

# ANWENDERHANDBUCH

## Vaisala HUMICAP®-Messwertgeber für Feuchte und Temperatur von Öl MMT330



## HERAUSGEGEBEN VON

Vaisala Oyj

Adresse: Vanha Nurmijärventie 21, FI-01670 Vantaa, Finnland

Postanschrift: P.O. Box 26, FI-00421 Helsinki, Finnland

Telefon: +358 9 8949 1

Fax: +358 9 8949 2227

Besuchen Sie uns im Internet unter [www.vaisala.com](http://www.vaisala.com).

© Vaisala 2015

Ohne schriftliche Genehmigung des Urheberrechtinhabers darf kein Teil dieses Handbuchs in irgendeiner Form und unabhängig von der Methode – elektronisch oder mechanisch (einschließlich Fotokopien) – vervielfältigt oder veröffentlicht, noch darf der Inhalt modifiziert, übersetzt, adaptiert, verkauft oder Dritten zugänglich gemacht werden. Übersetzte Handbücher und übersetzte Teile mehrsprachiger Dokumente basieren auf der Originalversion in englischer Sprache. In Zweifelsfällen ist die englische Version maßgebend, nicht die Übersetzung.

Der Inhalt dieses Handbuchs kann ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Diese Anleitung ist keine rechtsverbindliche Vereinbarung zwischen Vaisala und dem Kunden oder Benutzer. Alle rechtsverbindlichen Verpflichtungen und Vereinbarungen sind ausschließlich im einschlägigen Liefervertrag oder in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen von Vaisala für Verkäufe und Dienstleistungen enthalten.

---

# Inhaltsverzeichnis

## KAPITEL 1

<b>ALLGEMEINE INFORMATION</b> .....	<b>11</b>
<b>Über dieses Handbuch</b> .....	<b>11</b>
Inhalt des Handbuchs .....	11
Konventionen innerhalb dieses Benutzerhandbuchs.....	12
<b>Sicherheit</b> .....	<b>12</b>
<b>Schutz gegen elektrostatische Entladung</b> .....	<b>13</b>
<b>Recycling</b> .....	<b>13</b>
<b>Richtlinienkonformität</b> .....	<b>14</b>
EU-Konformitätserklärung .....	14
DNV-Bauartzulassung.....	15
Messwertgeber mit LAN- oder WLAN-Schnittstelle .....	16
Messwertgeber mit WLAN-Schnittstelle.....	16
<b>Patentvermerk</b> .....	<b>17</b>
<b>Marken</b> .....	<b>17</b>
<b>Softwarelizenz</b> .....	<b>17</b>
<b>Garantie</b> .....	<b>17</b>

## KAPITEL 2

<b>PRODUKTÜBERSICHT</b> .....	<b>19</b>
<b>Einführung MMT330</b> .....	<b>19</b>
Grundlegende Merkmale und Optionen .....	20
Komponenten des Messwertgebers .....	20
Sondenoptionen .....	22
Typische Anwendungen.....	23
Methoden zum Messen des Feuchtegehalts in Öl.....	23
Schmieröl in Papiermaschinen .....	23
Transformatoröl.....	24

## KAPITEL 3

<b>INSTALLATION</b> .....	<b>27</b>
<b>Montage des Gehäuses</b> .....	<b>27</b>
Standardmontage .....	27
Wandmontage mit dem Wandmontagesatz.....	28
Montage mit dem Montagesatz für DIN-Schiene .....	29
Rohrmastmontage mit dem Montagesatz für Rohrmast oder Rohr .....	30
Montage des Regenschutzes mit Montagesatz .....	32
Einbaurahmen .....	32
<b>Verdrahtung</b> .....	<b>34</b>
Kabeldurchführungen .....	34
Erdung der Kabel .....	35
Erden des Messwertgebergehäuses .....	36
Signal- und Stromversorgungskabel.....	37
Anschluss an eine Stromversorgung mit 24 VAC .....	39

MMT332 für Hochdruckanwendungen .....	40
MMT337: Kleine druckdichte Sonde .....	40
Sonde MMT337 mit Swagelok-Verschraubung für den Einbau bei beengten Platzverhältnissen .....	41
MMT338 für Überdruckleitungen .....	43
Festziehen der Verschlussmutter .....	44
Kugelhahninstallationssatz für MMT338 .....	45
Messzelle für MMT338 .....	48
<b>Optionale Module.....</b>	<b>49</b>
Netzteilmodul .....	49
Installation .....	50
Warnung .....	51
Galvanische Trennung des Netzteils.....	54
Dritter Analogausgang.....	54
Installation und Verdrahtung .....	55
Relais.....	56
Installation und Verdrahtung .....	56
Auswählen des Aktivierungsstatus des Relais.....	56
RS-422/485-Schnittstelle.....	58
Installation und Verdrahtung .....	59
LAN-Schnittstelle .....	61
WLAN-Schnittstelle.....	63
Anbringen der WLAN-Antenne.....	64
Datenloggermodul .....	64
8-polige Einbaudose.....	66

KAPITEL 4

<b>BETRIEB.....</b>	<b>67</b>
<b>Erste Schritte .....</b>	<b>67</b>
<b>Anzeige/Tastatur (optional) .....</b>	<b>68</b>
Basisanzeige .....	68
Grafischer Verlauf.....	68
Menüs und Navigation.....	71
Wechseln der Sprache .....	72
Rundungseinstellungen.....	72
Einstellen der Hintergrundbeleuchtung .....	72
Einstellen der Kontrastbeleuchtung .....	73
Verwenden von Anzeige/Tastatur .....	73
Verwenden der Befehlszeile .....	73
Tastaturverriegelung (Tastaturschutz) .....	73
„Menu PIN“-Sperrung .....	74
Werkseinstellungen .....	74
Alarmausgänge .....	75
Konfigurieren einer Alarmmeldung.....	76
Verwenden der Befehlszeile.....	77
<b>Programm MI70 Link zur Messwertdarstellung.....</b>	<b>79</b>
<b>Serielle Kommunikation.....</b>	<b>80</b>
Benutzerschnittstellenverbindung .....	81
Betriebsmodi der Benutzerschnittstelle.....	81
Serviceschnittstellenverbindung.....	82
Verbindungskabel.....	82
Installieren des Treibers für das USB-Kabel .....	82
Verwenden der Serviceschnittstelle .....	83

---

<b>LAN-Kommunikation.....</b>	<b>83</b>
IP-Konfiguration .....	84
Verwenden von Anzeige/Tastatur .....	84
Verwenden der Befehlszeile .....	86
WLAN-Konfiguration .....	87
Verwenden von Anzeige/Tastatur.....	88
Verwenden der Befehlszeile .....	89
Kommunikationsprotokoll .....	90
Webkonfiguration für LAN und WLAN .....	90
Terminalprogrammeinstellungen.....	91
Öffnen einer seriellen/USB-Verbindung.....	92
Öffnen einer Telnet-Sitzung (LAN/WLAN) .....	93
Liste der Schnittstellenbefehle .....	94
Ausgabe von Messwerten über die Befehlszeile .....	96
Starten der kontinuierlichen Ausgabe .....	96
Stoppen der kontinuierlichen Ausgabe .....	97
Einmalige Messwertausgabe .....	97
Zuweisen eines Aliasnamens zum Befehl SEND .....	97
Einmaliges Ausgeben des Messwerts von allen Messwertgebern .....	98
<b>Kommunizieren mit einem Messwertgeber im Modus POLL.....</b>	<b>98</b>
OPEN .....	98
CLOSE .....	98
Formatieren der Befehlszeilenmeldung .....	98
FTIME und FDATE.....	99
<b>Allgemeine Einstellungen.....</b>	<b>100</b>
Änderung der Messgrößen und Einheiten .....	100
Verwenden von Anzeige/Tastatur.....	100
Verwenden der Befehlszeile .....	101
FORM.....	101
UNIT .....	102
Datum und Zeit.....	103
Verwenden von Anzeige/Tastatur .....	103
Verwenden der Befehlszeile .....	103
Datenfilterung .....	104
Verwenden von Anzeige/Tastatur.....	104
Verwenden der Befehlszeile .....	104
Geräteinformationen .....	105
? .....	105
LIGHT.....	106
HELP .....	107
ERRS .....	107
MODS .....	107
VERS .....	107
Zurücksetzen der Sonde über die Befehlszeile .....	107
RESET .....	108
Sperrern von Menü/Tastatur mit der Befehlszeile.....	108
LOCK .....	108

<b>Konfiguration der seriellen Schnittstelle .....</b>	<b>109</b>
Verwenden von Anzeige/Tastatur .....	109
Verwenden der Befehlszeile .....	110
SERI .....	110
SMODE .....	111
ADDR .....	111
INTV .....	111
SDELAY .....	112
ECHO .....	112
<b>Datenaufzeichnung .....</b>	<b>113</b>
Auswählen der Messgrößen für Datenaufzeichnung .....	113
DSEL .....	113
Anzeigen aufgezeichneter Daten .....	114
DIR .....	114
PLAY .....	115
Löschen der aufgezeichneten Dateien .....	116
UNDELETE .....	116
<b>Einstellungen des Analogausgangs .....</b>	<b>117</b>
Ändern von Ausgabemodus und -bereich .....	117
Analogausgangsgrößen .....	118
AMODE/ASEL .....	119
Analogausgangstests .....	120
ITEST .....	120
Analogausgangs-Fehlereinstellung .....	121
AERR .....	121
Erweiterter Analogausgangsbereich .....	122
<b>Funktion der Relais .....</b>	<b>122</b>
Messgröße für Relaisausgang .....	122
Relaiseinstellpunkte .....	122
Hysterese .....	124
Messwertgeber-Fehlerstatus meldendes Relais .....	124
Aktivieren/Deaktivieren von Relais .....	126
Einstellen der Relaisausgänge .....	126
RSEL .....	128
Testen der Relaisfunktion .....	130
RTEST .....	130
KAPITEL 5 .....	
<b>MODBUS .....</b>	<b>131</b>
<b>Übersicht zur Unterstützung des Modbus-Protokolls .....</b>	<b>131</b>
Aktivieren des Modbus-Protokolls .....	132
<b>Aktivieren von Serial Modbus .....</b>	<b>133</b>
Verwenden der Anzeige/Tastatur (optional) .....	133
Verwenden der Befehlszeile .....	133
<b>Aktivieren von Ethernet Modbus .....</b>	<b>135</b>
Verwenden der Anzeige/Tastatur (optional) .....	135
Verwenden der Befehlszeile .....	136
<b>Modbus-Diagnosezähler .....</b>	<b>138</b>
Verwenden der Zähler mit der Anzeige/Tastatur .....	138
Anzeigen der Zähler mit der Serviceschnittstelle .....	138
<b>Deaktivieren von Modbus .....</b>	<b>139</b>

---

KAPITEL 6	
<b>PPM-UMRECHNUNG</b> .....	<b>141</b>
<b>ppm-Umrechnung des MMT330 für Transformatoröle</b> ....	<b>141</b>
<b>Umrechnungsmodell mit durchschnittlichen Koeffizienten</b> .....	<b>141</b>
<b>Umrechnungsmodell mit ölspezifischen Koeffizienten</b> .....	<b>142</b>
<b>Einstellen der Koeffizienten über die Befehlszeile</b> .....	<b>142</b>
OIL.....	142
Verwenden von Anzeige/Tastatur.....	143
<b>Bestimmung der ölspezifischen Koeffizienten</b> .....	<b>143</b>
KAPITEL 7	
<b>WARTUNG</b> .....	<b>145</b>
<b>Regelmäßige Wartungsarbeiten</b> .....	<b>145</b>
Reinigung .....	145
Austausch des Sondenfilters.....	145
<b>Austausch des Sensors</b> .....	<b>146</b>
Fehlerzustände.....	147
<b>Technischer Support</b> .....	<b>149</b>
KAPITEL 8	
<b>KALIBRIERUNG UND JUSTIERUNG</b> .....	<b>151</b>
<b>Reinigen des Sensors</b> .....	<b>152</b>
<b>Öffnen und Schließen des Justiermodus</b> .....	<b>152</b>
<b>Justierung der relativen Luftfeuchte</b> .....	<b>153</b>
Verwenden der Drucktasten.....	153
Verwenden von Anzeige/Tastatur .....	154
Verwenden der Befehlszeile .....	155
CRH .....	155
<b>Justierung der relativen Feuchte nach Sensorwechsel</b> .....	<b>156</b>
Verwenden von Anzeige/Tastatur .....	156
Verwenden der Befehlszeile .....	157
FCRH .....	157
<b>Temperaturjustierung</b> .....	<b>157</b>
Verwenden von Anzeige/Tastatur .....	157
Verwenden der Befehlszeile .....	158
<b>Analogausgangjustierung</b> .....	<b>159</b>
Verwenden von Anzeige/Tastatur .....	159
Verwenden der Befehlszeile .....	159
ACAL .....	159
<b>Eingabe der Justierungsinformationen</b> .....	<b>160</b>
Verwenden von Anzeige/Tastatur .....	160
Verwenden der Befehlszeile .....	160
CTEXT .....	160
CDATE .....	160

KAPITEL 9

**TECHNISCHE DATEN ..... 161**

**Spezifikationen ..... 161**

        Leistung ..... 161

            Wasseraktivität und relative Sättigung ..... 161

            Temperatur ..... 161

        Betriebsumgebung ..... 162

        Sondenspezifikationen ..... 162

            MMT332 ..... 162

            MMT337 ..... 162

            MMT338 ..... 162

        Ein- und Ausgänge ..... 163

        Mechanik ..... 163

        Technische Spezifikationen der optionalen Module ..... 164

            Netzteilmodul ..... 164

            Analogausgangsmodul ..... 164

            Relaismodul ..... 165

            RS-485-Modul ..... 165

            LAN-Schnittstellenmodul ..... 165

            WLAN-Schnittstellenmodul ..... 165

            Datenloggermodul ..... 166

**Ersatzteile und Zubehör ..... 166**

**Abmessungen (mm/in) ..... 168**

        MMT332 ..... 170

        MMT337 ..... 170

        MMT337 mit Swagelok-Verschraubung ..... 171

        MMT338 ..... 171

ANHANG A

**MODBUS-REFERENZ ..... 173**

**Funktionscodes ..... 173**

**Registerzuordnung ..... 174**

        Datencodierung ..... 174

            32-Bit-Gleitkommaformat ..... 174

            16-Bit-Ganzzahlformat ..... 175

        Messdaten (schreibgeschützt) ..... 176

        Statusregister (schreibgeschützt) ..... 176

        Konfigurationsregister ..... 177

**Exception-Statusausgänge ..... 177**

**Diagnose-Subfunktionen ..... 178**

**Geräteidentifizierungsobjekte ..... 179**

**Exception-Reaktionen ..... 179**



---

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Messwertgebergehäuse .....	20
Abb. 2	Im Messwertgeber .....	21
Abb. 3	Sondenoptionen .....	22
Abb. 4	Temperaturabhängige Löslichkeit von Wasser in Transformatorölen .....	25
Abb. 5	Standardabmessungen für die Montage (mm/in).....	27
Abb. 6	Montage mit dem Wandmontagesatz .....	28
Abb. 7	Abmessungen der Kunststoffmontageplatte (mm/in).....	28
Abb. 8	Montage mit dem Montagesatz für DIN-Schiene .....	29
Abb. 9	Rohrmast.....	30
Abb. 10	Horizontalausleger .....	30
Abb. 11	Montage mit Wandmontageplatte aus Metall.....	31
Abb. 12	Abmessungen der Metallmontageplatte (mm/in) .....	31
Abb. 13	Montage des Regenschutzes mit Montagesatz .....	32
Abb. 14	Einbaurahmen .....	33
Abb. 15	Abmessungen für die Bedienfeldmontage (mm/in).....	33
Abb. 16	Kabeldurchführungen .....	34
Abb. 17	Erden der Abschirmung des elektrischen Kabels .....	35
Abb. 18	Schraubklemmenblock auf der Hauptplatine .....	37
Abb. 19	Anschlüsse einer Stromversorgung mit 24 VAC.....	39
Abb. 20	MMT332 Montage .....	40
Abb. 21	Sonde MMT337 mit Swagelok-Montagesatz .....	41
Abb. 22	Befestigung der Sonde MMT337 mit Swagelok-Montagesatz an einem Rohr .....	41
Abb. 23	Sonde MMT338.....	43
Abb. 24	Abdichten des Verschraubungskörpers im Prozess .....	44
Abb. 25	Festziehen der Verschlussmutter.....	44
Abb. 26	Installation der Sonde MMT338 mit Kugelhahninstallationssatz.....	46
Abb. 27	Messzelle DMT242SC2.....	48
Abb. 28	Netzteilmodul.....	49
Abb. 29	Galvanisches Signaltrennmodul.....	54
Abb. 30	Dritter Analogausgang.....	54
Abb. 31	Auswahl des dritten Analogausgangs .....	55
Abb. 32	Relaismodul.....	57
Abb. 33	RS-422/485-Modul .....	58
Abb. 34	Vieradriger RS-485-Bus .....	60
Abb. 35	Zweiadriger RS-485-Bus .....	61
Abb. 36	LAN-Schnittstellenmodul .....	62
Abb. 37	WLAN-Schnittstellenmodul.....	63
Abb. 38	Datenloggermodul .....	65
Abb. 39	Pinbelegung des optionalen 8-poligen Steckers.....	66
Abb. 40	Basisanzeige .....	68
Abb. 41	Grafische Anzeige .....	68
Abb. 42	Grafische Anzeige mit Datenlogger .....	70
Abb. 43	Hauptmenüs .....	71
Abb. 44	Alarmausgang aktiv.....	75
Abb. 45	Alarmausgänge .....	76
Abb. 46	Ändern eines Alarmgrenzwerts .....	76
Abb. 47	Serviceschnittstellenanschluss und Schraubklemmen der Benutzerschnittstelle auf der Hauptplatine .....	80

Abb. 48	Beispiel für die Verbindung der seriellen PC-Schnittstelle und der Benutzerschnittstelle .....	81
Abb. 49	Menü „Netzwerkschnittstelle“ .....	85
Abb. 50	Menü „IP-Konfiguration“ .....	85
Abb. 51	WLAN-Einstellungen .....	88
Abb. 52	Eingeben der Netzwerk-SSID.....	88
Abb. 53	Auswählen des WLAN-Typs.....	88
Abb. 54	Webkonfigurationsschnittstelle für LAN.....	91
Abb. 55	Öffnen einer seriellen Verbindung.....	92
Abb. 56	Öffnen einer Telnet-Verbindung .....	93
Abb. 57	Geräteinformationen auf der Anzeige .....	105
Abb. 58	Strom-/Spannungsschalter für Ausgangsmodule.....	117
Abb. 59	Messwertbasierte Relaisausgangsmodi.....	123
Abb. 60	Relaisausgangsmodi FEHLERSTATUS/ONLINESTATUS .....	125
Abb. 61	Relaisanzeigen auf der Anzeige.....	127
Abb. 62	Einstellungen für die serielle Schnittstelle .....	133
Abb. 63	IP-Konfiguration.....	135
Abb. 64	WLAN-Einstellungen .....	135
Abb. 65	Kommunikationsprotokoll .....	136
Abb. 66	Modbus-Zähler.....	138
Abb. 67	Austausch des Sensors.....	146
Abb. 68	Fehlerausgabe und Fehlermeldung .....	147
Abb. 69	Justierungs- und Reinigungstasten .....	152
Abb. 70	Menü „Justierung“.....	153
Abb. 71	Auswählen von „Referenztyp an Punkt 1“ .....	154
Abb. 72	Genauigkeit über Temperaturbereich.....	161
Abb. 73	Abmessungen des Messwertgebergehäuses .....	168
Abb. 74	Abmessungen der WLAN-Antenne .....	169
Abb. 75	Abmessungen der Sonde MMT332.....	170
Abb. 76	Abmessungen der Sonde MMT337.....	170
Abb. 77	Sonde MMT337 mit (optionaler) Swagelok-Verschraubung, Abmessungen .....	171
Abb. 78	Sonde MMT338 mit Edelstahlfilter (Ölfiler), Abmessungen.....	171

---

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Anwendung, Ortsklassen .....	15
Tabelle 2	Vom MMT330 gemessene Größen .....	19
Tabelle 3	Vom MMT330 optional gemessene Größen .....	19
Tabelle 4	Abmessungen der Sonde MMT338 .....	43
Tabelle 5	Anschließen der Twisted-Pair-Kabel an die Schraubklemmen.....	59
Tabelle 6	Vieradrig (Schalter 3: ON) .....	60
Tabelle 7	Zweiadrig (Schalter 3: OFF) .....	61
Tabelle 8	Beobachtungszeiträume und Auflösung .....	64
Tabelle 9	Verdrahtung des optionalen 8-poligen Steckers .....	66
Tabelle 10	Zeiträume für Trend- sowie Höchstwert/Tiefstwert- Berechnungen .....	69
Tabelle 11	Informationsmeldungen im Cursormodus des Diagramms .....	70
Tabelle 12	ALSEL-Parameter .....	78
Tabelle 13	Standardeinstellungen der seriellen Kommunikation für die Benutzerschnittstelle .....	81
Tabelle 14	Kommunikationseinstellungen für die Serviceschnittstelle .....	83
Tabelle 15	IP-Einstellungen für LAN- und WLAN-Schnittstellen .....	84
Tabelle 16	WLAN-Einstellungen .....	87
Tabelle 17	Messbefehle .....	94
Tabelle 18	Formatbefehle .....	94
Tabelle 19	Datenaufzeichnungsbefehle.....	95
Tabelle 20	Kalibrier- und Justierbefehle.....	95
Tabelle 21	Einstellen und Testen der Analogausgänge .....	95
Tabelle 22	Einstellen und Testen der Relais .....	95
Tabelle 23	Sonstige Befehle .....	96
Tabelle 24	FORM – Befehlsmodifikatoren .....	101
Tabelle 25	Filterebenen .....	104
Tabelle 26	Auswahl des Ausgabemodus.....	111
Tabelle 27	Relaisstatusbeispiele.....	126
Tabelle 28	Unterstützte Modbus-Varianten .....	131
Tabelle 29	Fehlermeldungen .....	148
Tabelle 30	Funktionen der Anzeige-LED .....	153
Tabelle 31	Sondenkabel-Standardlängen und ungefähres Messwertgebergewicht (in kg/lb).....	164
Tabelle 32	Ersatzteile und Zubehör .....	166
Tabelle 33	Unterstützte Funktionscodes.....	173
Tabelle 34	Modbus-Registerblöcke des MMT330 .....	174
Tabelle 35	Messdatenregister .....	176
Tabelle 36	Statusregister .....	176
Tabelle 37	Konfigurationsparameterregister .....	177
Tabelle 38	Konfigurationsflagregister.....	177
Tabelle 39	Exception-Statusausgänge des MMT330 .....	177
Tabelle 40	Modbus-Diagnose für den MMT330.....	178
Tabelle 41	MMT330 – Modbus-Geräteidentifizierung.....	179
Tabelle 42	MMT330 – Modbus-Exception-Reaktionen.....	179

Diese Seite bleibt leer.

## KAPITEL 1

# ALLGEMEINE INFORMATION

Dieses Kapitel enthält allgemeine Anmerkungen zum Handbuch und zum Produkt.

## Über dieses Handbuch

In diesem Handbuch finden Sie Informationen zur Installation, zum Betrieb und zur Wartung des Vaisala HUMICAP®-Messwertgebers MMT330 für Feuchte und Temperatur von Öl.

## Inhalt des Handbuchs

Das Handbuch besteht aus den folgenden Kapiteln:

- Kapitel 1, „Allgemeine Information“, enthält allgemeine Anmerkungen zum Handbuch und zum Produkt.
- Kapitel 2, „Produktübersicht“, stellt Merkmale und Vorzüge sowie die Produktnomenklatur vor.
- Kapitel 3, „Installation“, enthält Informationen zur Installation dieses Produkts.
- Kapitel 4, „Betrieb“, enthält die für den Betrieb dieses Produkts erforderlichen Informationen.
- Kapitel 5, „Modbus“, enthält Informationen zur Verwendung des Messwertgebers mit dem Modbus-Protokoll.
- Kapitel 6, „Ppm-Umrechnung“, enthält Informationen zu Umrechnungsmodellen.
- Kapitel 7, „Wartung“, enthält Informationen zur grundlegenden Wartung des Produkts.
- Kapitel 8, „Kalibrierung und Justierung“, enthält Informationen zur Kalibrierung und Justierung des Produkts.
- Kapitel 9, „Technische Daten“, enthält die technischen Daten zum Produkt.
- Anhang A, Modbus-Referenz, beschreibt die Modbus-Funktionen und -Daten des Messwertgebers.

## Konventionen innerhalb dieses Benutzerhandbuchs

Im gesamten Handbuch sind wichtige Sicherheitshinweise wie folgt gekennzeichnet:

**WARNUNG** Warnungen weisen auf eine ernst zu nehmende Gefahr hin. Lesen Sie vor der Inbetriebnahme die Sicherheitshinweise sorgfältig durch, um Gefahren zu vermeiden, die Verletzungen oder den Tod zur Folge haben können.

**ACHTUNG** Mit „Achtung“ wird auf potenzielle Gefahren hingewiesen. Lesen Sie vor der Inbetriebnahme die Sicherheitshinweise sorgfältig durch, um Beschädigungen des Produkts bzw. dem Verlust wichtiger Daten vorzubeugen.

**HINWEIS** Hinweise enthalten wichtige Informationen zur Verwendung des Produkts.

## Sicherheit

Der Vaisala HUMICAP®-Messwertgeber MMT330 für Feuchte und Temperatur von Öl wurde vor der Auslieferung Sicherheitsprüfungen unterzogen. Beachten Sie folgende Sicherheitsvorkehrungen:

**WARNUNG** Erden Sie das Produkt, und überprüfen Sie die Erdung bei Außeninstallationen regelmäßig, um die Gefahr eines elektrischen Schlags zu vermeiden.

**ACHTUNG** Sie dürfen das Gerät nicht modifizieren. Unzulässige Modifikationen können das Produkt beschädigen, zu Fehlfunktionen führen oder eine Verletzung der einschlägigen Vorschriften darstellen.

## Schutz gegen elektrostatische Entladung

Elektrostatische Entladungen (ESD) können elektronische Schaltungen umgehend oder langfristig beschädigen. Die Produkte von Vaisala sind bei sachgemäßem Gebrauch ausreichend vor elektrostatischen Entladungen (ESD) geschützt. Das Berühren, Entfernen oder Einführen von Teilen im Gehäuse kann jedoch zur Beschädigung des Geräts durch elektrostatische Entladung führen.

Achten Sie darauf, keine elektrostatischen Entladungen auszulösen:

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

## Recycling



Recyceln Sie alle wiederverwertbaren Materialien.



Die Entsorgung der Einheit hat unter Beachtung der gesetzlichen Regelungen zu erfolgen. Die Entsorgung von Elektrogeräten im Hausmüll ist verboten.

## Richtlinienkonformität

### EU-Konformitätserklärung

Der Vaisala HUMICAP®-Messwertgeber MMT330 für Feuchte und Temperatur von Öl erfüllt die Bestimmungen der folgenden EU-Richtlinien:

- Niederspannungsrichtlinie
- EMV-Richtlinie
- ROHS-Richtlinie

Die Konformität wird durch Erfüllung folgender Normen bestätigt:

- EN 60950-1
- EN 61326-1: Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen – für Industrieinsatz.
- EN 55022: Einrichtungen der Informationstechnologie – Eigenschaften von Funkstörungen – Messgrenzen und -verfahren.





## DNV-Bauartzulassung

Der Vaisala HUMICAP®-Messwertgeber MMT330 für Feuchte und Temperatur von Öl erfüllt die Det Norske Veritas-Regeln in „Classification of Ships, High Speed & Light Craft“ und die „DNV Offshore Standards“.

Geeignete Tests wurden gemäß „Standard for Certification No. 2.4“ von April 2006 durchgeführt.

**Tabelle 1 Anwendung, Ortsklassen**

Typ	MMT330
Temperatur	B
Luftfeuchte	B
Vibration	A
EMV	B
Gehäuse	B/IP65



ZERTIFIKATSNR. FÜR BAUARTZUGELASSENES  
PRODUKT: A-13529

## Messwertgeber mit LAN- oder WLAN-Schnittstelle

Tests haben gezeigt, dass dieses Gerät die Grenzwerte für Digitalgeräte der Klasse B gemäß Teil 15 der FCC-Vorschriften erfüllt. Diese Grenzwerte wurden festgelegt, um angemessenen Schutz vor schädlichen Störungen bei Verwendung in Wohngebieten zu gewährleisten. Der Betrieb unterliegt den beiden folgenden Bedingungen: (1) dieses Gerät darf keine Störungen verursachen und (2) muss Störstrahlungen aufnehmen können, auch wenn diese zu Störungen im Betrieb des Geräts führen können.

Dieses Gerät erzeugt Energie im Bereich der Radiofrequenzen, verwendet diese und kann sie abstrahlen und so Störungen des Radio- und TV-Empfangs verursachen, wenn es nicht nach Maßgabe der Anleitungen montiert und verwendet wird. Grundsätzlich ausschließen lässt sich das Auftreten von Störungen bei bestimmten Installationen jedoch nicht. Falls diese Anlage Störungen des Radio- und TV-Empfangs verursacht, was durch das Ein- und Ausschalten der Anlage leicht zu prüfen ist, sollten eine oder mehrere der nachfolgend aufgeführten Maßnahmen zur Behebung der Störungen durchgeführt werden:

- Empfangsantenne neu ausrichten oder positionieren.
- Abstand zwischen Gerät und Empfänger vergrößern.
- Gerät an eine Steckdose anschließen, die zu einem anderen Schaltkreis als dem gehört, an den der Empfänger angeschlossen ist.
- Rat des Händlers oder eines erfahrenen Rundfunktechnikern suchen.

## Messwertgeber mit WLAN-Schnittstelle

Dieses Gerät wurde für den Betrieb mit einer Halbwellendipolantenne (2 dBi) entwickelt. Antennen mit einem 2 dBi übersteigenden Antennengewinn dürfen mit diesem Gerät nicht verwendet werden. Die Antennenimpedanz beträgt 50 Ohm.

Um potenzielle Störungen im Bereich der Radiofrequenzen für andere Benutzer zu verhindern, sind Antennentyp und Antennengewinn so auszuwählen, dass die äquivalente isotropische Strahlungsleistung (EIRP) den für eine erfolgreiche Kommunikation zulässigen Wert nicht überschreitet.

Dieses Digitalgerät der Klasse [B] entspricht ICES-003 (Kanada).

Cet appareil numérique de la classe [B] est conforme à la norme NMB-003 du Canada.

## Patentvermerk

Der Vaisala HUMICAP®-Messwertgeber MMT330 für Feuchte und Temperatur von Öl ist beispielsweise durch die folgenden Patente und die entsprechenden nationalen Gesetze geschützt:

Finnisches Patent 98861, französisches Patent 6650303, deutsches Patent 69418174, japanisches Patent 3585973, VK-Patent 0665303 und US-Patent 5607564.

## Marken

HUMICAP® ist eine eingetragene Marke von Vaisala Oyj.

Alle anderen Marken sind Eigentum der jeweiligen Rechteinhaber.

## Softwarelizenz

Dieses Produkt enthält von Vaisala entwickelte Software. Die Verwendung der Software unterliegt den Lizenzbedingungen und -bestimmungen im zugehörigen Liefervertrag oder – sofern keine separaten Lizenzbedingungen und -bestimmungen vorhanden sind – den Allgemeine Lizenzbestimmungen der Vaisala Group.

## Garantie

Unsere Standardgarantiebedingungen finden Sie auf unseren Internetseiten unter [www.vaisala.com/warranty](http://www.vaisala.com/warranty).

Diese Garantie deckt keine Verschleißschäden, Schäden infolge außergewöhnlicher Betriebsbedingungen, Schäden infolge unzulässiger Verwendung oder Montage oder Schäden infolge nicht genehmigter Modifikationen ab. Einzelheiten zum Garantieumfang für bestimmte Produkte enthalten der zugehörige Liefervertrag und die Verkaufsbedingungen.

Diese Seite bleibt leer.

## KAPITEL 2

# PRODUKTÜBERSICHT

In diesem Kapitel werden die Merkmale, Vorteile und Produktbezeichnungen des Vaisala HUMICAP®-Messwertgebers MMT330 für Feuchte und Temperatur von Öl vorgestellt.

## Einführung MMT330

Der Vaisala HUMICAP®-Messwertgeber MMT330 für Feuchte und Temperatur von Öl gewährleistet eine zuverlässige Feuchtemessung in vielfältigen Anwendungsbereichen. Der einfach zu installierende Messwertgeber MMT330 ist ein Mikroprozessorinstrument zum Messen der Feuchte, also der Wasseraktivität und der relativen Sättigung z. B. im Schmiermittel von Umlaufsystemen oder in Transformatoröl.

Der Messwertgeber enthält einen kapazitiven Dünnschichtsensor, dessen kapazitiver Widerstand sich basierend auf der Absorption von Wassermolekülen durch den dünnen Polymerfilm ändert.

Die analogen Ausgangssignale können skaliert und die Messwertbereiche in bestimmten Grenzen geändert werden. Für die Analogausgänge kann zwischen Strom- und Spannungssignalen gewählt werden. Alternativ können Digitalausgänge – RS-232 (Standard) oder RS-422/485 (optional) – ausgewählt werden. Der MMT330 liefert auch präzise Temperaturmessungen.

Der MMT330 kann unter Verwendung bekannter Salzlösungen kalibriert und auf vielfältige Weise konfiguriert werden. Er kann eine Abdeckung ohne oder mit Anzeige und Tastatur zur Bedienung des Messwertgebers aufweisen. Sondenkabel sind in unterschiedlicher Länge für die jeweiligen Installationsanforderungen erhältlich. Zur Bereitstellung der Speisespannung sind drei Alternativen verfügbar.

**Tabelle 2 Vom MMT330 gemessene Größen**

Messgröße	Abkürzung	Metrische Einheit	Nicht-metrische Einheit
Wasseraktivität	AW		
Relative Sättigung	% rS		
Temperatur	T	°C	°F

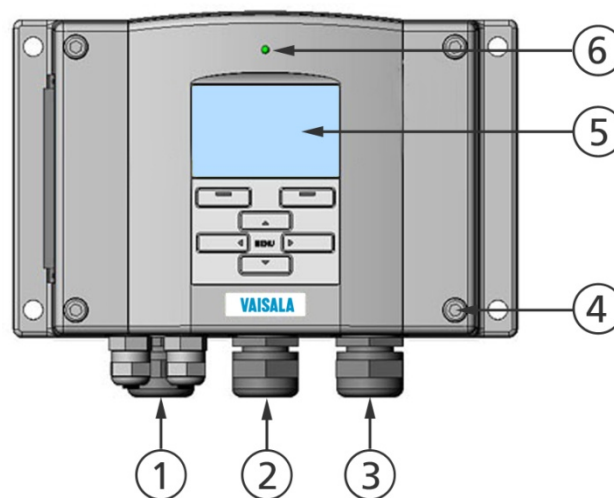
**Tabelle 3 Vom MMT330 optional gemessene Größen**

Messgröße	Abkürzung	Metrische Einheit	Nicht-metrische Einheit
ppm (nur Transformatoröl)	H <sub>2</sub> O	ppm	ppm

## Grundlegende Merkmale und Optionen

- Unterschiedliche Sonden für verschiedene Anwendungen
- Benutzerfreundliche Anzeige- und Tastaturschnittstelle (optional)
- Verschiedene Sondenmontagesätze und Sondenkabel­längen
- Messwertgeber-Montagesatz für unterschiedliche Einbauvarianten
- Unterstützung des seriellen Modbus-Kommunikationsprotokolls
- USB-Anschluss für Wartungsarbeiten über das optionale USB-RJ45-Kabel
- Optionale Module:
  - Isoliertes Netzteil
  - Netzteilmodul für Netzstrom
  - RS-422/485-Modul
  - LAN- und WLAN-Schnittstellen
  - Datenloggermodul mit Echtzeituhr
  - Zusätzliches Analogausgangsmodul
  - Relaismodul

## Komponenten des Messwertgebers

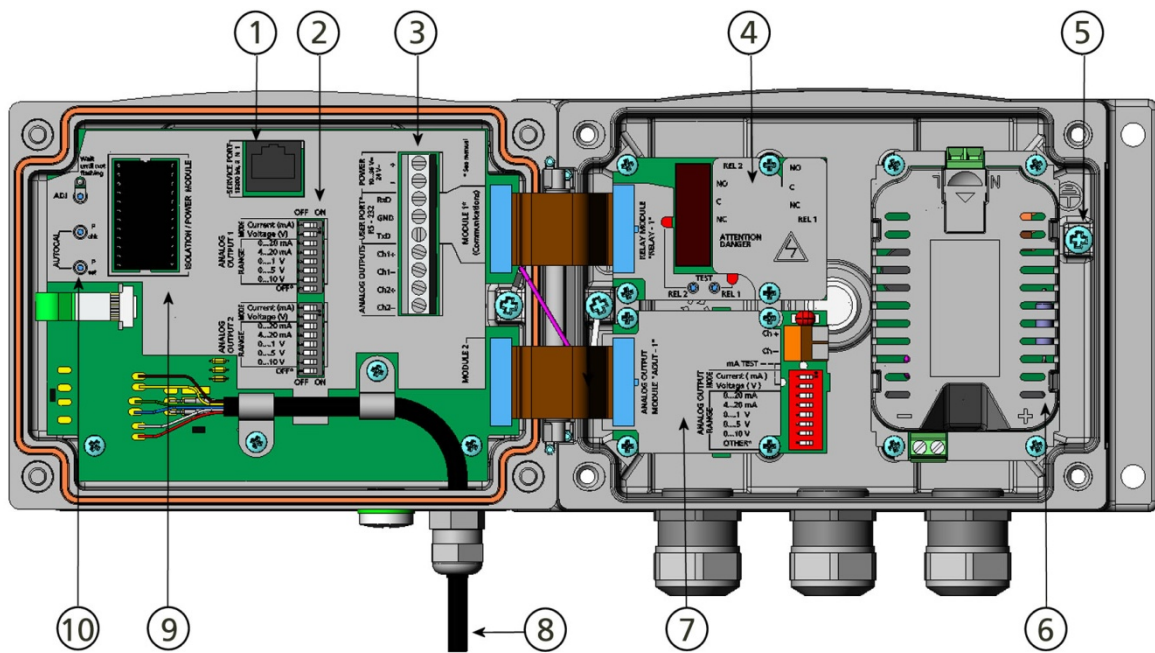


1104-001

**Abb. 1 Messwertgebergehäuse**

Die Ziffern beziehen sich auf Abb. 1 oben:

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



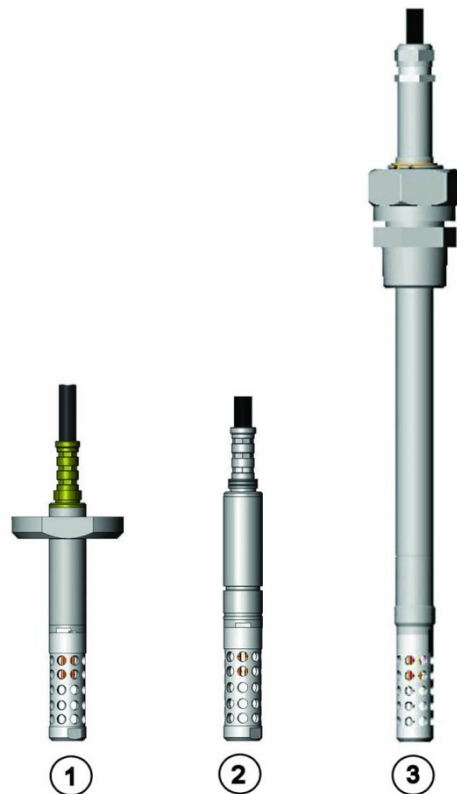
0604-006

**Abb. 2 Im Messwertgeber**

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 2 oben:

- 1 = Serviceschnittstelle (RS-232)
- 2 = DIP-Schalter für Analogausgangseinstellungen
- 3 = Stromversorgungs- und Signaldraht-Schraubklemmen
- 4 = Relais-, Datenlogger-, RS-422/485-, LAN- oder WLAN-Modul (optional)
- 5 = Erdungsanschluss
- 6 = Netzteilmodul (optional)
- 7 = Relais-, Datenlogger- oder Analogausgangsmodul (optional)
- 8 = Feuchtesondenkabel
- 9 = Galvanisches Signaltrennmodul (optional)
- 10 = Justiertasten mit LED. Sensorreinigung ist nicht verfügbar.

## Sondenoptionen



0509-143

**Abb. 3 Sondenoptionen**

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 3 oben:

- 1 = MMT332 für Hochdruckanwendungen
- 2 = MMT337: kleine druckdichte Sonde
- 3 = MMT338: einstellbare Sonde für Überdruck-Rohrleitungen (40 bar, Kugelhahn)

Informationen zu den Kabellängen für Sonden finden Sie unter Tabelle 31 Seite 164.



## Typische Anwendungen

### Methoden zum Messen des Feuchtegehalts in Öl

Der Messwertgeber MMT330 kann Wasser in Öl über Wasseraktivität ( $a_w$ ) und relative Sättigung (% rS) messen. Unter Verwendung interner Koeffizienten zur Öllöslichkeit kann der MMT162 auch den Feuchtegehalt von Öl in ppm ausgeben (wird standardmäßig nur für Transformatoröl unterstützt).

Die Wasseraktivität gibt die Wassermenge im Öl als Wert zwischen 0 und 1  $a_w$  an. In diesem Bereich bezeichnet 0  $a_w$  vollständig wasserfreies Öl und 1  $a_w$  vollständig wassergesättigtes Öl (Wasser liegt in freier Form vor).

Die relative Sättigung gibt die Menge des Wassers im Öl im Bereich zwischen 0 und 100 % rS an. In diesem Bereich bezeichnet 0 % rS vollständig wasserfreies Öl und 100 % rS ein vollständig wassergesättigtes Öl (Wasser liegt in freier Form vor).

Die wichtigste Unterschied zwischen der Messung der Wasseraktivität ( $a_w$ ) und der relativen Sättigung (% rS) im Vergleich zur herkömmlichen Messung des absoluten Wassergehalts (in ppm) besteht darin, dass die Sättigung unabhängig von Ölsorte, Alterungszustand des Öls, Additiven usw. stabil bleibt. Wenn in einem System die Wasseraktivität 0,9  $a_w$  (oder die relative Sättigung 90 % rS) überschreitet, kann es – vor allem bei sinkender Temperatur – zur Abscheidung kommen.

Wasseraktivität und relative Sättigung werden genutzt, um beim Erreichen eines Werts  $> 0,9 a_w / > 90 \% rS$  davor zu warnen, dass offensichtlich freies Wasser vorliegt. Die wichtigsten Vorteile dieses Systems bestehen darin, dass Wasseraktivität und relative Sättigung gegenüber der Alterung von Öl und Additiven immun sind und dass der Messwertgeber MMT330 für kontinuierliche Onlinemessungen verwendet werden kann. Zudem kann der MMT330 unter Verwendung von Salzlösungen kalibriert werden, Referenzöle sind nicht erforderlich.

### Schmieröl in Papiermaschinen

Üblicherweise ist eine Papiermaschine mit zwei oder drei separaten Schmiersystemen ausgestattet. Eines befindet sich normalerweise auf der nassen, das andere auf der trockenen Seite. Es liegt dauerhaft eine gewisse Menge freier Feuchte vor. Deshalb besteht die Gefahr, dass die Maschinenlager mit dieser Feuchte in Berührung kommen. Die üblichsten Gründe für das Eindringen von Wasser sind die unzureichende Abdichtung des Gehäuses sowie das Reinigen mit Hochdruck. Natürlich können auch ungewollte Leckgagen aus Ölkühler und anderen Komponenten Schäden verursachen. In Papiermaschinen soll das Öl Wasser absorbieren, während es die Lager schmiert, und dieses Wasser freigeben, wenn es in den Sammelbehälter zurückgelaufen ist.

Dabei ist zu beachten, dass die Lager nie mit Öl geschmiert werden sollten, das einen hohen Wassergehalt hat. Dies ist umso wichtiger, wenn die Maschine stillsteht, da die Korrosionsgefahr zunimmt, sobald die Öltemperatur sinkt. Der Wassergehalt muss also überwacht und auf einem angemessenen Pegel gehalten werden.

Um den Wassergehalt von Öl in Papiermaschinen zu bestimmen, ist es sinnvoll, die Wasseraktivität vor einem Ölsammelbehälter in einer Druckleitung zu bestimmen. So kann die Funktion von Entfeuchtern überwacht und sichergestellt werden, dass kein freies Wasser zu den Lagern gelangt.

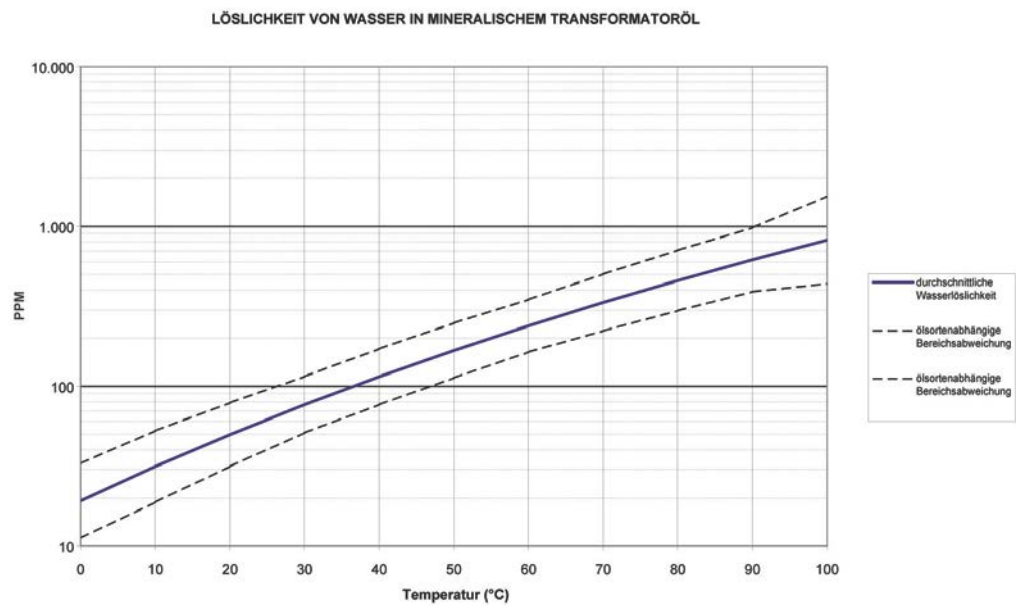
## **Transformatoröl**

Die Bestimmung der Feuchte in Öl ist essenzieller Teil eines umfassenden Transformator-Wartungsprogramms. Infolge von Alterung und Zersetzung nimmt die Kapazität des Öls zur Wasserabsorption zu. Bei Transformatoren geht es primär darum, den Wassergehalt nicht im Öl, sondern in der Zelluloseisolierung der Transformatorwicklungen zu bestimmen. Erwärmung und Abkühlung wirken sich deutlich auf den Feuchtegehalt von Öl aus. Wenn die Temperatur steigt, gibt die Zelluloseisolierung von Transformatoren Feuchtigkeit ab, die dann vom umgebenden Öl aufgenommen wird. Deshalb gibt die Sättigung die vorhandene Feuchtigkeit präzise an. Der MMT330 ermöglicht eine zuverlässige Erkennung der Alterung des Öls und möglicher Leckgagen.

Bei ölgekapselten Transformatoren dient das Öl zum Kühlen und als Korrosionsschutz und ist zudem wichtiger Teil der Isolierung. Ein zu hoher Feuchtegehalt im Öl lässt die Isoliermaterialien vorzeitig altern und setzt deren Durchschlagfestigkeit herab. In extremen Fällen kann dies zu Lichtbogen und zu Kurzschlüssen in den Wicklungen führen. Präzise Feuchtemessungen können außerdem als Hinweis auf Lecks im Ölsystem herangezogen werden, weil Wasser aus der Umgebungsluft absorbiert wird.

Erwärmung und Abkühlung eines Transformators wirken sich auf den Feuchtegehalt im Öl aus. Grund ist die temperaturabhängige Wasserlöslichkeit von Öl. Normalerweise nimmt die Wasserlöslichkeit mit steigender Temperatur zu: Siehe Abb. 4 auf Seite 25. Temperaturänderungen wirken sich außerdem auf die Wasserabgabe der Papierisolierung um die Transformatorwicklungen aus. Die Wasserabgabe der Isolierung nimmt mit steigender Temperatur zu. Das abgegebene Wasser wird vom umgebenden Öl absorbiert. Deshalb kann der Feuchtegehalt im Öl als Indikator für die Feuchte der Papierisolierung genutzt werden.

Außerdem ist zu beachten, dass die Wasserabsorptionsfähigkeit des Öls von der chemischen Struktur des Öls und der Additive abhängt.



0510-029

**Abb. 4 Temperaturabhängige Löslichkeit von Wasser in Transformatorölen**

Die gestrichelten Linien illustrieren den Variationsbereich der Löslichkeit von Wasser in Mineralölen.

Diese Seite bleibt leer.

## KAPITEL 3

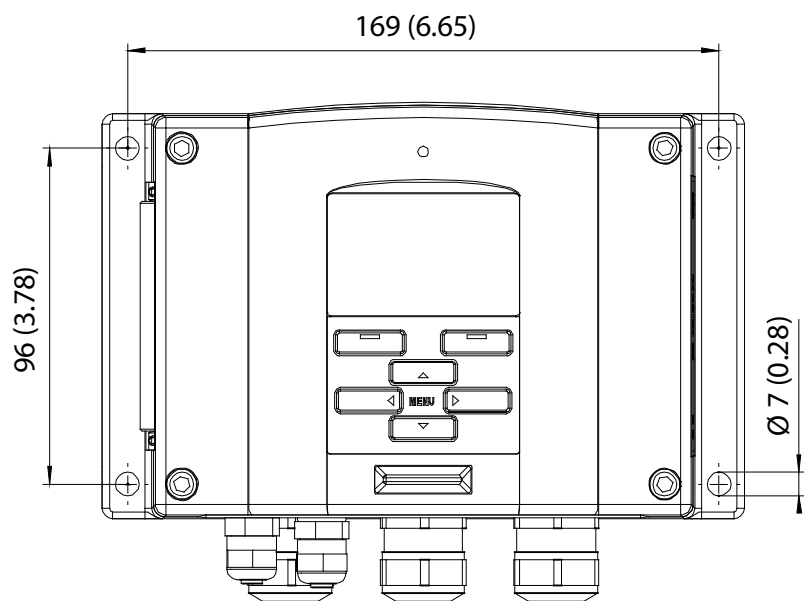
# INSTALLATION

In diesem Kapitel finden Sie Angaben zur Installation des Produkts.

## Montage des Gehäuses

### Standardmontage

Sie können das Gehäuse montieren, indem Sie den Messwertgeber mit vier Schrauben (z. B. M6, nicht im Lieferumfang) an der Wand befestigen.



0804-066

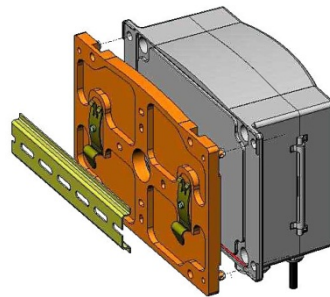
**Abb. 5** Standardabmessungen für die Montage (mm/in)



## Montage mit dem Montagesatz für DIN-Schiene

Der Montagesatz für DIN-Schiene enthält einen Wandmontagesatz, zwei Befestigungsclips und zwei Schrauben (M4 x 10 DIN 7985, Vaisala-Bestellnummer 215094).

1. Bringen Sie die zwei Haltefedern mit den im Montagesatz enthaltenen Schrauben an der Kunststoffmontageplatte an.
2. Befestigen Sie den MMT330 mit vier Schrauben (im Lieferumfang) an der Kunststoffmontageplatte.
3. Drücken Sie den Messwertgeber auf die DIN-Schiene, bis die Befestigungsclips an der Schiene einrasten.

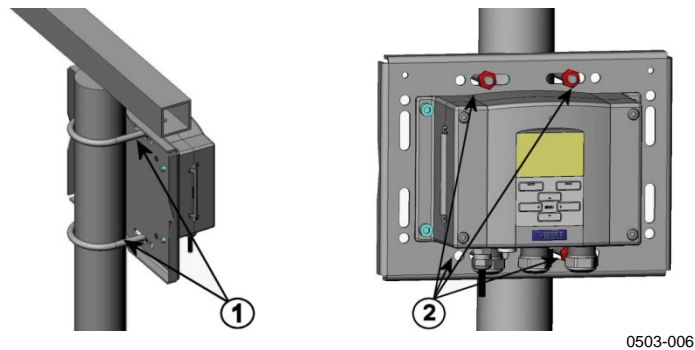


0503-002

**Abb. 8** Montage mit dem Montagesatz für DIN-Schiene

## Rohrmastmontage mit dem Montagesatz für Rohrmast oder Rohr

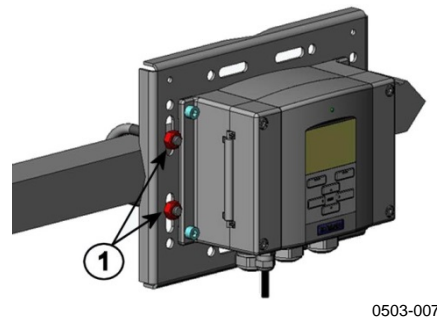
Montagesatz für Rohrmast oder Rohr (Vaisala-Bestellnummer: 215108) enthält die Montageplatte aus Metall sowie vier Muttern für die Befestigung am Rohrmast. Bei der Montage muss der Pfeil auf der Metallmontageplatte nach oben zeigen (siehe Abb. 11 auf Seite 31).



**Abb. 9 Rohrmast**

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 9 oben:

- 1 = Halterungen (2x), M8 (im Lieferumfang) für Rohrmaste mit 30 ... 102 mm
- 2 = M8-Muttern (4x)



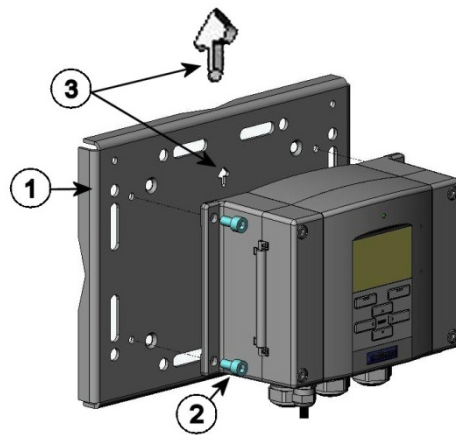
**Abb. 10 Horizontalausleger**

Die folgende Ziffer bezieht sich auf Abb. 10 oben:

- 1 = M8-Muttern (4x)



Die Metallmontageplatte wird mit dem Regenschutz mit Montagesatz bzw. dem Montagesatz für Rohrmast oder Rohr geliefert.

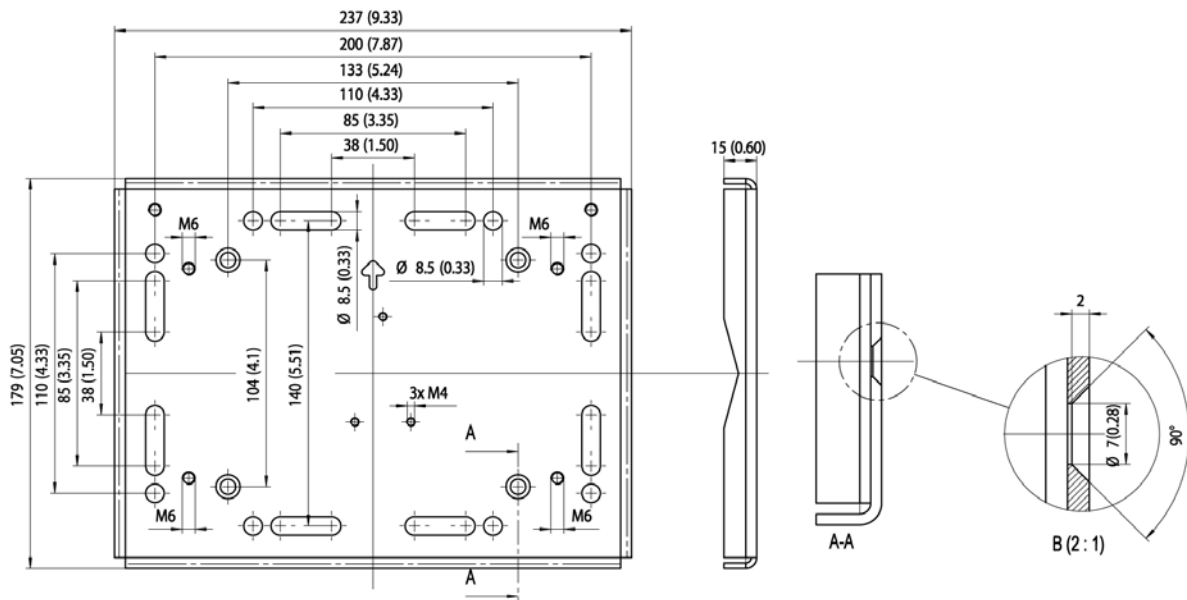


0503-041

**Abb. 11 Montage mit Wandmontageplatte aus Metall**

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 11 oben:

- 1 = Befestigung der Platte an der Wand mit vier Schrauben (M8, nicht im Lieferumfang)
- 2 = Befestigung des MMT330 auf der Montageplatte mit vier Befestigungsschrauben (M6, im Lieferumfang)
- 3 = Beachten Sie bei der Montage die Position des Pfeils. Diese Seite muss beim Montieren nach oben zeigen.

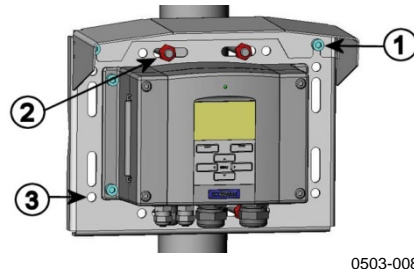


0509-051

**Abb. 12 Abmessungen der Metallmontageplatte (mm/in)**

## Montage des Regenschutzes mit Montagesatz

Der Regenschutz wird für die Außenmontage dringend empfohlen, das gilt insbesondere für Messwertgeber mit optionaler Anzeige/Tastatur.



0503-008

**Abb. 13 Montage des Regenschutzes mit Montagesatz**

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 13 oben:

- 1 = Befestigung des Regenschutzes mit dem Montagesatz (Vaisala-Bestellnummer: 215109) an der Metallmontageplatte mit zwei M6-Schrauben (im Lieferumfang)
- 2 = Befestigung der Montageplatte mit Regenschutz mit Montagesatz an Wand oder Rohrmast (siehe „Rohrmastmontage“)
- 3 = Befestigung des MMT330 auf der Montageplatte mit vier Befestigungsschrauben (im Lieferumfang)

## Einbaurahmen

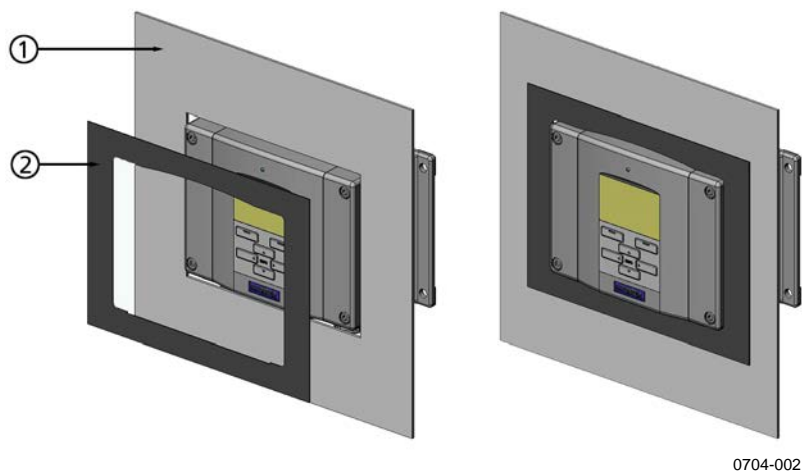
Für eine saubere und vor Verunreinigungen geschützte Installation des Messwertgebers ist ein optionaler Einbaurahmen erhältlich (Vaisala-Bestellnummer 216038). Bei diesem Rahmen handelt es sich um einen dünnen und flexiblen Kunststoffrahmen für den Messwertgeber mit Klebeband auf einer Seite.

Der Rahmen verblendet die rauen Kanten der Installationsöffnung und schafft ein geschlossenes Gesamtbild. Beachten Sie, dass der Einbaurahmen nicht das Gewicht des Messwertgebers tragen soll und keine Befestigungselemente enthält.

Verwenden Sie den Einbaurahmen folgendermaßen:

1. Verwenden Sie den Einbaurahmen als Schablone, um die für die Einbauöffnung erforderliche Größe auf dem Bedienfeld zu markieren.
2. Schneiden Sie die Öffnung in das Bedienfeld.
3. Bauen Sie den Messwertgeber mit geeigneten Halterungen in des Bedienfeld ein.

4. Ziehen Sie die Schutzfolie vom Klebeband am Einbaurahmen ab und befestigen Sie den Rahmen am Messwertgeber. Siehe Abb. 14 auf Seite 33.

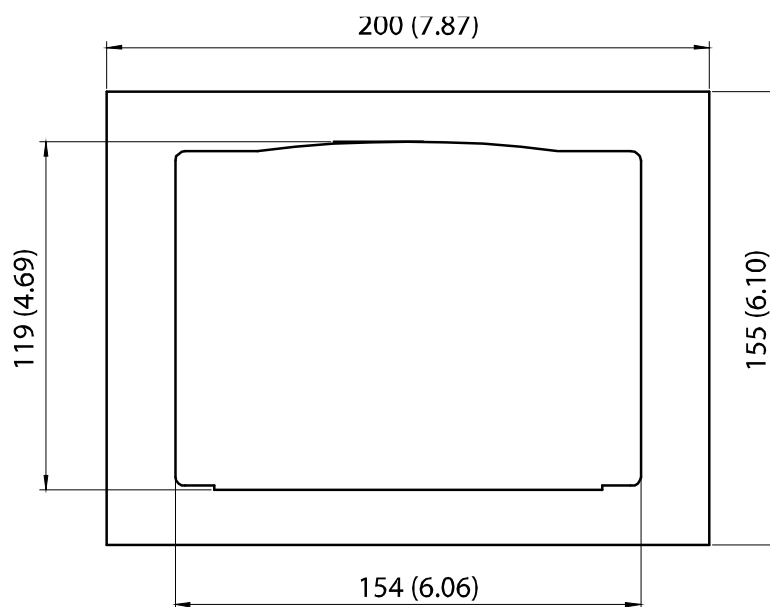


0704-002

**Abb. 14 Einbaurahmen**

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 14 oben:

- 1 = Bedienfeld (nicht im Lieferumfang)
- 2 = Einbaurahmen



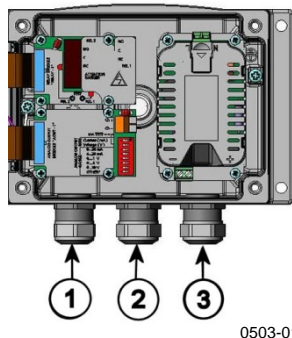
0804-083

**Abb. 15 Abmessungen für die Bedienfeldmontage (mm/in)**

# Verdrahtung

## Kabeldurchführungen

Für die Stromversorgung sowie die Analog-/Digitalverbindungen wird ein einzelnes Kabel mit Abschirmung und drei bis zehn Adern empfohlen. Der Durchmesser des Kabels sollte 8 ... 11 mm betragen. Die Anzahl der Kabeldurchführungen ist von den Messwertgeberoptionen abhängig. Beachten Sie die folgenden Empfehlungen für die Kabeldurchführungen:



**Abb. 16** Kabeldurchführungen

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 16 oben:

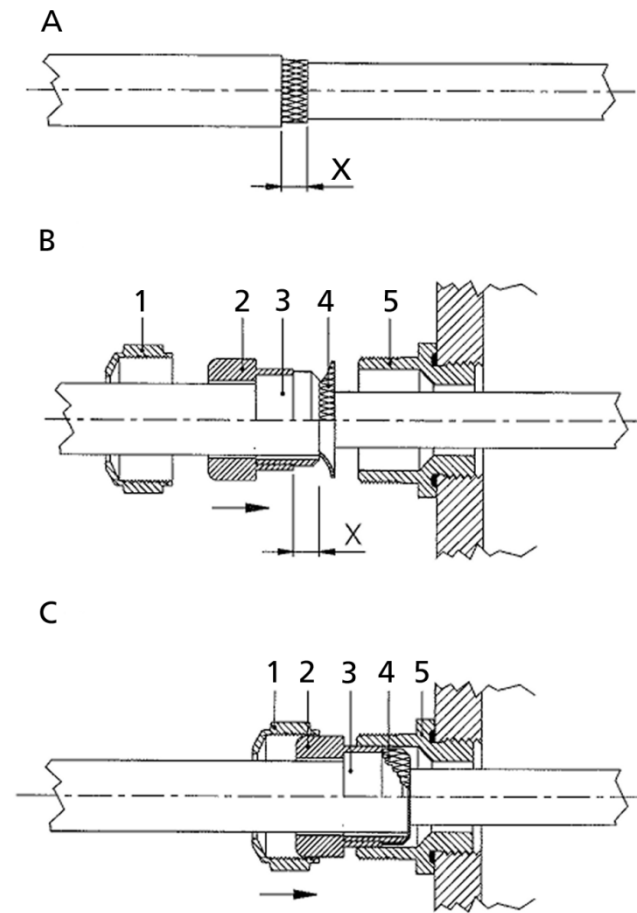
- 1 = Kabel für Signal/Stromversorgung, Ø 8 ... 11 mm
- 2 = Kabel für optionales Modul, Ø 8 ... 11 mm
- 3 = Kabel für optionales Netzteilmodul, Ø 8 ... 11 mm

### HINWEIS

Wenn in der Betriebsumgebung starkes elektrisches Rauschen auftritt (z. B. in der Nähe eines starken Elektromotors), wird empfohlen, abgeschirmte Kabel zu verwenden oder die Signalkabel räumlich von den anderen Kabeln zu trennen.

## Erdung der Kabel

Erden Sie die Abschirmung des elektrischen Kabels sorgfältig, um die EMV zu optimieren.



0605-027

**Abb. 17** Erden der Abschirmung des elektrischen Kabels

Beachten Sie Abb. 17 Seite 35, wenn Sie die Schritte unten durchführen.

1. Schneiden Sie den Außenmantel auf die gewünschte Länge zurück.
2. Schneiden Sie die Umflechtung bzw. Folie der Abschirmung auf X zurück.
3. Schieben Sie die Hutmutter (Komponente 1) und den Dichtungseinsatz mit der Kontaktbuchse der Verschraubung (Komponenten 2 und 3) wie in der Abbildung gezeigt auf das Kabel.
4. Biegen Sie die Umflechtung oder Folie der Abschirmung um 90° (Komponente 4).
5. Schieben Sie den Dichtungseinsatz mit der Kontaktbuchse der Verschraubung (Komponenten 2 und 3) wie in der Abbildung gezeigt auf die Umflechtung bzw. die Folie der Abschirmung.
6. Befestigen Sie den unteren Teil (Komponente 5) am Gehäuse.
7. Schieben Sie die Dichtung mit der Kontaktbuchse der Verschraubung (Komponenten 2 und 3) in den unteren Teil (Komponente 5).
8. Befestigen Sie die Hutmutter (Komponente 1) auf dem unteren Teil (Komponente 5).

## **Erden des Messwertgebergehäuses**

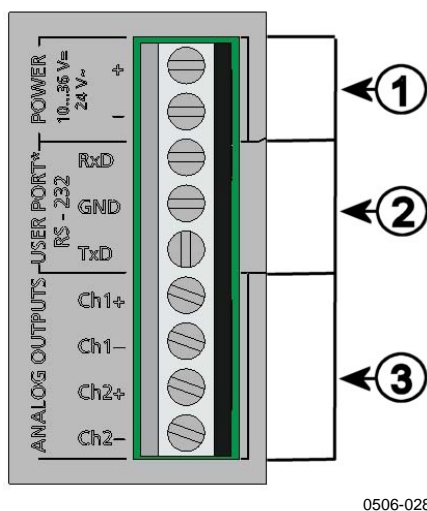
Wenn Sie das Messwertgebergehäuse erden müssen, finden Sie den Erdungsanschluss im Gehäuse (siehe Abb. 2 auf Seite 21).

Stellen Sie sicher, dass die Sonde an dasselbe Potenzial wie das Gehäuse angeschlossen ist. Stellen Sie sicher, dass die unterschiedlichen Erdungen mit identischem Potenzial vorgenommen werden. Andernfalls können schädliche Erdströme entstehen.

Wenn eine galvanische Isolierung der Stromversorgungsleitung von den Ausgangssignalen erforderlich ist, kann der MMT330 mit einem optionalen galvanischen Signaltrennmodul bestellt werden. Dieses Modul verhindert schädliche Erdschleifen.

## Signal- und Stromversorgungskabel

Beachten Sie zum Anschließen des Messwertgebers mit dem 8-poligen Stecker den Abschnitt „8-polige Einbaudose“ auf Seite 66. Beachten Sie zum Verdrahten des Netzteilmoduls den Abschnitt „Netzteilmodul“ auf Seite 49.



**Abb. 18** Schraubklemmenblock auf der Hauptplatine

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 18 oben:

- 1 = Stromversorgungsklemmen, 10 ... 35 V DC, 24 V AC
- 2 = Benutzerschnittstelle (RS-232-Klemmen)
- 3 = Klemmen für Analogsignale

**WARNUNG** Sie dürfen nur Kabel anschließen, an denen keine Spannung anliegt.

1. Öffnen Sie den Messwertgeber, indem Sie die vier Abdeckungsschrauben ausbauen.
2. Führen Sie die Stromversorgungskabel und Signalkabel durch die Kabeldurchführung unten im Messwertgeber ein. Beachten Sie die Erdungsanleitungen in den vorhergehenden Abschnitten.
3. Verbinden Sie die Analogausgangsdrähte mit den Schraubklemmen: **Ch1+**, **Ch1-**, **Ch2+**, **Ch2-**. Schließen Sie die RS-232-Benutzerschnittstellendrähte an die Klemmen RxD, GND und TxD an. Weitere Informationen zur RS-232-Verbindung finden Sie im Abschnitt „Serielle Kommunikation“ auf Seite 79.
4. Beachten Sie beim Verdrahten optionaler Module den entsprechenden Abschnitt mit Anleitungen:
  - RS-422/485-Schnittstelle auf Seite 58
  - Relais auf Seite 56
  - Dritter Analogausgang auf Seite 54
  - LAN-Schnittstelle auf Seite 61
  - WLAN-Schnittstelle auf Seite 63
5. Verbinden Sie die Stromversorgungsdrähte mit den Schraubklemmen: **POWER 10 ... 35 V+ 24 V~ (+)** und **(-)**. Beachten Sie bei Verwendung eines Netzteils mit 24 VAC den Hinweis unten, bevor Sie die Versorgungsdrähte anschließen.
6. Schalten Sie die Stromversorgung ein. Die LED auf dem Gehäuse leuchtet während des Normalbetriebs.
7. Schließen Sie die Abdeckung und ziehen Sie die Abdeckungsschrauben fest. Der Messwertgeber ist jetzt einsatzbereit.



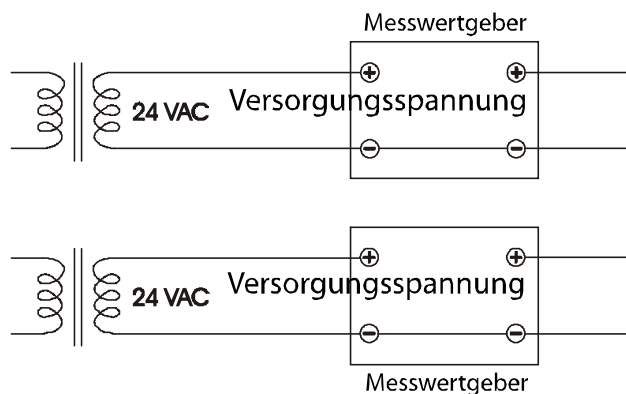
## Anschluss an eine Stromversorgung mit 24 VAC

Für jeden Messwertgeber wird eine separate Spannungsversorgung empfohlen (siehe den oberen Teil des Abschnitts „Abb. 19“ auf Seite 39). Wenn Sie mehrere Messwertgeber oder Instrumente an eine Wechselstromversorgung anschließen, müssen Sie die Phase (~) immer mit dem Plusanschluss (+) der Messwertgeber verbinden (siehe den oberen Teil des Abschnitts „Abb. 19“).

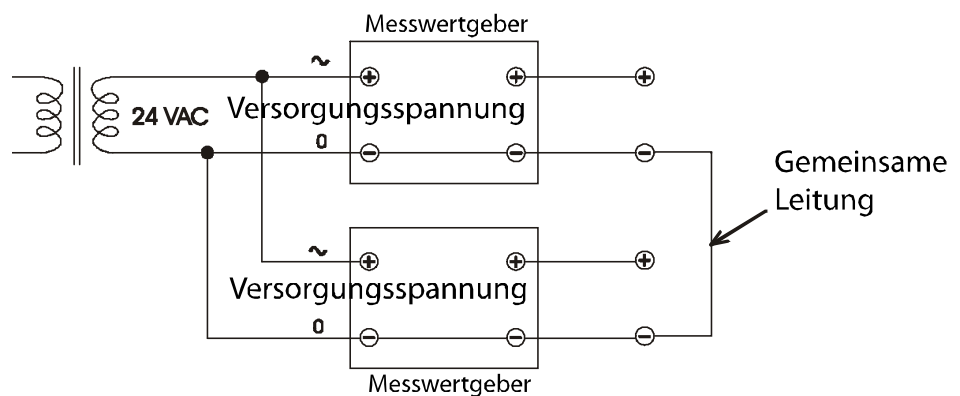
### **ACHTUNG** VERWENDUNG EINER STROMVERSORGUNG MIT 24 VAC

Um Feuer und Schäden zu vermeiden, wenn einer der Drähte für 24 VAC geerdet oder an die Klemme „-“, „0“ oder „GND“ eines anderen Geräts angeschlossen ist, muss der betreffende Draht auch an die Minusklemme (-) dieses Instruments angeschlossen werden.

Keine Masseschleife - EMPFOHLEN!



Masseschleife - NICHT empfohlen!

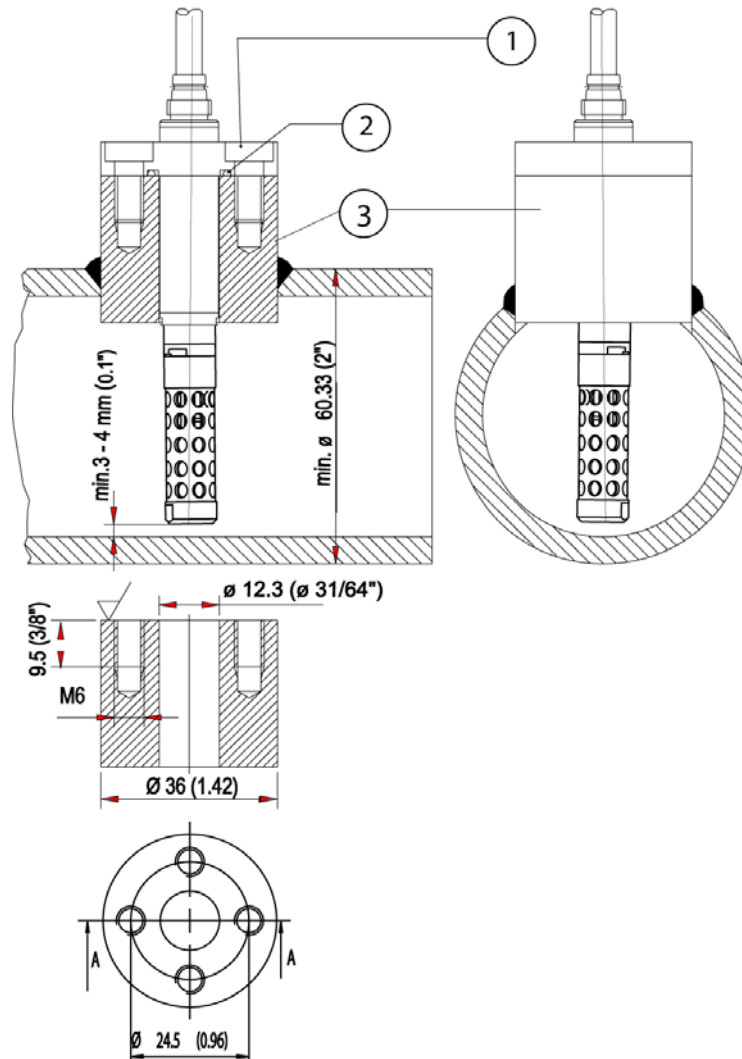


0703-041

**Abb. 19** Anschlüsse einer Stromversorgung mit 24 VAC

## MMT332 für Hochdruckanwendungen

Die Sonde MMT332 ist eine kleine druckdichte Sonde mit einem Installationsflansch. Sie ist für Hochdruckanwendungen (bis 250 bar) geeignet.



0510-030

Abb. 20 MMT332 Montage

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 20 oben:

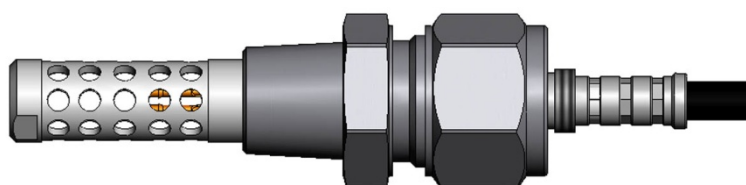
- 1 = Schraube, 4x, Innensechskant (im Lieferumfang)
- 2 = O-Ring (im Lieferumfang)
- 3 = Gewindemuffe (im Lieferumfang)

## MMT337: Kleine druckdichte Sonde

Die MMT337 ist ideal für kleine Einbaubereiche mit Gewindeverbindung geeignet. Die kleine Sonde wird mit den Passschrauben eingebaut (siehe nächster Abschnitt).

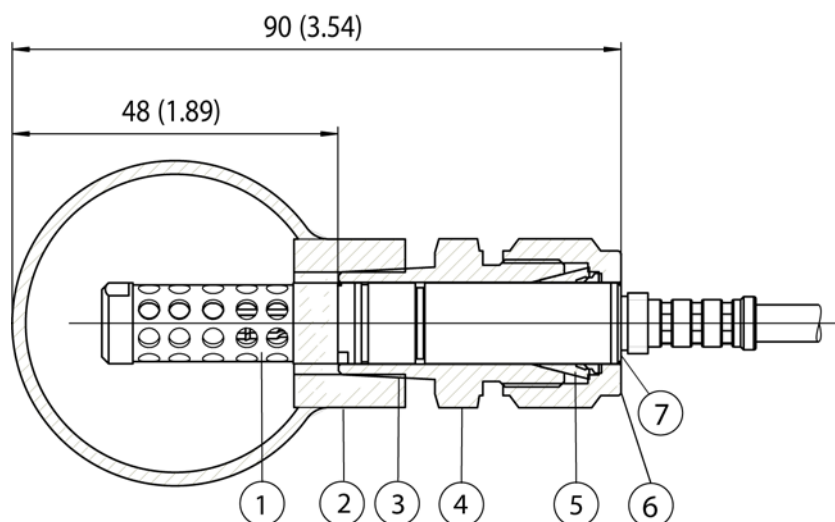
## Sonde MMT337 mit Swagelok-Verschraubung für den Einbau bei beengten Platzverhältnissen

Der Swagelok-Montagesatz für die Sonde MMT337 enthält eine Swagelok-Verschraubung mit ISO3/8"-Gewinde (Vaisala-Bestellnummer: SWG12ISO38) oder NPT1/2"-Gewinde (Vaisala-Bestellnummer: SWG12NPT12).



0509-144

**Abb. 21** Sonde MMT337 mit Swagelok-Montagesatz



0509-150

**Abb. 22** Befestigung der Sonde MMT337 mit Swagelok-Montagesatz an einem Rohr

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 22 oben:

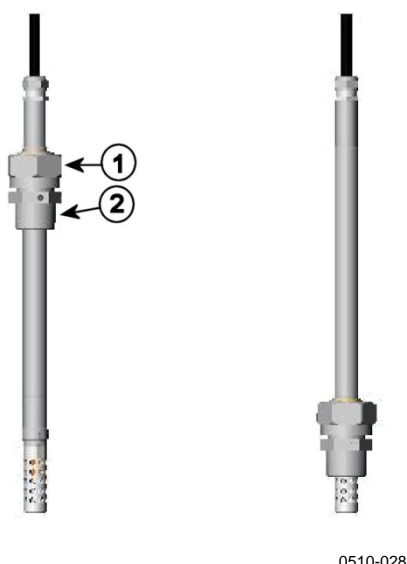
- 1 = Sonde
- 2 = Kanalanschluss
- 3 = ISO3/8" oder NPT1/2" Gewinde
- 4 = Swagelok-Verschraubung
- 5 = Klemmhülsen
- 6 = Oberkante der Verbindungsmutter
- 7 = Oberkante der Sonde

1. Installationsvorbereitung. Die folgenden Anschlussoptionen sind verfügbar:
  - a. R3/8" ISO (Swagelok-Code SS-12M0-1-6RTBT)
  - b. 1/2" NPT (Swagelok-Code SS-12M0-1-8BT)Beachten Sie, dass der Innendurchmesser der Verbindung für die Sonde mit Ø12 mm geeignet ist.
2. Sondenposition. Prüfen Sie vor dem endgültigen Festziehen, ob die Oberkante der Verbindungsmutter an der Oberkante der Sonde ausgerichtet ist. Andernfalls ist die Abdichtung möglicherweise nicht gasdicht.
3. Gasdichte Abdichtung
  - a. Ziehen Sie die Verbindungsmutter handfest an, und bringen Sie eine vertikale Markierung auf der Mutter und der Passschraube an.
  - b. Achten Sie darauf, dass die Sondenposition Schritt 2 entspricht.
  - c. Ziehen Sie die Verbindungsmutter mit einem Schraubenschlüssel um 1,25 Umdrehungen ( $360^\circ + 90^\circ$ ) fest. Beachten Sie dabei die zuvor angebrachten Markierungen. Der Anschluss ist jetzt gasdicht mit der Sonde verbunden. Die Sonde kann durch übermäßiges Festziehen beschädigt werden.
  - d. Der Anschluss kann aus- und dann wieder eingebaut werden. Ziehen Sie die Verbindungsmutter beim Wiedereinbau handfest an und drehen Sie dann mit dem Schraubenschlüssel um eine 1/4 Umdrehung ( $90^\circ$ ) weiter.

Verwenden Sie Teflonband oder Gewindedichtmittel, um die Verbindung zwischen Swagelok-Verschraubung und Prozess abzudichten (siehe „Abb. 24“ auf Seite 44).

## MMT338 für Überdruckleitungen

Dank ihres Gleitsitzes kann die Sonde des MMT338 leicht in einem Druckprozess montiert und wieder daraus entfernt werden. Die Sonde ist für Messungen in Rohrleitungen besonders gut geeignet. Die Sonde ist einstellbar und in zwei Längen erhältlich. Der Einbau gestaltet sich mit dem Kugelhahninstallationssatz einfach, siehe unten.



0510-028

**Abb. 23 Sonde MMT338**

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 23 oben:

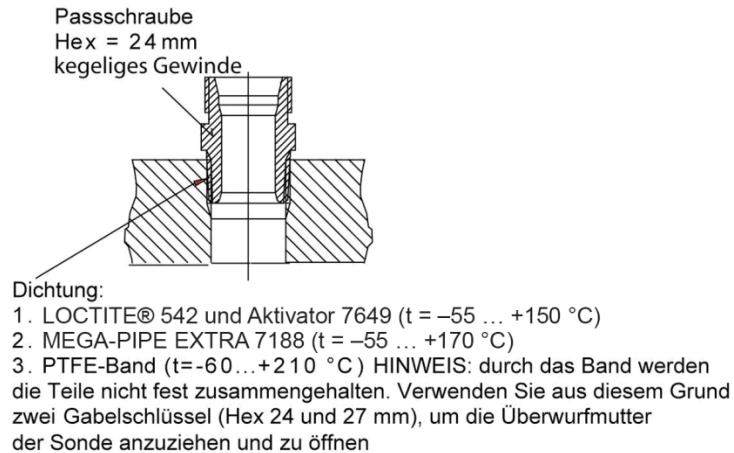
- 1 = Verschlussmutter, 24 mm Sechskant
- 2 = Verschraubungskörper, 27 mm Sechskant

Folgende Verschraubungskörperoptionen sind verfügbar:

- Verschraubungskörper ISO1/2, massiv
- Verschraubungskörper NPT1/2, massiv

**Tabelle 4 Abmessungen der Sonde MMT338**

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

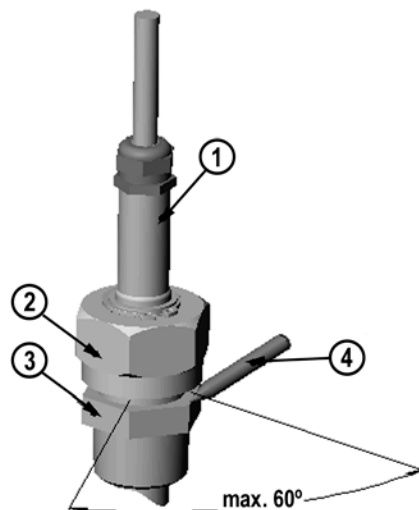


0507-025

**Abb. 24 Abdichten des Verschraubungskörpers im Prozess**

## Festziehen der Verschlussmutter

1. Stellen Sie je nach Montageart die geeignete Sondentiefe ein.
2. Ziehen Sie die Verschlussmutter zunächst von Hand an.
3. Markieren Sie den Verschraubungskörper und die Verschlussmutter.
4. Ziehen Sie die Mutter mit einem Schraubenschlüssel um 50 ... 60° (ca. 1/6 Umdrehung) weiter fest. Wenn Sie einen Drehmomentenschlüssel besitzen, ziehen Sie die Mutter mit einem Drehmoment von max. 45 ± 5 Nm (33 ± 4 ft-lbs) fest. Beachten Sie die Hinweise auf der folgenden Seite.



0505-276

**Abb. 25 Festziehen der Verschlussmutter**

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 25 oben:

- |   |   |                      |
|---|---|----------------------|
| 1 | = | Sonde                |
| 2 | = | Verschlussmutter     |
| 3 | = | Verschraubungskörper |
| 4 | = | Stift                |

**ACHTUNG**

Der Sondenkörper darf nicht beschädigt werden. Wenn der Sondenkörper beschädigt ist, ist die Sonde nicht mehr dicht und passt möglicherweise nicht mehr durch die Verschlussmutter.

**ACHTUNG**

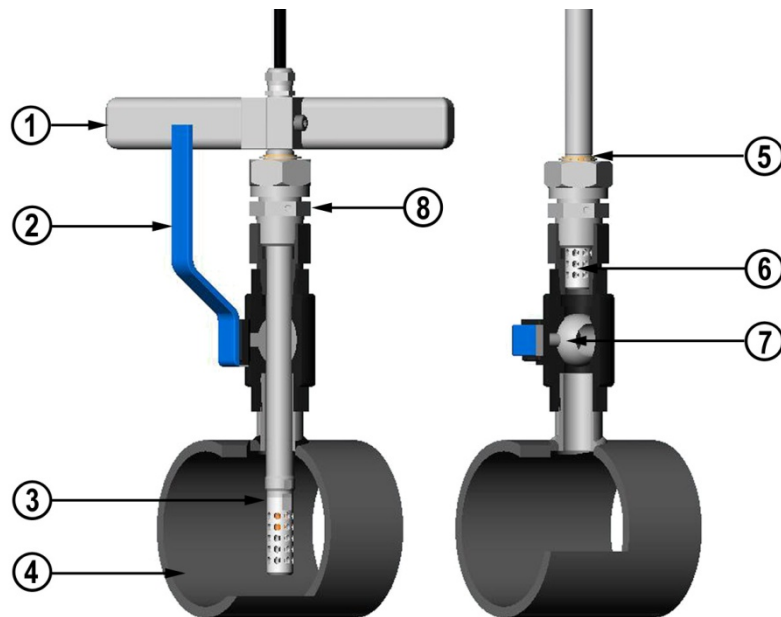
In Überdruckprozessen ist es unerlässlich, die stützenden Muttern und Schrauben besonders sorgfältig anzuziehen, um ein Lösen der Sonde durch den Überdruck zu vermeiden.

**HINWEIS**

Ziehen Sie die Verschlussmutter nicht zu fest an, um Schwierigkeiten beim Öffnen zu vermeiden.

## Kugelhahninstallationsatz für MMT338

Der Kugelhahninstallationsatz (Vaisala-Bestellnummer: BALLVALVE-1) empfiehlt sich beim Einsatz der Sonde in einem Druckprozess oder einer Druckleitung. Verwenden Sie den Kugelhahnsatz oder eine ½-Zoll-Kugelhahninstallationsatz mit einer Kugelbohrung 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. Verwenden Sie das manuelle Presswerkzeug, um die Sonde in einen Druckprozess (< 10 bar) oder eine Druckleitung zu pressen.



0507-043

**Abb. 26 Installation der Sonde MMT338 mit Kugelhahninstallationsatz**

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 26:

- 1 = Manuelles Presswerkzeug
- 2 = Griff des Kugelhahns
- 3 = Sonde
- 4 = Prozesskammer oder Rohrleitung
- 5 = Die Nut auf der Sonde kennzeichnet die obere Justiergrenze
- 6 = Filter
- 7 = Kugel des Kugelhahns
- 8 = Verschraubungskörper

### HINWEIS

Die Sonde kann mit einem Kugelhahninstallationsatz im Prozess installiert werden, vorausgesetzt, dass der Prozessdruck kleiner als 10 bar ist. Auf diese Weise muss der Prozess nicht angehalten werden, um die Sonde zu installieren oder zu entfernen. Wenn der Prozess jedoch vor dem Entfernen der Sonde angehalten wird, kann der Prozessdruck bis zu 20 bar betragen.

### HINWEIS

Achten Sie beim Messen von temperaturabhängigen Messgrößen darauf, dass die Temperatur am Messpunkt der Prozesstemperatur entspricht, um einen korrekten Feuchtemesswert zu erhalten.



Führen Sie die unten angegebenen Schritte aus, um die Sonde MMT338 mit einem Kugelhahninstallationssatz zu installieren. Nach der Installation sollte die Sonde wie in Abb. 26 auf Seite 46 gezeigt in der Prozesskammer oder der Rohrleitung sitzen.

1. Halten Sie den Prozess an, wenn der Prozessdruck mehr als 10 bar beträgt. Wenn der Druck niedriger ist, müssen Sie den Prozess nicht anhalten.
2. Schließen Sie den Kugelhahn.
3. Dichten Sie die Gewinde auf dem Verschraubungskörper ab, wie in Abb. 24 auf Seite 44 gezeigt.
4. Bringen Sie den Verschraubungskörper am Kugelhahn an, und ziehen Sie sie fest.
5. Schieben Sie die Verschlussmutter der Sonde so weit es geht zum Filter hin.
6. Setzen Sie die Sonde in den Verschraubungskörper ein, und schrauben Sie die Verschlussmutter manuell am Verschraubungskörper fest.
7. Öffnen Sie den Kugelhahn.
8. Schieben Sie die Sonde durch den Kugelhahninstallationssatz in den Prozess hinein. Wenn der Druck sehr hoch ist, verwenden Sie den Pressgriff, der mit der Sonde geliefert wurde. Wenn Sie die Sonde zu fest drücken, ohne den Griff zu verwenden, können Sie das Kabel beschädigen.

Die Sonde muss so tief hineingeschoben werden, dass sich der Filter vollständig in der Prozessströmung befindet.

9. Markieren Sie den Verschraubungskörper und die Verschlussmutter.
10. Ziehen Sie die Verschlussmutter mit einem Gabelschlüssel etwa um weitere 50 ... 60° (ca. 1/6 Umdrehung) fest. Bei Verwendung eines Drehmomentschlüssels ziehen Sie die Mutter mit einem Drehmoment von max.  $45 \pm 5$  Nm ( $33 \pm 4$  ft-lbs) fest. Siehe Abb. 25 auf Seite 44.

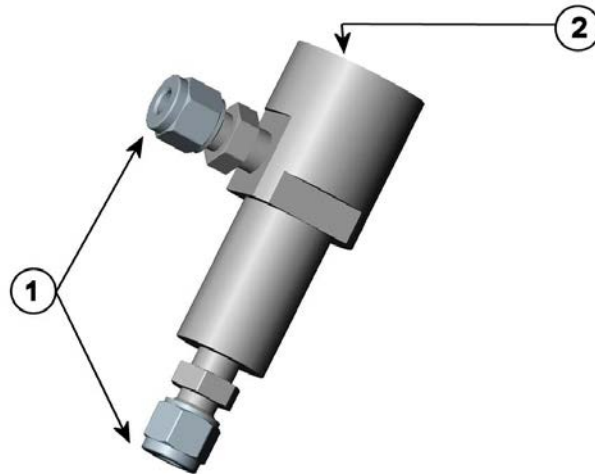
**HINWEIS**

Ziehen Sie die Verschlussmutter nicht mehr als 60° an, um Schwierigkeiten beim Öffnen zu vermeiden.

Wenn Sie die Sonde aus dem Prozess entfernen möchten, müssen Sie die Sonde weit genug herausziehen. Sie können den Hahn nicht schließen, wenn die Nut auf dem Sondenkörper nicht sichtbar ist.

## Messzelle für MMT338

Wenn die Sonde MMT338 nicht direkt in die Prozessleitung eingebaut werden kann, weil diese beispielsweise für die Sonde zu klein ist, muss gegebenenfalls eine Messzelle verwendet werden. In dieser Situation kann eine Umgehungsleitung für die Probenahme sinnvoll sein. Die Messzelle mit Swagelok-Verschraubungen (Vaisala-Bestellnummer: DMT242SC2) ist als optionales Zubehör erhältlich.



0511-108

**Abb. 27** Messzelle DMT242SC2

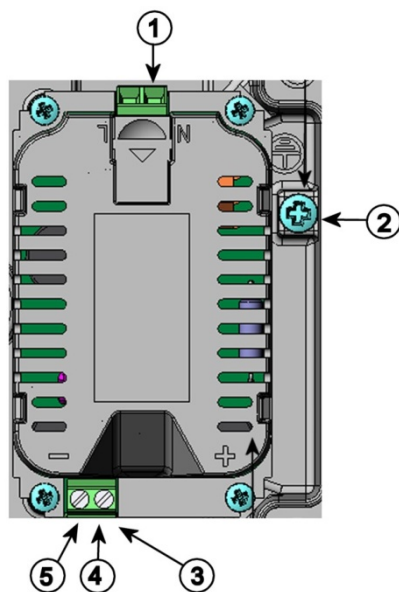
Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 27 oben:

- 1 = Verschweißte Swagelok-Verschraubung 1/4" (Außengewinde)
- 2 = G1/2"

## Optionale Module

### Netzteilmodul

Der Anschluss des Netzteilmoduls an das Stromnetz muss von einem autorisierten Elektriker vorgenommen werden. In die feste Verdrahtung ist eine jederzeit zugängliche Trennvorrichtung einzubauen.



0506-027

**Abb. 28 Netzteilmodul**

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 28 oben:

- 1 = Wechselstromdrähte an diese Klemmen anschließen
- 2 = Erdungsklemme
- 3 = Wenn das Modul nicht ab Werk installiert ist, schließen Sie die Drähte von diesen Klemmen an die **POWER 10 ... 35 V**-Klemmen für 24 V an die Schraubklemmen der Hauptplatine an.
- 4 = +
- 5 = -

## Installation

1. Trennen Sie die Stromzufuhr und öffnen Sie die Abdeckung des Messwertgebers.
2. Entfernen Sie den Schutzstopfen aus der Kabelverschraubung und fädeln Sie die Kabel ein. Wenn das Netzteilmodul werkseitig montiert wurde, fahren Sie mit Schritt 5 fort.
3. Befestigen Sie das Netzteilmodul mit vier Schrauben unten am Gehäuse. Die Position ist Abb. 2 auf Seite 21 zu entnehmen.
4. Verbinden Sie die Drähte von den mit + und – gekennzeichneten Klemmen des Netzteilmoduls mit den **POWER 10 ... 35 V**-Klemmen für 24 V auf der Hauptplatine des Messwertgebers.
5. Verbinden Sie die Wechselstromdrähte mit den mit **N** und **L** gekennzeichneten Klemmen des Netzteilmoduls.
6. Bringen Sie den Erdungsdraht an der Erdungsklemme auf der rechten Seite des Messwertgebers an.
7. Stellen Sie die Stromzufuhr her. Die LED auf dem Gehäuse des Messwertgebers leuchtet während des Normalbetriebs.

**WARNUNG** Trennen Sie das Netzteilmodul nicht vom Messwertgeber, während die Stromzufuhr eingeschaltet ist.

**WARNUNG** Verbinden Sie das Netzteilmodul nicht mit dem Stromnetz, wenn es nicht im Messwertgeber montiert ist.

**WARNUNG** Schließen Sie immer die Klemme für die Schutz Erde an.

## Warnung

### **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 MMT330 montiert ist.
- Das Erdungskabel muss zum Schutz immer angeschlossen sein.

### **Ce produit est conforme à la Directive relative à la Basse Tension (2006/95/EEC).**

- Seul un électricien compétent est habilité à raccorder le module d'alimentation au secteur.
- Ne pas détacher le module d'alimentation du transmetteur lorsqu'il est en service.
- Ne pas raccorder le secteur au module d'alimentation lorsque celui-ci n'est pas installé dans le transmetteur MMT330.
- Toujours raccorder un bornier de protection à la terre.

### **Tämä tuote on pienjännitedirektiivin (2006/95/EEC) mukainen.**

- Vaihtovirtaliitännän saa kytkeä tehonsyöttömoduuliin ainoastaan valtuutettu sähköasentaja
- Älä irrota tehonsyöttömoduulia lähettimestä, kun virta on kytkettynä.
- Älä kytke verkkovirtaa tehonsyöttömoduuliin, jos kyseistä moduulia ei ole asennettu MMT330 lähettimeen.
- Kytke aina maadoitusliittimet.

### **Denna produkt uppfyller kraven i direktivet om lågspänning (2006/95/EEC).**

- Nätanslutningen (växelströmsanslutningen) får bara anslutas till strömförsörjningsmodulen av en behörig elektriker.
- Ta inte loss strömförsörjningsmodulen från mätaren när strömmen är på.
- Anslut inte strömförsörjningsmodulen till nätet när den inte är installerad i MMT330-mätaren
- Anslut alltid en skyddande jordningsplint.

### **Questo prodotto è conforme alla Direttiva sul basso voltaggio (2006/95/CEE).**

- La conduttura elettrica può essere collegata al modulo di alimentazione elettrica soltanto da un elettricista autorizzato.
- Non staccare l'alimentazione elettrica dal trasmettitore quando è acceso.
- Non collegare la corrente elettrica al modulo di alimentazione elettrica se non è installato nel trasmettitore MMT330.
- Collegare sempre il morsetto protettivo a terra!

**Dette produkt er i overensstemmelse med direktivet om lavspænding (2006/95/EØS).**

- Netstrømskoblingen til må kun tilsluttes strømforsyningsmodulet af en autoriseret elinstallatør
- Strømforsyningsmodulet må ikke løsgøres fra senderen, mens spændingen er sluttet til.
- Slut ikke netspændingen til strømforsyningsmodulet, når det ikke er installeret i MMT330-senderen
- Forbind altid den beskyttende jordklemme!

**Dit product voldoet aan de eisen van de richtlijn 2006/95/EEG (Laagspanningsrichtlijn).**

- De stroom kan aan de stroomtoevoer module aangesloten worden alleen door een bevoegde monteur.
- Het is niet toegestaan de stroomtoevoer module van de transmitter los te koppelen wanneer de stroom aan is.
- Het is niet toegestaan de stroom aan de stroomtoevoer module aan te sluiten als deze niet in een MMT330-transmitter is gemonteerd.
- Altijd beschermend aardcontact aansluiten!

**Este producto cumple con la directiva de bajo voltaje (2006/95/EEC).**

- La conexión de la alimentación principal al módulo de alimentación sólo puede realizarla un electricista autorizado.
- No desenchufe el módulo de alimentación del transmisor cuando esté encendido.
- No conecte la alimentación principal al módulo de alimentación cuando no esté instalado en el transmisor MMT330.
- Conecte siempre el terminal de protección de conexión a tierra.

**See toode vastab madalpinge direktiivile (2006/95/EEC).**

- Voolukaabli võib vooluallika mooduli külge ühendada ainult volitatud elektrik.
- Ärge ühendage vooluallika moodulit saatja küljest lahti, kui vool on sisse lülitatud.
- Ärge ühendage voolukaablit vooluallika mooduli külge, kui seda pole MMT330-tüüpi saatjasse paigaldatud.
- Ühendage alati kaitsev maandusklemm!

**Ez a termék megfelel a Kisfeszültségű villamos termékek irányelvnek (2006/95/EGK).**

- A hálózati feszültséget csak feljogosított elektrotechnikus csatlakoztathatja a tápegységmodulra.
- A bekapcsolt távadóról ne csatlakoztassa a tápegységmodulhoz.
- Ne csatlakoztassa a hálózati feszültséget a tápegységmodulhoz, ha az nincs beépítve a MMT330 távadóba.
- Feltétlenül csatlakoztasson földelő védőkapcsot!

**Šis produktas atitinka direktyvą dėl žemos įtampos prietaisų (2006/95/EB).**

- Elektros tinklą su energijos tiekimo modulių sujungti gali tik įgaliotas elektrikas.
- Niekada neišimkite energijos tiekimo modulio iš siūstuvo, kai maitinimas yra įjungtas.
- Jei energijos tiekimo modulis nėra įmontuotas MMT330 siūstuve, neįjunkite jo į elektros tinklą.
- Visada prijunkite prie apsauginės įžeminimo jungties!

**Šis produktas atbilst Zemsprieguma direktivai (2006/95/EEC).**

- Strāvas pieslēgumu var pieslēgt pie barošanas avota moduļa tikai autorizēts elektriķis.
- Neatvienot barošanas avota moduli no raidītāja, kad pieslēgta strāva.
- Nepievienot strāvu barošanas avota moduļim, ja tas nav uzstādēts MMT330 raidītājā.
- Vienmēr pievienot aizsargājošu iezemētu terminālu !

**Ten produkt spełnia wymogi Dyrektywy niskonapięciowej (2006/95/EEC).**

- Napięcie zasilające powinno zostać podłączone do modułu zasilacza tylko przez wykwalifikowanego elektryka.
- Nie wolno odłączać modułu zasilacza od nadajnika, kiedy zasilanie jest włączone.
- Nie wolno podłączać napięcia zasilającego do modułu zasilacza, kiedy nie jest on zamontowany w nadajniku MMT330.
- Zawsze należy podłączać zabezpieczający zacisk uziemiający!

**Tento výrobek vyhovuje Směrnici pro nízké napětí (2006/95/EEC).**

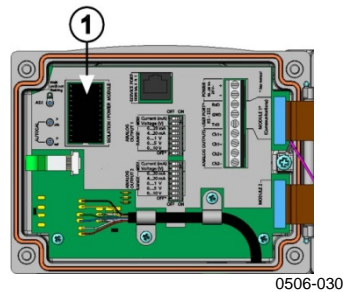
- Připojení síťového napájení k napájecímu modulu smí provádět pouze oprávněný elektrikář.
- Neodpojujte napájecí modul od snímače při zapnutém napájení.
- Nepřipojujte síťové napájení k napájecímu modulu, pokud není instalován ve snímači MMT330.
- Vždy zapojte ochrannou zemnicí svorku!

## Galvanische Trennung des Netzteils

Wenn eine galvanische Isolierung der Stromversorgungsleitung von den Ausgangssignalen erforderlich ist, kann der MMT330 mit einem optionalen galvanischen Signaltrennmodul bestellt werden. Dieses Modul verhindert schädliche Erdschleifen.

### HINWEIS

Das galvanische Signaltrennmodul ist nicht erforderlich, wenn das Wechselstrom-Netzteilmodul verwendet wird. Beachten Sie außerdem, dass diese beiden Module inkompatibel sind und nicht gleichzeitig montiert werden können. Wenn beide Module eingebaut werden, kann das Gehäuse des Messwertgebers nicht vollständig geschlossen werden.

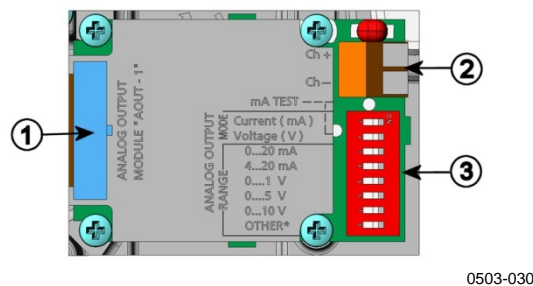


**Abb. 29 Galvanisches Signaltrennmodul**

Die Ziffer bezieht sich auf Abb. 29 oben:

1 = Galvanisches Signaltrennmodul

## Dritter Analogausgang



**Abb. 30 Dritter Analogausgang**

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 30 oben:

- 1 = Flachkabelpins
- 2 = Schraubklemmen für Signalleitung
- 3 = DIP-Schalter zur Auswahl von Ausgangsmodus und -bereich



## Installation und Verdrahtung

1. Trennen Sie die Stromzufuhr. Wenn das Analogausgangsmodul werkseitig montiert wurde, fahren Sie mit Schritt 4 fort.
2. Öffnen Sie zum Anbringen des Moduls das Gehäuse des Messwertgebers und befestigen Sie das Analogausgangsmodul mit vier Schrauben an der Position für MODULE 2. Siehe Abb. 2 auf Seite 21.
3. Verbinden Sie das Analogausgangsmodul und den Anschluss für MODULE 2 auf der Hauptplatine mit dem Flachkabel.
4. Entfernen Sie den Schutzstecker aus der Kabelverschraubung und fädeln Sie die Drähte ein.
5. Verbinden Sie den Draht mit den mit **Ch+** und **Ch-** gekennzeichneten Schraubklemmen.
6. Wählen Sie die Ausgabe von Strom- bzw. Spannungssignalen, indem Sie einen der Schalter 1 und 2 in die Position ON bringen.
7. Stellen Sie den Wertebereich ein, indem Sie einen der Schalter 3–7 in die Position ON bringen.

### HINWEIS

Es darf sich nur einer der Schalter 1 und 2 in der Position ON befinden.

Es darf sich nur einer der Schalter 3 und 7 in der Position ON befinden.

	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 Auswahl des dritten Analogausgangs

8. Stellen Sie die Stromzufuhr her.
9. Wählen Sie die Messgröße und skalieren Sie den Kanal über die Befehlszeile oder die Anzeige/Tastatur (siehe Abschnitt „Analogausgangsgrößen“ auf Seite 118). Anweisungen zum Testen des Analogausgangs finden Sie im Abschnitt „Analogausgangstests“ auf Seite 120. Informationen zur Fehlerausgabeeinstellung finden Sie im Abschnitt „Analogausgangs-Fehlerausgabeeinstellung“ auf Seite 121.

## Relais

Der MMT330 kann mit einem von zwei konfigurierbaren Relaismodulen ausgestattet werden. Jedes Modul enthält zwei konfigurierbare Relais. Die Nennwerte der Kontakte finden Sie im Abschnitt „Technische Spezifikationen der optionalen Module“ auf Seite 164.

### Installation und Verdrahtung

1. Trennen Sie die Stromzufuhr und öffnen Sie die Abdeckung des Messwertgebers. Wenn das Relaismodul werkseitig montiert wurde, fahren Sie mit Schritt 5 fort.
2. Befestigen Sie das Relaismodul mit vier Schrauben unten am Gehäuse. Die Position ist Abb. 2 auf Seite 21 zu entnehmen.
3. Wenn die Netzstromversorgung verwendet wird, bringen Sie den Erdungsdraht an der Erdungsklemme an.
4. Verbinden Sie das Relaismodul und die **MODULE 1-** oder **MODULE 2-**Pins auf der Hauptplatine mit dem Flachkabel.
5. Entfernen Sie den Schutzstecker aus der Kabelverschraubung und fädeln Sie die Relaisdrähte ein.
6. Verbinden Sie die Drähte mit den Schraubklemmen: NO, C und NC.

#### **ACHTUNG**

US-Installationen: Wenn der Messwertgeber mit Relaismodul und einem LAN- oder WLAN-Modul ausgestattet ist, darf maximal eine Spannung von 50 V an das Relaismodul angelegt werden.

### Auswählen des Aktivierungsstatus des Relais

Die C-Klemme in der Mitte sowie eine der Klemmen NO und NC müssen angeschlossen werden. Die Polarität kann frei gewählt werden.

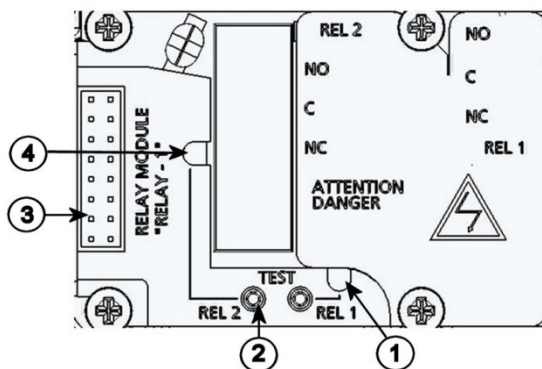
NO	Normally open (Schließer)
C	Common relay (Sammelrelais)
NC	Normally closed (Öffner)

Relais NICHT aktiviert: Ausgänge C und NC geschlossen, NO offen  
Relais IST aktiviert: Ausgänge C und NO geschlossen, NC offen

Schließen Sie die Stromversorgung an und schließen Sie das Gehäuse.

#### **HINWEIS**

Anleitungen zur Benutzung des Relais (z. B. Auswählen der Messgröße für den Relaisausgang und Einstellen der Relaischaltsschwellen) finden Sie im Abschnitt „Funktion der Relais“ auf Seite 122.



0503-037

**Abb. 32 Relaismodul**

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 32 oben:

- 1 = LED für Relais 1 oder 3
- 2 = Relaisprüftasten
- 3 = Flachkabelpins
- 4 = LED für Relais 2 oder 4

**WARNUNG**

Das Relais kann auch nach dem Trennen der Stromversorgung des Messwertgebers gefährliche Spannungen enthalten. Vor dem Öffnen des Messwertgebers müssen **sowohl** der Messwertgeber **als auch** die an die Relaisklemmen angeschlossene Stromversorgung ausgeschaltet werden.

**WARNUNG**

Verbinden Sie das Relaismodul nicht mit dem Netzstrom, wenn der Messwertgeber nicht geerdet ist.

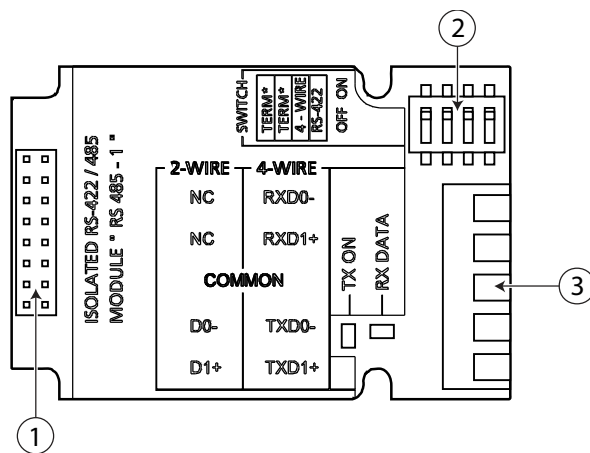
## RS-422/485-Schnittstelle

Über die RS-422/485-Schnittstelle ist die Kommunikation zwischen einem RS-485-Netzwerk und dem Messwertgeber MMT330 möglich. Die RS-485 Schnittstelle ist potenzialfrei und bietet eine maximale Kommunikationsrate von 115.200 bit/s. (Bei Nutzung der maximalen Buslänge von 1 km ist eine Baudrate von 19.200 bit/s oder weniger zu verwenden.)

Wenn ein RS-232-auf-RS-485-Wandler für das Netzwerk verwendet wird, sollten Sie selbst gespeiste Wandler vermeiden, da diese nicht immer den erforderlichen Stromverbrauch unterstützen.

### HINWEIS

Der „RS-232 User Port“ auf der MMT330-Hauptplatine kann nicht verwendet und angeschlossen werden, wenn das RS-485-Modul angeschlossen ist. Die Serviceschnittstelle arbeitet normal.



1102-023

**Abb. 33 RS-422/485-Modul**

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 33:

- 1 = Flachkabelpins
- 2 = Auswahlschalter
- 3 = Schraubklemmen für Verdrahtung

### HINWEIS

Die Datenleitungen sind bei früheren Versionen des RS-422/485-Moduls mit A und B anstelle von D1+ und D0– gekennzeichnet. Wenn die Leitung unbelegt ist, weist D1+ im Vergleich zu D0– positive Spannung auf.

Wenn sich beim Anschließen des Moduls ein Kommunikationsproblem zeigt, tauschen Sie die Drähte für D1+ und D0– aus.

## Installation und Verdrahtung

1. Trennen Sie die Stromzufuhr. Wenn das RS-422/485-Modul werkseitig montiert wurde, fahren Sie mit Schritt 4 fort.
2. Öffnen Sie zum Anbringen des Moduls das Gehäuse des Messwertgebers und befestigen Sie das RS-422/485-Modul mit vier Schrauben am Boden des Gehäuses.
3. Verbinden Sie das RS-422/485-Modul und die **MODULE1 (Communications)**-Pins auf der Hauptplatine mit dem Flachkabel.
4. Ziehen Sie die Netzkabel durch die Kabelverschraubung.
5. Verbinden Sie die Twisted-Pair-Kabel (ein bis zwei Paare) mit den Schraubklemmen (siehe Tabelle 5 auf Seite 59):

**Tabelle 5 Anschließen der Twisted-Pair-Kabel an die Schraubklemmen**

Schraubklemme	Datenleitung (RS-485, zweiadrig)	Datenleitung (RS-422/485, vieradrig)
1	(nicht verbunden)	Rx D0–
2	(nicht verbunden)	Rx D1+
3	Masse	Masse
4	D0–	Tx D0–
5	D1+	Tx D1+

Um Probleme im RS-422/485-Netzwerk zu vermeiden, sollte die Masseklemme mit den entsprechenden Klemmen der anderen Geräte verdrahtet werden.

6. Wenn Sie RS-422 oder RS-485 verwenden, um nur einen MMT330 an einen Hauptcomputer anzuschließen, aktivieren Sie die interne Terminierung des MMT330, indem Sie die Schalter 1 und 2 auf ON setzen. Stellen Sie sicher, dass die Leitung auch auf der Seite des Hauptcomputers terminiert ist (mit der internen Terminierung des Hauptcomputers oder mittels Verwendung eines separaten Abschlusswiderstands).

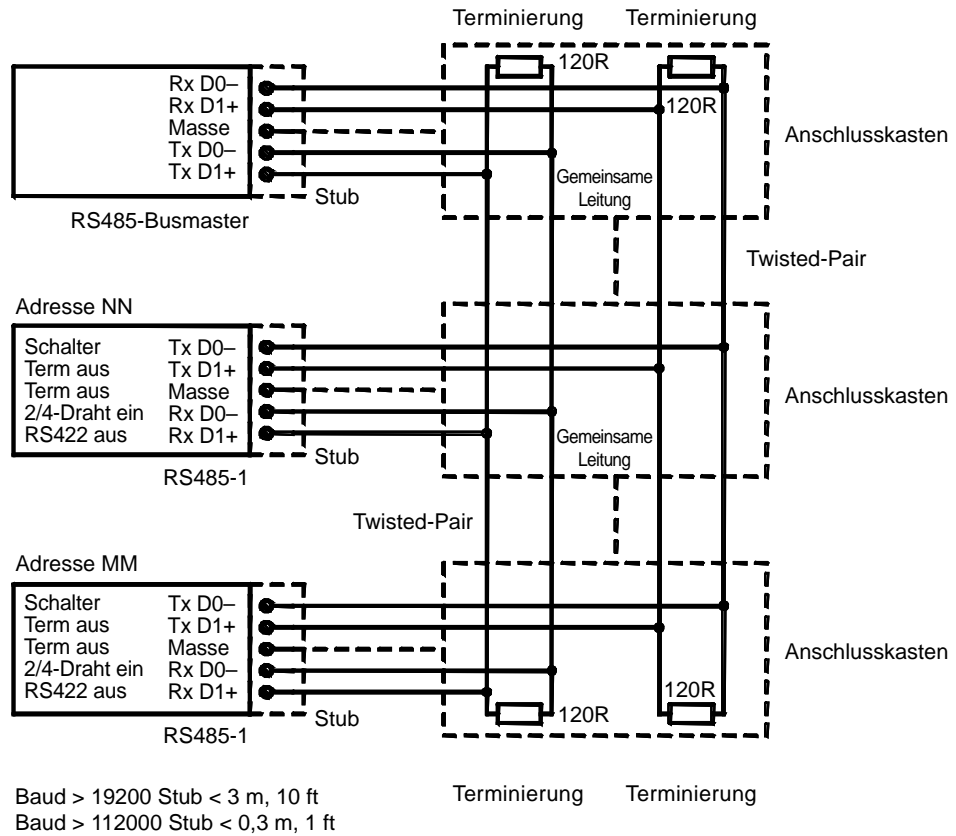
Wenn Sie viele Messwertgeber an einen RS-485-Bus anschließen, müssen Sie die Schalter 1 und 2 auf OFF stellen und den Bus auf beiden Seiten mit separaten Abschlusswiderständen terminieren. Das erlaubt das Entfernen einzelner Messwertgeber, ohne dadurch den Betrieb am Bus zu blockieren.

### HINWEIS

Wenn Sie die interne Terminierung des Messwertgebers am Ende des RS-485-Busses (anstelle separater Abschlusswiderstände) verwenden, blockiert das Entfernen des betreffenden Messwertgebers den Betrieb am Bus.

7. Wählen Sie den Bustyp (vieradrig/zweiadrig) mit Auswahlschalter 3 aus.

Im vieradrigen Modus sendet der RS-485-Master Daten über die Klemmen Rx D1+ und Rx D0- an das MMT330 und empfängt Daten vom MMT330 über die Klemmen Tx D1+ und Tx D0-.

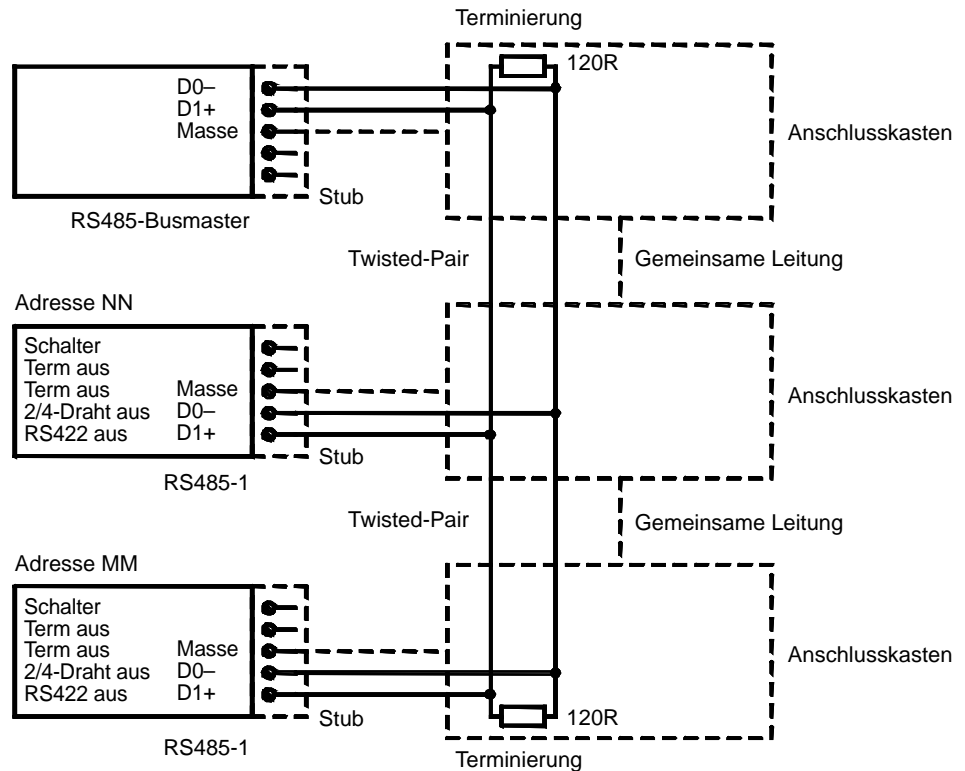


1102-028

**Abb. 34 Vieradriger RS-485-Bus**

**Tabelle 6 Vieradrig (Schalter 3: ON)**

RS-485-Master	Daten	MMT330
Tx D1+	→	Rx D1+
Tx D0-	→	Rx D0-
Rx D1+	←	Tx D1+
Rx D0-	←	Tx D0-



1102-027

**Abb. 35** Zweiadriger RS-485-Bus

**Tabelle 7** Zweiadrig (Schalter 3: OFF)

RS-485-Master	Daten	MMT330
D1+	↔	D1+
D0-	↔	D0-

8. Bei Verwendung des Kommunikationsmodus RS-422 sind die beiden Schalter 3 und 4 in die Position ON zu bringen (der RS-422-Modus setzt eine vieradrige Verdrahtung voraus).
9. Schließen Sie die Stromversorgung an und schließen Sie das Gehäuse.

## LAN-Schnittstelle

Die optionale LAN-Schnittstelle ermöglicht eine Ethernet-Verbindung zum Messwertgeber. Der Benutzer kann eine virtuelle Terminalsitzung mit einem Telnet-Clientprogramm wie PuTTY oder unter Verwendung des Modbus TCP-Protokolls einrichten. Wenn die LAN-Schnittstelle verwendet wird, ist die serielle Kommunikation über die RS-232-Benutzerschnittstelle deaktiviert.

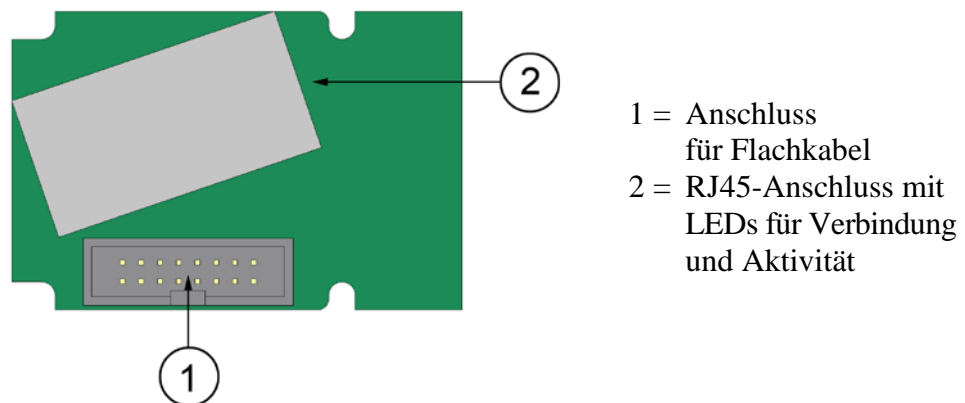
Das LAN-Schnittstellenmodul muss werkseitig (also mit dem Messwertgeber bestellt) oder von einem Vaisala-Servicezentrum eingebaut werden. Wenn das Modul eingebaut ist, wird es automatisch vom Messwertgeber verwendet. Die physische Verbindung zum Netzwerk wird über den RJ45-Anschluss am LAN-Schnittstellenmodul unter Verwendung eines Ethernetport-Standardkabels (Twisted Pair, 10/100Base-T) hergestellt. Messwertgeber mit optionaler LAN-Schnittstelle werden mit geeignetem Kabel samt zugehöriger Kabelverschraubung ausgeliefert.

Für die LAN-Schnittstelle können statische und dynamische Netzwerkeinstellungen verwendet werden. Wenn die Schnittstelle zur Verwendung dynamischer Einstellungen konfiguriert ist, muss das Netzwerk, mit dem die LAN-Schnittstelle verbunden wird, einen DHCP-Server enthalten, der die Einstellungen bereitstellt.

Die Netzwerkkonfiguration kann mit der optionalen Anzeige und Tastatur oder über die Serviceschnittstelle vorgenommen werden. Anleitungen finden Sie im Abschnitt „LAN-Kommunikation“ auf Seite 83. Die LAN-Schnittstelle stellt außerdem eine Webkonfigurationsschnittstelle bereit, auf die Sie zugreifen können, indem Sie die IP-Adresse der LAN-Schnittstelle in das Adressfeld eines Webbrowsers eingeben. Siehe den Abschnitt „Webkonfiguration für LAN und WLAN“, Seite 90.

**ACHTUNG**

Die LAN-Schnittstelle wurde für die Verwendung in vertrauenswürdigen Netzwerkkumgebungen (vertrauenswürdige Unternehmens-LAN oder VPN-Verbindung über Internet) entwickelt. Sie sollten den Messwertgeber nicht direkt mit einem öffentlichen Netzwerk verbinden, weil andernfalls böswillige Benutzer das Gerät über das Netzwerk attackieren können.



0709-003

**Abb. 36 LAN-Schnittstellenmodul**



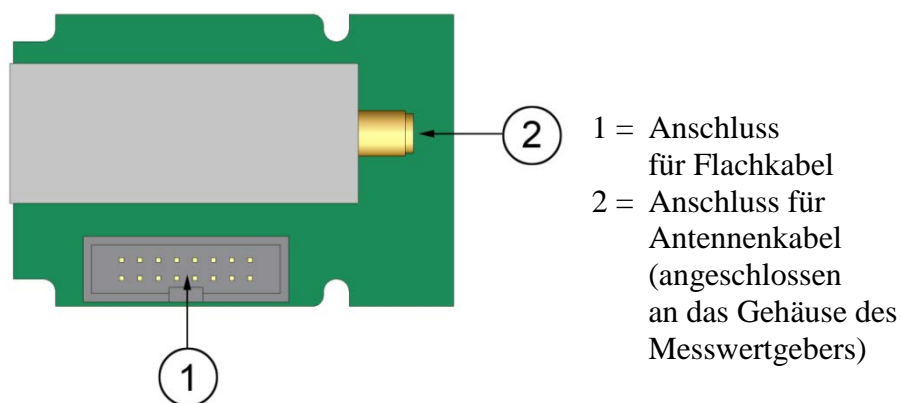
## WLAN-Schnittstelle

Die optionale WLAN-Schnittstelle ermöglicht eine drahtlose Ethernet-Verbindung (IEEE 802.11b) zum Messwertgeber. Der Benutzer kann eine virtuelle Terminalsitzung mit einem Telnet-Clientprogramm wie PuTTY oder unter Verwendung des Modbus TCP-Protokolls einrichten. Wenn die WLAN-Schnittstelle verwendet wird, ist die serielle Kommunikation über die RS-232-Benutzerschnittstelle deaktiviert.

Die Schnittstelle unterstützt WEP (Wired Equivalent Privacy) und WPA (Wi-Fi Protected Access) bzw. WPA2. Für WEP wird 64- und 128-Bit-Verschlüsselung mit Open System Authentication oder Shared Key Authentication unterstützt. WPA wird im Modus PSK (Pre-Shared Key), mit TKIP- oder CCMP-Verschlüsselung (auch als AES bezeichnet) verwendet.

Wie die LAN-Schnittstelle unterstützt auch die WLAN-Schnittstelle statische und dynamische Netzwerkeinstellungen. Wenn die Schnittstelle zur Verwendung dynamischer Einstellungen konfiguriert ist, muss das Netzwerk, mit dem die WLAN-Schnittstelle verbunden wird, einen DHCP-Server enthalten, der die Einstellungen bereitstellt.

Die WLAN-Schnittstelle stellt außerdem eine Webkonfigurationschnittstelle bereit, auf die Sie zugreifen können, indem Sie die IP-Adresse der WLAN-Schnittstelle in das Adressfeld eines Webbrowsers eingeben. Siehe den Abschnitt „Webkonfiguration für LAN und WLAN“, Seite 90.



0802-103

**Abb. 37 WLAN-Schnittstellenmodul**

### ACHTUNG

Die WLAN-Schnittstelle wurde für die Verwendung in vertrauenswürdigen Netzwerkeumgebungen (vertrauenswürdige Unternehmens-LAN oder VPN-Verbindung über Internet) entwickelt. Sie sollten den Messwertgeber nicht direkt mit einem öffentlichen Netzwerk verbinden, weil andernfalls böswillige Benutzer das Gerät über das Netzwerk attackieren können.

**HINWEIS**

Die Standardländereinstellung für die WLAN-Schnittstelle lautet USA, wodurch der Betrieb beschränkt ist auf die WLAN-Kanäle 1 ... 11. Zum Aktivieren weiterer Kanäle (12 ... 14) können Sie die Ländereinstellung über die Webkonfigurationsschnittstelle ändern.

**Anbringen der WLAN-Antenne**

Das WLAN-Schnittstellenmodul muss werkseitig (also mit dem Messwertgeber bestellt) oder von einem Vaisala-Servicezentrum eingebaut werden. Bevor der Messwertgeber in Betrieb genommen wird, müssen Sie die Antenne der WLAN-Schnittstelle in den RP-SMA-Anschluss am Gehäuse des Messwertgebers einstecken. Die Position der Antenne des Jumpers ist Abb. 74 auf Seite 169 zu entnehmen.

**Datenloggermodul**

Das optionale Datenloggermodul vergrößert den Datenspeicher für Messwerte. Wenn der Datenlogger vorhanden ist, wird sein Speicherplatz automatisch vom Messwertgeber verwendet. Mit dem optionalen Anzeigemodul sowie über die seriellen Anschlüsse kann auf die gespeicherten Daten zugegriffen werden. Siehe die Abschnitte „Grafischer Verlauf“ auf Seite 68 und „Datenaufzeichnung“ auf Seite 113.

Das Datenloggermodul enthält nicht flüchtigen Flashspeicher, der die Daten von vier Parametern bei einem 10-Sekunden-Intervall der Messwernerhebung für 4 Jahre und 5 Monate speichern kann. Wenn der Speicher voll ist, wird die Datenaufzeichnung nicht gestoppt. Stattdessen werden die ältesten Daten überschrieben. Für jeden Parameter und Beobachtungszeitraum speichert das Modul Tiefst- und Höchstwerte des betreffenden Intervalls sowie einen Datentrendwert, der aus den im Intervall erhobenen Messwerten berechnet wird (siehe Tabelle 8 auf Seite 64).

**Tabelle 8 Beobachtungszeiträume und Auflösung**

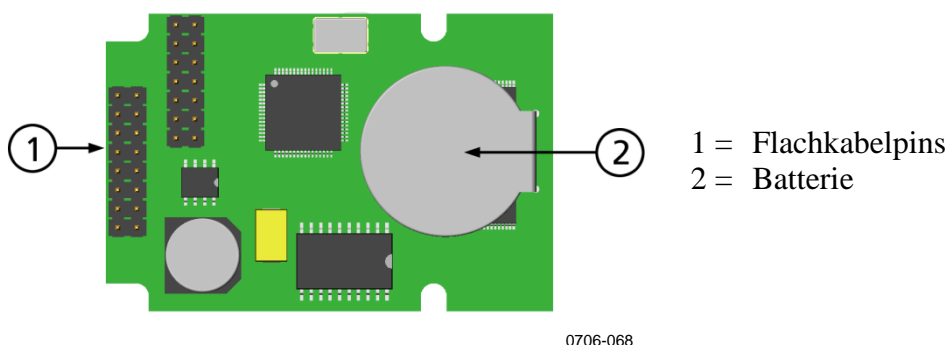
Beobachtungszeitraum	Zeitraum für Trend/Höchstwert/Tiefstwert-Berechnungen (Auflösung)
20 Minuten	10 Sekunden
3 Stunden	90 Sekunden
1 Tag	12 Minuten
10 Tage	2 Stunden
2 Monate	12 Stunden
1 Jahr	3 Tage
4 Jahre	12 Tage

Protokolliert werden die Messgrößen, die mit Anzeige/Tastatur oder über die Befehlszeile ausgewählt wurden. Prüfen Sie bei Inbetriebnahme des Messwertgebers, ob die gewünschten Messgrößen ausgewählt wurden. Wenn Sie die Messgrößen später ändern, protokolliert der Messwertgeber die neuen Messgrößen und stoppt die Protokollierung der nicht mehr ausgewählten Messgrößen. Durch das Ändern der Messgrößen werden keine Messwertdaten gelöscht, die sich bereits im Speicher befinden. Der Zugriff auf die Daten zu entfernten Messgrößen ist jedoch erst wieder möglich, nachdem die betreffende Messgröße erneut aktiviert wurde.

Das Datenloggermodul besitzt eine batteriegepufferte Echtzeituhr. Die Uhr wurde werkseitig auf die koordinierte Weltzeit (UTC) eingestellt, diese Zeit kann vom Benutzer nicht geändert werden. Die im Speicher des Datenloggers protokollierten Daten werden unter Verwendung dieser Echtzeituhr mit einem Zeitstempel versehen.

Wenn Datum und Zeit am Messwertgeber eingestellt werden, werden diese Werte im Speicher des Messwertgebers als Versatz zur Zeit der Echtzeituhr des Datenloggers gespeichert. Beim Durchsuchen der gespeicherten Daten wird der Zeitversatz auf die im grafischen Verlauf dargestellten Zeitstempel sowie die über die serielle Schnittstelle ausgegebenen Daten angewendet. Die Zeitstempel im Speicher des Datenloggers werden dabei nicht verändert.

Sie können die Zeitabweichung (weniger als  $\pm 2$  min/Jahr) kompensieren, indem Sie die Zeit am Messwertgeber einstellen. Dadurch wird der Zeitversatz aktualisiert, der auf der Anzeige und an der seriellen Schnittstelle verwendet wird. Sie können die Zeit mit der Anzeige/Tastatur oder Befehlszeilenbefehlen einstellen.



**Abb. 38 Datenloggermodul**

Nach einem Systemstart oder einer Zurücksetzung dauert es üblicherweise mindestens 10 Sekunden, bevor das Datenloggermodul initialisiert ist. Das Instrument wird nicht gestartet, bevor das Datenloggermodul bereit ist.

Die LED auf dem Modul blinkt während des Normalbetriebs grün. Wenn die LED rot leuchtet, liegt ein Problem mit dem Modul vor. Der Messwertgeber meldet das Problem außerdem, indem ein Fehler des Typs „Interner Fehler auf dem Add-on-Modul“ aktiviert wird. Wenn das Modul nicht ordnungsgemäß arbeitet, muss der Messwertgeber zur Wartung an Vaisala geschickt werden.

Das Datenloggermodul muss werkseitig (also mit dem Messwertgeber bestellt) oder von einem Vaisala-Servicezentrum eingebaut werden. Wenn das Modul eingebaut ist, wird es automatisch vom Messwertgeber verwendet. Wenn das Modul eine neue Batterie benötigt, muss der Messwertgeber zur Wartung an Vaisala geschickt werden.

### 8-polige Einbaudose

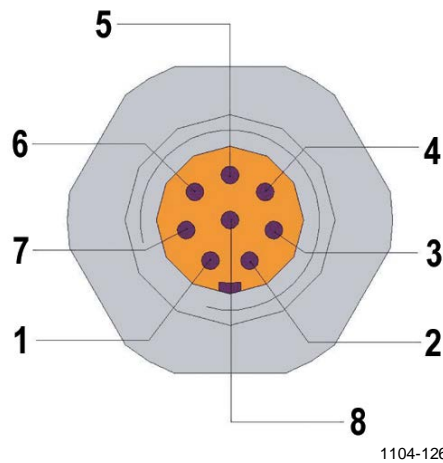


Abb. 39 Pinbelegung des optionalen 8-poligen Steckers

Tabelle 9 Verdrahtung des optionalen 8-poligen Steckers

Pin	Draht	Seriell Signal		Analogsignal
		RS-232 (EIA-232)	RS-485 (EIA-485)	
1	Weiß	Datenausgang TX	D1+	–
2	Braun	(Masse seriell)	(Masse seriell)	Signalmasse (für beide Kanäle)
3	Grün	–	–	K 2+
4	Gelb	–	–	K 1+
5	Grau	Speisung –	Speisung –	Speisung –
6	Pink	Speisung +	Speisung +	Speisung +
7	Blau	Dateneingang RX	D0–	–
8	Abschirmung/ Rot	Kabelabschirmung	Kabelabschirmung	Kabelabschirmung


# KAPITEL 4

## BETRIEB

Dieses Kapitel enthält die zur Bedienung des MMT330 benötigten Informationen.

### Erste Schritte

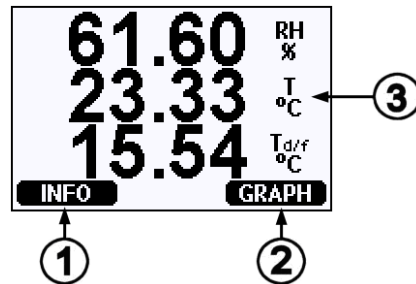
Innerhalb weniger Sekunden nach dem Einschalten leuchtet die LED auf dem Gehäuse des Messwertgebers kontinuierlich, um den Normalbetrieb zu melden. Wenn das Datenloggermodul installiert ist, kann der Systemstart bis zu 18 Sekunden dauern.

Wenn die optionale Anzeige verwendet und der Messwertgeber erstmals eingeschaltet wird, wird das Menüfenster für die Sprachauswahl geöffnet. Wählen Sie die Sprache mit den Pfeiltasten ▼ ▲ und drücken Sie die **AUSWAHL**-Taste (linke -Taste).

## Anzeige/Tastatur (optional)

### Basisanzeige

Die Anzeige enthält die Messwerte der ausgewählten Messgrößen in der ausgewählten Einheit. Sie können ein bis drei Messgrößen für die numerische Basisanzeige auswählen (siehe Abschnitt „Änderung der Messgrößen und Einheiten“ auf Seite 100).



0706-046

Abb. 40 Basisanzeige

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 40 oben:

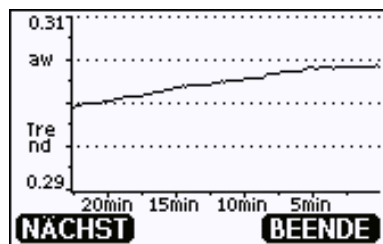
- 1 = Direktzugriffstaste **INFO**, siehe Abschnitt „Geräteinformationen“ auf Seite 105.
- 2 = Direktzugriffstaste **GRAPH**, siehe Abschnitt „Grafischer Verlauf“ auf Seite 68.
- 3 = Ausgewählte Messgrößen

#### HINWEIS

Sie gelangen ausgehend von jeder Ansicht direkt zur Basisanzeige, auch wenn keine **BEENDE**-Taste vorhanden ist, indem Sie vier Sekunden die rechte Funktionstaste drücken.

### Grafischer Verlauf

Das Diagramm zeigt den Datentrend bzw. Tiefst-/Höchstwerte für jeweils eine der ausgewählten Messgrößen. Das Diagramm wird beim Messen automatisch aktualisiert.



0706-047

Abb. 41 Grafische Anzeige

**Trenddiagramm:** Zeigt eine Kurve der Durchschnittswerte. Jeder Wert repräsentiert den über einen Zeitraum berechneten Mittelwert. Siehe Tabelle 10 auf Seite 69.

**Höchst-/Tiefstwertdiagramm:** Zeigt die Tiefst- und Höchstwerte als Kurve an. Jeder Datenpunkt zeigt das absolute Minimum und Maximum, das in dem vom Datenpunkt repräsentierten Zeitraum gemessen wurde. Siehe Tabelle 10 auf Seite 69.

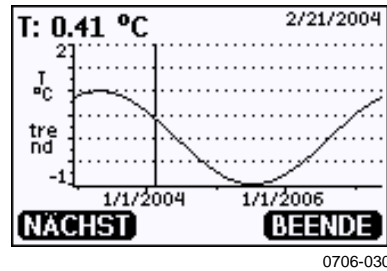
**Tabelle 10 Zeiträume für Trend- sowie Höchstwert/Tiefstwert-Berechnungen**

Beobachtungszeitraum	Zeitraum für Trend/Höchstwert/Tiefstwert-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 Aufzeichnungszeitraum des Datenloggermoduls (verfügbar, wenn das Datenloggermodul installiert ist)

Nutzen Sie die folgenden Funktionen der grafischen Anzeige:

- Drücken Sie die Taste **NÄCHSTE**, um zwischen dem Trenddiagramm und dem Höchst-/Tiefstwert-Diagramm für die ausgewählten Messgrößen umzuschalten.
- Drücken Sie die Taste **BEENDE**, um zur Basisanzeige zurückzukehren.
- Drücken Sie die Pfeiltasten **▼ ▲**, um die Darstellung des Diagramms zu vergrößern oder zu verkleinern.
- Drücken Sie die Pfeiltasten **◀ ▶**, um den Cursor (vertikale Leiste) entlang der Zeitachse zu verschieben. Der Cursormodus ermöglicht die Betrachtung individueller Messpunkte. Der numerische Wert an der Cursorposition wird links oben angezeigt. Rechts oben wird die Zeit vom jetzigen bis zum gewählten Moment (ohne Datenloggermodul) oder Datum/Zeit an der Cursorposition (bei installierten Datenloggermodul) angezeigt.
- Wenn das optionale Datenloggermodul installiert ist, können Sie mit dem Cursor über die Darstellung hinausblättern, um zu anderen Punkten auf der Zeitachse zu gelangen. Das neue Datum wird angezeigt und der Cursor auf dem Datum zentriert, zu dem der Cursor über den Bildschirm hinaus verschoben wurde.



**Abb. 42 Grafische Anzeige mit Datenlogger**

Wenn das Datenloggermodul installiert ist, können Sie sich schnell auf der Zeitachse bewegen: verkleinern, Cursor verschieben und vergrößern.

Die unter dem Diagramm angezeigte Zeit ist die um den aktuellen Zeitversatz des Messwertgebers korrigierte Zeit. Wenn Sie die Datums- und Zeiteinstellung des Messwertgebers ändern, werden die im Verlaufsdiagramm angezeigten Zeitstempel entsprechend angepasst. Eine Erläuterung zu den Auswirkungen manuell geänderter Datums- und Zeiteinstellungen finden Sie im Abschnitt „Datenloggermodul“ auf Seite 64.

**Tabelle 11 Informationsmeldungen im Cursormodus des Diagramms**

Meldung	Interpretation
Stromausfall	Stromunterbrechung (auch mit einer gestrichelten vertikalen Linie gekennzeichnet)
Keine Daten	Messgröße wurde nicht für die Anzeige ausgewählt
Systemfehler	Allgemeines Geräte- oder Netzteilproblem
T-Messfehler	Temperaturmessungs-/Sondenfehler
RH-Messfehler	Feuchtemessungs-/Sondenfehler
Just.mod. aktiv	Einstellungsmodus aktiv (im Einstellungsmodus aufgezeichnete Daten werden nicht angezeigt)

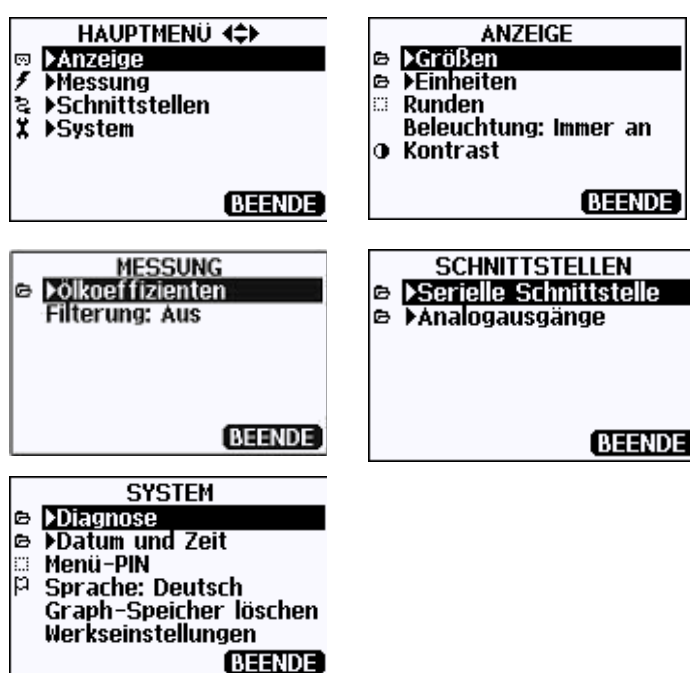
Ein Fragezeichen hinter der Zeit gibt an, dass nach dem ausgewählten Moment mindestens ein Stromausfall (gestrichelte vertikalen Linie) aufgetreten ist. In diesem Fall ist die exakte Zeitdifferenz zwischen dem aktuellen Moment und der Cursorposition nicht bekannt. Wenn das Datenloggermodul installiert ist, ist die Zeit bekannt und es wird kein Fragezeichen angezeigt.



## Menüs und Navigation

Sie können die Einstellungen ändern und Funktionen in den Menüs auswählen.

1. Öffnen Sie **Hauptmenü**, indem Sie eine der Pfeiltasten ▼▲◀▶ in der Basisanzeige (numerische Anzeige) drücken.
2. Navigieren Sie mit den Pfeiltasten ▲▼ in den Menüs.
3. Öffnen Sie ein Untermenü mit der Taste ▶.
4. Drücken Sie ◀, um zur vorherigen Menüebene zurückzukehren.
5. Mit der Funktionstaste **BEENDE** gelangen Sie wieder zur Basisanzeige.
















0706-208, 0706-048

**Abb. 43 Hauptmenüs**






Einige Menüoptionen wie **Datum und Zeit** im Menü **System** werden nur angezeigt, wenn der Messwertgeber und die installierten Optionen dies unterstützen.

## Wechseln der Sprache

1. Kehren Sie zur Basisanzeige zurück, indem Sie die rechte -Taste vier Sekunden lang drücken.
2. Öffnen Sie **Hauptmenü**, indem Sie eine der Pfeiltasten     drücken.
3. Blättern Sie zur Menüoption **System** und drücken Sie die Taste . Die Menüoption ist mit dem Schraubenschlüsselsymbol  gekennzeichnet.
4. Blättern Sie zur Menüoption **Sprache** und drücken Sie die linke -Taste. Die Menüoption ist mit dem Flaggensymbol  gekennzeichnet.
5. Wählen Sie die Sprache mit den Pfeiltasten   und bestätigen Sie die Auswahl durch Drücken der linken -Taste.
6. Drücken Sie die rechte -Taste, um die Basisanzeige zu verlassen.






## Rundungseinstellungen

Mit der Rundungsfunktion kann um eine Dezimalstelle abgerundet werden. In der Standardeinstellung wird aufgerundet. Die Rundungsfunktion wirkt sich nicht auf Messgrößen ohne Dezimalstellen aus.

1. Öffnen Sie das **Hauptmenü**, indem Sie eine der Pfeiltasten     drücken.
2. Wählen Sie **Anzeige** und bestätigen Sie durch Drücken der Pfeiltaste .
3. Wählen Sie **Runden** und drücken Sie die Taste **EIN/AUS**.
4. Drücken Sie **BEENDE**, um zur Basisanzeige zurückzukehren.

## Einstellen der Hintergrundbeleuchtung

In der Standardeinstellung ist die Hintergrundbeleuchtung immer eingeschaltet. Im Automatikmodus bleibt die Hintergrundbeleuchtung nach dem letzten Tastendruck noch 30 Sekunden eingeschaltet. Sobald Sie eine Taste drücken, wird die Hintergrundbeleuchtung wieder eingeschaltet.

1. Öffnen Sie das **Hauptmenü**, indem Sie eine der Pfeiltasten     drücken.
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 **BEENDE**, um zur Basisanzeige zurückzukehren.

## Einstellen der Kontrastbeleuchtung

Der Anzeigekontrast wird automatisch in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur eingestellt. In Abhängigkeit von der Montageposition und der Blickrichtung kann es aber erforderlich sein, den Kontrast manuell zu optimieren.

### Verwenden von Anzeige/Tastatur

1. Öffnen Sie das **Hauptmenü**, indem Sie eine der Pfeiltasten **▲ ▼ ◀ ▶** drücken.
2. Wählen Sie **Anzeige** und drücken Sie die Pfeiltaste **▶**.
3. Wählen Sie **Kontrast** und drücken Sie die Taste **JUSTIEREN**.
4. Stellen Sie den Kontrast mit den Pfeiltasten **◀ ▶** ein.
5. Drücken Sie **OK** und **BEENDE**, um zur Basisanzeige zurückzukehren.

### Verwenden der Befehlszeile

Verwenden Sie den Befehlszeilenbefehl **CON**, um den Anzeigekontrast anzuzeigen oder einzustellen.

**CON [xxx]<cr>**

Dabei gilt:

xxx = Kontrastwert für die Anzeige. Wertebereich -9 ... 9, Standardwert 0. Bei negativen Werten ist die Bildschirmdarstellung heller, bei positiven Werten dunkler.

Beispiel (aktuelle Kontrasteinstellung anzeigen):

```
>con  
Contrast      : 0  
>
```

Beispiel (Kontrast auf 5 einstellen):

```
>con 5  
Contrast      : 5  
>
```

## Tastaturverriegelung (Tastaturschutz)

Diese Funktion verriegelt die Tastatur und verhindert versehentliche Tastenbetätigungen.


1. Drücken Sie die linke Funktionstaste vier Sekunden lang, um das Tastenfeld (für jedes Anzeigemodul) zu verriegeln.
2. Drücken Sie zum Entriegeln vier Sekunden lang die Taste **ÖFFNEN**.

## „Menu PIN“-Sperre

Sie können unberechtigte Änderungen von Geräteeinstellungen verhindern, indem Sie die PIN-Sperre für das Menü aktivieren. Wenn diese Funktion aktiviert ist, sind Basisanzeige, Grafikanzeige und Geräteinformationen verfügbar, der Zugriff auf die Menüs ist dagegen gesperrt. Das Tastensymbol meldet, dass diese Funktion aktiviert ist.

1. Öffnen Sie das **Hauptmenü**, indem Sie eine der Pfeiltasten ▲ ▼ ◀ ▶ drücken.
2. Wählen Sie **System** und drücken Sie die Pfeiltaste ►.
3. Wählen Sie **Menü-PIN** und drücken Sie die Taste **ON**.
4. Geben Sie einen PIN-Code mit den Pfeiltasten ◀ ▶ ein. Drücken Sie **OK**, um die Einstellung zu bestätigen. Die Pin-Sperre ist jetzt aktiviert und auf der Anzeige befindet sich ein Schlüsselsymbol.
5. Drücken Sie **BEENDE**, um zur Basisanzeige zurückzukehren. Ein Zugriff auf das Menü ist erst nach Eingabe des richtigen PIN-Codes möglich.

Sie können die PIN-Sperre ausschalten, indem Sie den PIN-Code eingeben, um auf das Menü zuzugreifen, **System, Menü-PIN** wählen und die Taste **AUS** drücken.

Wenn Sie den PIN-Code vergessen haben, öffnen Sie das Messwertgebergewehäuse und drücken dann einmal die Taste **ADJ**. Warten Sie einige Sekunden, bis das Menü „Justierung“ geöffnet wird. Wählen Sie **Menü-PIN löschen** und drücken Sie die Taste  **LÖSCHEN**.

### HINWEIS

Sie können die Tastatur vollständig mit dem Befehl **LOCK** deaktivieren. Siehe den Abschnitt „Sperrungen von Menü/Tastatur mit der Befehlszeile“ auf Seite 108.

## Werkseinstellungen

Verwenden Sie die Anzeige/Tastatur, um die Werkseinstellungen wiederherzustellen. Dieser Vorgang wirkt sich nicht auf die Einstellungen aus. Nur die in den Menüs verfügbaren Einstellungen werden wiederhergestellt.

1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das **Hauptmenü** zu öffnen.
2. Wählen Sie **System**, indem Sie die Pfeiltaste ► drücken.
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 werkseitigen Standardwerte zurückzusetzen.

Abschnitt „Allgemeine Einstellungen“ auf Seite 100 enthält eine Beschreibung der anderen Menüoptionen.

## Alarmausgänge

Die Alarmfunktion der Anzeige stellt zwei unabhängig voneinander konfigurierbare Alarmer für Messwertgeber bereit, die mit der optionalen Anzeige/Tastatur ausgestattet sind. Jeder Alarm überwacht eine ausgewählte Messgröße, dabei können die Grenzwerte frei konfiguriert werden. Zudem verfügt jeder Alarm über einen konfigurierbaren Hysteresewert, um überflüssige Alarmauslösungen zu verhindern, wenn der Messwert um einen Alarmgrenzwert fluktuiert. Die Alarmer können für jede vom Messwertgeber unterstützte Messgröße konfiguriert werden. Die Konfiguration der Alarmer ist nur möglich, wenn die optionale Anzeige/Tastatur verfügbar ist.

Sie können die Aktivierung des Alarms innerhalb oder außerhalb des angegebenen Bereichs veranlassen, indem Sie die Grenzwerte richtig einstellen:

- Damit der Alarm aktiviert wird, wenn der Messwert außerhalb des angegebenen Bereichs liegt, stellen Sie für **Akt. oben** einen größeren Wert als für **Akt. unten** ein.
- Damit der Alarm aktiviert wird, wenn der Messwert innerhalb des angegebenen Bereichs liegt, stellen Sie für **Akt. oben** einen niedrigeren Wert als für **Akt. unten** ein.

Die Alarmgrenzwerte werden im Diagramm als stärker gepunktete Linien dargestellt. Wenn ein Alarm aktiviert wird, sorgt die automatische Skalierung des Diagramms dafür, dass die Grenzwerte jederzeit sichtbar bleiben.

Wenn ein Alarm aktiviert wird, wird ein entsprechender Hinweis auf der Anzeige ausgegeben. Außerdem blinken die Leuchtanzeigen. Wenn das Datenloggermodul installiert ist, umfasst der Alarmhinweis Zeit und Datum des Alarms.



0802-041

**Abb. 44** Alarmausgang aktiv

Es können gleichzeitig mehrere Alarmer aktiv sein. Auf der Anzeige wird der zuerst ausgelöste Alarm dargestellt. Der nächste aktive Alarm wird sichtbar, sobald der aktuell angezeigte Alarm durch Drücken der Taste **OK** bestätigt wurde.

Aktiviere Alarme werden nur auf dem Bildschirm angezeigt, aber nicht über die serielle Leitung ausgegeben. Nachdem ein Alarm bestätigt wurde, müssen Sie auf die Datendiagramme zugreifen, um zu ermitteln, welche Messgrößen die Grenzwerte überschritten haben. Sie können die optionalen Relaisausgänge als Alarmausgänge verwenden, indem Sie die Ausgänge separat konfigurieren (siehe Abschnitt „Einstellen der Relaisausgänge“ auf Seite 126).

## Konfigurieren einer Alarmmeldung

1. Öffnen Sie **Hauptmenü**, indem Sie eine Pfeiltaste auf der Tastatur drücken.
2. Wählen Sie mit den Pfeiltasten zunächst **Anzeige** und dann **Alarm**, um das Menü **Alarmausgänge anzeig.** zu öffnen. Das Menü „Alarmausgänge anzeig.“ zeigt die aktuell aktivierten und deaktivierten Alarme an.



0802-069

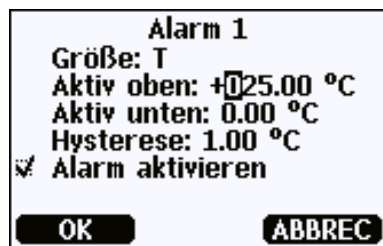
**Abb. 45 Alarmausgänge**

3. Wählen Sie den zu konfigurierenden Alarm mit den Pfeiltasten aus. Die Bearbeitungsseite für Alarme angezeigt.

### HINWEIS

Auf der Bearbeitungsseite für Alarme vorgenommene Änderungen werden sofort wirksam und können dazu führen, dass ein Alarm auf dem Bildschirm angezeigt wird.

4. Um eine Messgröße für den Alarm auszuwählen, drücken Sie die Taste **Ändern** und wählen die gewünschte Messgröße in der Liste aus.
5. Sie können die Alarmgrenzwerte ändern oder löschen, indem Sie das Feld **Akt. oben** oder **Akt. unten** auswählen und die Taste **Einstellen** drücken. Sie werden dann aufgefordert, **Ändern** oder **Entfernen** für den Wert zu wählen.



0802-070

**Abb. 46 Ändern eines Alarmgrenzwerts**

Verwenden Sie die Pfeiltasten „Auf“ und „Ab“, um unter dem Cursor einen anderen Wert auszuwählen. Der Cursor wird mit den Pfeiltasten „Links“ und „Rechts“ verschoben. Wählen Sie die Taste **OK**, um den geänderten Wert zu übernehmen. Mit **Abbruch** verwerfen Sie die Änderung.

6. Stellen Sie einen geeigneten Wert für **Hysterese** ein, um überflüssige Alarmauslösungen infolge kleiner Messwertänderungen zu vermeiden, die den Alarmgrenzwert wiederholt überschreiten.
7. Aktivieren oder deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Alarm aktivieren**, um den Alarm zu aktivieren oder zu deaktivieren.
8. Drücken Sie die Taste **Beende**, um den Bildschirm zum Konfigurieren des Alarms zu verlassen und zur Basisansicht zurückzukehren.

## Verwenden der Befehlszeile

Verwenden Sie den Befehlszeilenbefehl **ALSEL**, um Alarme anzuzeigen oder einzustellen.

**ALSEL [Messgröße1 Messgröße2]<cr>**

Dabei gilt:

Messgröße1 = Messgröße für Alarm 1. Sie können jede vom Messwertgeber bereitgestellte Messgröße auswählen (siehe Tabelle 2 Seite 19 und Tabelle 3 Seite 19). Neben den Messgrößen können Sie Folgendes auswählen:

FAULT: Alarm für Gerätefehler

ONLINE: Alarm für Sensoroperationen, die die Ausgabe von Messwerten unterbrechen (z. B. chemische Reinigung).

Messgröße2 = Messgröße für Alarm 2. Es gelten dieselben Optionen wie für Messgröße1.

Beispiel (aktuelle Alarmeinstellungen anzeigen):

```
>alsel ?
A11 aw    above: 0.50  ?
A11 aw    below: - ?
A11 aw    hyst  : 0.10  ?
A11 aw    enabl: ON ?
A12 T     above: 0.00 'C ?
A12 T     below: 0.00 'C ?
A12 T     hyst  : 0.00 'C ?
A12 T     enabl: OFF ?
Warning! One or more alarms disabled.
>
```

**Tabelle 12 ALSEL-Parameter**

Bezeichnung	Beschreibung
above	Wenn dieser Parameter angegeben wird, wird der Alarm deaktiviert, sobald der Wert der Messgröße über den Wert dieses Einstellpunkts steigt. Wenn jedoch „above < below“ gilt, wird der Alarm stattdessen bei (above + hyst) und (below – hyst) deaktiviert. Für Alarme der Typen „Fault“ und „Online“ kann dieser Parameter nicht verwendet werden.
below	Wenn dieser Parameter angegeben wird, wird der Alarm deaktiviert, sobald der Wert der Messgröße unter den Wert dieses Einstellpunkts fällt. Wenn jedoch „above < below“ gilt, wird der Alarm stattdessen bei (above + hyst) und (below – hyst) deaktiviert. Für Alarme der Typen „Fault“ und „Online“ kann dieser Parameter nicht verwendet werden.
hyst	Abstand zum Einstellpunkt, den der Messwert mindestens erreichen muss, damit das nächste Überschreiten des Einstellpunkts erneut den Alarm auslöst. Für Alarme der Typen „Fault“ und „Online“ kann dieser Parameter nicht verwendet werden.
enabl	Alarm aktivieren (ON) oder deaktivieren (OFF).

Beispiel ( $a_w$  und T als Alarmmessgrößen auswählen und die Alarme unter Verwendung der Eingabeaufforderungen konfigurieren):

```
>alsel aw t
All aw  above: 0.50 ? 0.6
All aw  below: - ?
All aw  hyst : 0.10 ?
All aw  enabl: ON ?
Al2 T   above: - 'C ?
Al2 T   below: - 'C ? 0
Al2 T   hyst : 0.00 'C ? 1
Al2 T   enabl: OFF ? ON
>
```



## Programm MI70 Link zur Messwertdarstellung

MI70 Link ist ein Hilfsprogramm zur Darstellung der Messwerte des Vaisala-Messwertgebers mit einem Windows-PC. Mit MI70 Link können Sie beispielsweise:

- Messwerte des Messwertgebers direkt mit der Echtzeitfunktion überwachen.
- Aufgezeichnete Daten aus dem Hauptspeicher des Messwertgebers im numerischen oder grafischen Format zur Weiterverarbeitung mit einem Tabellenkalkulationsprogramm (z. B. Microsoft Excel) oder nahezu jeder anderen Anwendung übertragen. Beachten Sie, dass pro Übertragung maximal 65.000 Datenpunkte heruntergeladen werden können.

Um das Programm MI70 Link zu verwenden, müssen Sie den Windows-PC und die Serviceschnittstelle des Messwertgebers mit einem seriellen oder USB-Kabel verbinden. Das Programm MI70 Link und die optionalen Verbindungskabel können von Vaisala bezogen werden. Siehe den Abschnitt „Ersatzteile und Zubehör“ auf Seite 166.

Führen Sie die Schritte unten durch, um den Messwertgeber über die serielle Schnittstelle mit dem Programm MI70 Link zu verbinden:

1. Schließen Sie den PC an die Serviceschnittstelle des Messwertgebers an. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „Serviceschnittstellenverbindung“ Seite 82.
2. Stellen Sie sicher, dass der MMT330 eingeschaltet ist.
3. Starten Sie das Programm MI70 Link.
4. Nutzen Sie das Programm. Normalerweise muss der COM-Port nicht manuell ausgewählt werden, weil die Software MI70 Link den Port automatisch erkennt.

**HINWEIS**

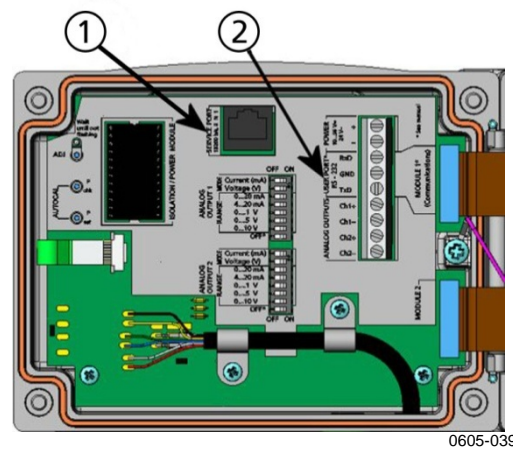
Anleitungen zur Verwendung von MI70 Link enthält die Onlinehilfe des Programms.

## Serielle Kommunikation

Verbinden Sie die serielle Schnittstelle mit der Benutzerschnittstelle oder der Serviceschnittstelle.

Wenn eine dauerhafte Kommunikation mit dem Hostsystem aufgebaut werden soll, verwenden Sie die Benutzerschnittstelle. Sie können die Einstellungen der seriellen Schnittstelle ändern und in den Modi RUN, STOP, SEND, POLL und MODBUS arbeiten.

Verwenden Sie für zeitweilige Verbindungen die Serviceschnittstelle. Die Serviceschnittstelle ist jederzeit mit festen Einstellungen für die serielle Kommunikation verfügbar.



**Abb. 47 Serviceschnittstellenanschluss und Schraubklemmen der Benutzerschnittstelle auf der Hauptplatine**

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 47 oben:

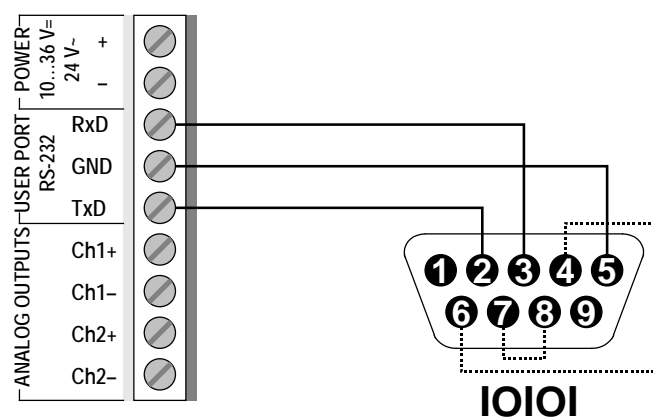
- 1 = Serviceschnittstellenanschluss
- 2 = Schraubklemmen der Benutzerschnittstelle

## Benutzerschnittstellenverbindung

Verwenden Sie ein geeignetes serielles Kabel zwischen den Schraubklemmen RxD, GND und TxD der Benutzerschnittstelle und der seriellen Schnittstelle des PC (siehe Abb. 48 unten).

**Tabelle 13** Standardeinstellungen der seriellen Kommunikation für die Benutzerschnittstelle

Parameter	Wert
Baud	4.800
Parität	Gerade
Datenbits	7
Stoppbits	1
Flusssteuerung	Keine



0506-033

**Abb. 48** Beispiel für die Verbindung der seriellen PC-Schnittstelle und der Benutzerschnittstelle

An der seriellen Schnittstelle des PC müssen Verbindungen an den Pins 4, 6, 7 und 8 anliegen, wenn Sie eine Software verwenden, die ein Hardware-Handshake voraussetzt.

## Betriebsmodi der Benutzerschnittstelle

Wenn der Messwertgeber eingeschaltet wird, verhält er sich nach Maßgabe des konfigurierten Betriebsmodus:

- Im Modus STOP gibt der Messwertgeber die Softwareversion aus und zeigt die Befehlseingabeaufforderung (sofern „echo“ eingeschaltet wurde) an.
- Im Modus RUN wird die Messwertausgabe sofort gestartet.
- Im Modus SEND werden eine Messwertmeldung und die Befehlseingabeaufforderung (wenn „echo“ eingeschaltet wurde) angezeigt.
- Im Modus POLL oder MODBUS gibt der Messwertgeber nach dem Einschalten nichts aus.

Eine Beschreibung der Modi finden Sie im Abschnitt „SMODE“ auf Seite 111.

**HINWEIS**

Die RS-232-Benutzerschnittstelle kann nicht verwendet werden, wenn ein Kommunikationsmodul (LAN-, WLAN- oder RS-422/485-Schnittstelle) installiert wurde.

## Serviceschnittstellenverbindung

### Verbindungskabel

Für die Serviceschnittstelle benötigen Sie ein geeignetes Kabel mit RJ45-Stecker. In Abhängigkeit von den am PC verfügbaren Anschlüssen können Sie entweder das Kabel für serielle Verbindungen (optionales Zubehör 19446ZZ) oder das Kabel für serielle USB-RJ45-Verbindungen (optionales Zubehör 219685) verwenden. Über das USB-Kabel können Sie den Messwertgeber an einen USB-Port des Typs A am PC anschließen. Beachten Sie, dass das USB-Kabel keine Hochgeschwindigkeitsdatenübertragungen unterstützt, da die Baudrate für serielle Übertragungen durch die Serviceschnittstelle begrenzt ist.

### Installieren des Treibers für das USB-Kabel

Voraussetzung für die Nutzung des USB-Kabels ist die Installation des mitgelieferten USB-Treibers auf Ihrem PC. Bestätigen Sie bei der Installation alle Sicherheitsabfragen.

1. Vergewissern Sie sich, dass das USB-Kabel nicht angeschlossen ist. Trennen Sie das Kabel, wenn es bereits angeschlossen wurde.
2. Legen Sie den mit dem Kabel gelieferten Datenträger ein oder laden Sie den aktuellen Treiber unter der Adresse <http://www.vaisala.com/software> herunter.
3. Führen Sie die Installationsdatei (setup.exe) aus und bestätigen Sie die Standardeinstellungen.
4. Schließen Sie nach der Installation das USB-Kabel für die Serviceschnittstelle an den USB-Anschluss des PC ein. Windows erkennt das neue Gerät und verwendet automatisch den installierten Treiber.
5. Bei der Installation wird ein COM-Port für das Kabel reserviert. Überprüfen Sie Portnummer und Kabelstatus mithilfe des Programms **Vaisala USB Instrument Finder**, das Sie über das Menü „Start“ von Windows öffnen können.

Windows erkennt die einzelnen Kabel als unterschiedliche Geräte und reserviert einen neuen COM-Port. Im Terminalprogramm muss der richtige Port eingestellt werden.

## Verwenden der Serviceschnittstelle

1. Lösen Sie die vier Schrauben an der Abdeckung des Messwertgebers und öffnen Sie die Abdeckung.
2. Schließen Sie das gewünschte Kabel (serielle Schnittstellenkabel oder USB-Kabel) an den PC und den Anschluss der Serviceschnittstelle im Messwertgeber an. Die Position der Serviceschnittstelle können Sie Abb. 47 auf Seite 80 entnehmen.
3. Öffnen Sie ein Terminalprogramm und konfigurieren Sie folgende Kommunikationseinstellungen:

**Tabelle 14 Kommunikationseinstellungen für die Serviceschnittstelle**

Parameter	Wert
Baud	19.200
Parität	Keine
Datenbits	8
Stoppsbits	1
Flusssteuerung	Keine

Eine ausführliche Beschreibung zur Verwendung eines Terminalprogramms finden Sie im Abschnitt „Terminalprogrammeinstellungen“ auf Seite 91.

4. Schalten Sie den MMT330 ein.

## LAN-Kommunikation

Für die LAN-Kommunikation muss eine LAN- oder WLAN-Schnittstelle mit dem Netzwerk verbunden sein. Außerdem müssen für das Netzwerk geeignete Netzwerkeinstellungen vorgenommen werden. Eine Beschreibung der Schnittstellen finden Sie in den Abschnitten „LAN-Schnittstelle“ auf Seite 61 und „WLAN-Schnittstelle“ auf Seite 63.

Die LAN- und WLAN-Schnittstellen arbeiten über die serielle Schnittstelle (Benutzerschnittstelle) des Messwertgebers. Alle Befehle und Protokolle, die mit der seriellen Schnittstelle genutzt werden können, sind über die LAN- und WLAN-Schnittstellen verfügbar (siehe Abschnitt „Liste der Schnittstellenbefehle“ auf Seite 91). Eine Anleitung zum Herstellen der Verbindung mit einem Terminalprogramm finden Sie im Abschnitt „Terminalprogrammeinstellungen“ auf Seite 91.

## IP-Konfiguration

Die IP-Einstellungen der LAN- und WLAN-Schnittstellen werden in Tabelle 15 beschrieben. Die aktuellen Einstellungen können über die Befehlszeile abgerufen oder im Bildschirm mit den Geräteinformationen angezeigt werden (siehe Abschnitt „Geräteinformationen“ auf Seite 105).

**Tabelle 15 IP-Einstellungen für LAN- und WLAN-Schnittstellen**

Parameter	Beschreibung
Automat. konf. (DHCP)	Wenn diese Funktion aktiviert ist, ruft der Messwertgeber seine Netzwerkeinstellungen (einschließlich der IP-Adresse) von einem Server im Netzwerk ab. Wenn sie deaktiviert ist, werden stattdessen statische Netzwerkeinstellungen verwendet.
Web-Konfig.	Wenn diese Funktion aktiviert ist, können die Einstellungen der Schnittstelle mit einem Webbrowser geändert werden. Sie können auf die Konfigurationsseite zugreifen, indem Sie zur IP-Adresse des Messwertgebers navigieren.
IP-Adr	Die vierteilige Netzwerk-ID des Messwertgebers. Dieser Wert muss manuell eingestellt werden, wenn nicht die automatische Konfiguration verwendet wird.  Beispielwert: <b>192.168.0.222</b>
Netmsk	Wird zusammen mit der IP-Adresse verwendet, um das Netzwerk zu bestimmen, zu dem der Messwertgeber gehört. Dieser Wert muss manuell eingestellt werden, wenn nicht die automatische Konfiguration verwendet wird.  Eine typische Netzmaske lautet <b>255.255.255.0</b> .
Gatew.	IP-Adresse des Servers, über den der Messwertgeber auf andere Netzwerke zugreifen kann. Dieser Wert muss manuell eingestellt werden, wenn nicht die automatische Konfiguration verwendet wird.  Beispielwert: <b>192.168.0.1</b>
MAC	Die MAC-Adresse ist die eindeutige Hardwareadresse der LAN- oder WLAN-Schnittstelle. Dieser Wert kann nicht geändert werden.

### Verwenden von Anzeige/Tastatur

Sie können die IP-Einstellungen der LAN- und WLAN-Schnittstellen folgendermaßen mit der Anzeige/Tastatur konfigurieren:

1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das **Hauptmenü** zu öffnen.
2. Wählen Sie mit der Pfeiltaste ► **Schnittstellen** aus.
3. Wählen Sie mit der Pfeiltaste ► **Netzwerkeinstellungen** aus. Es gibt eine Verzögerung, während der Messwertgeber die Netzwerkdaten aktualisiert.

4. Sie befinden sich jetzt im Menü **Netzwerkschnittstelle**. Mit der Option **IP-Konfiguration** öffnen Sie das Menü „IP-Konfiguration“.



1102-015

**Abb. 49** Menü „Netzwerkschnittstelle“

Mit dem Menü **Netzwerkschnittstelle** können Sie außerdem **Kommunikationsprot.** konfigurieren, die Option **Web-Konfiguration aktiv** aktivieren oder deaktivieren oder für alle Benutzer, die derzeit auf die LAN- oder WLAN-Schnittstelle zugreifen, **Trennen** wählen.

5. Im Menü „IP-Konfiguration“ können Sie **Automat. konf. (DHCP)** wählen oder **IP-Adr**, **Netmsk** und **Gatew.** manuell einstellen. Wenn die automatische Konfiguration aktiviert ist, kann keine manuelle Konfiguration vorgenommen werden.



0709-004

**Abb. 50** Menü „IP-Konfiguration“

Sie können einen Wert manuell eingeben, indem Sie den zu ändernden Parameter mit den Pfeiltasten **▲ ▼** auswählen und **Ändern** drücken. An der Position der ersten Ziffer erscheint ein Cursor. Bewegen Sie den Cursor mit den Pfeiltasten **◀ ▶** und ändern Sie den Wert unter dem Cursor mit den Pfeiltasten **▲ ▼**. Bestätigen Sie die Auswahl, indem Sie **OK** drücken.

6. Drücken Sie nach dem Konfigurieren der gewünschten Parameter **BEENDE**, um die Änderungen zuzuweisen und zur Basisanzeige zurückzukehren.

## Verwenden der Befehlszeile

Verwenden Sie den Befehlszeilenbefehl **NET**, um die Netzwerkeinstellungen für die LAN- und WLAN-Schnittstellen anzuzeigen. Sie können außerdem die Netzwerkdaten aktualisieren oder alle aktiven Verbindungen trennen.

**NET** [*REFRESH*] [*DISCONNECT*] [*DHCP WEB*]  
[*DHCP IP SUBNET GATEWAY WEB*]*<cr>*

Dabei gilt:

<b>REFRESH</b>	=	Aktualisiert die Netzwerkdaten und zeigt sie an.
<b>DISCONNECT</b>	=	Trennt alle aktuellen Sitzungen.
<b>DHCP</b>	=	ON oder OFF. Aktiviert oder deaktiviert die automatische IP-Konfiguration.
<b>WEB</b>	=	ON oder OFF. Aktiviert oder deaktiviert die Seite „Web-Konfig.“.
<b>IP</b>	=	Die vierteilige Netzwerk-ID des Messwertgebers. Dieser Wert muss manuell eingestellt werden, wenn nicht die automatische Konfiguration verwendet wird.
<b>SUBNET</b>	=	Wird zusammen mit der IP-Adresse verwendet, um das Netzwerk zu bestimmen, zu dem der Messwertgeber gehört. Dieser Wert muss manuell eingestellt werden, wenn nicht die automatische Konfiguration verwendet wird.
<b>GATEWAY</b>	=	IP-Adresse des Servers, über den der Messwertgeber auf andere Netzwerke zugreifen kann. Dieser Wert muss manuell eingestellt werden, wenn nicht die 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
Status        : 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
Status        : 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
Status              : Connected
OK
>
```

## WLAN-Konfiguration

Die Einstellungen der WLAN-Schnittstelle werden in Tabelle 16 beschrieben. Die aktuellen Einstellungen können über die Befehlszeile abgerufen oder im Bildschirm mit den Geräteinformationen angezeigt werden (siehe Abschnitt „Geräteinformationen“ auf Seite 105).

- Die CCMP-Verschlüsselung wird bei manchen Netzwerkprodukten **AES** genannt.
- Die WLAN-Schnittstelle unterstützt die Sicherheitsstandards WPA und WPA2 (auch als 802.11i bezeichnet), wenn ein WPA-PSK-Modus ausgewählt wird.
- Wenn im WLAN-Netzwerk eine Sicherheitsmethode verwendet wird, die nicht unten aufgelistet ist, müssen Sie ein temporäres WLAN-Netzwerk mit beliebigen dieser Einstellungen einrichten und dann per Webkonfiguration die WLAN-Sicherheitseinstellungen für das tatsächlich vorliegende Netzwerk vornehmen. Siehe den Abschnitt „Webkonfiguration für LAN und WLAN“ auf Seite 90.

**Tabelle 16 WLAN-Einstellungen**

Parameter	Beschreibung
SSID	Die SSID (Service Set Identifier) ist der Netzwerkname des WLAN-Netzwerks, zu dem eine Verbindung hergestellt werden soll. 1 ... 32 Zeichen.
Sicherheitstyp	Der Sicherheitstyp des WLAN. Verfügbare Optionen:  OPEN OPEN/WEP WPA-PSK/TKIP WPA-PSK/CCMP  Für alle Optionen außer OPEN ist ein Sicherheitsschlüssel erforderlich (siehe unten).
Sicherheitsschlüssel	Der für die Verschlüsselung in einem verschlüsselten Netzwerk verwendete Schlüssel.

## Verwenden von Anzeige/Tastatur

Sie können die WLAN-Einstellungen folgendermaßen mit der Anzeige/Tastatur konfigurieren:

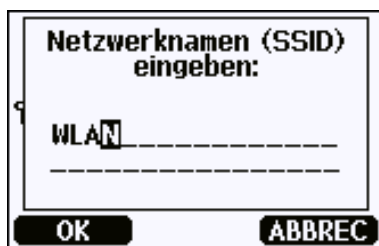
1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das **Hauptmenü** zu öffnen.
2. Wählen Sie mit der Pfeiltaste ► **Schnittstellen** aus.
3. Wählen Sie mit der Pfeiltaste ► **Netzwerkeinstellungen** aus. Es gibt eine Verzögerung, während der Messwertgeber die Netzwerkdaten aktualisiert.
4. Wählen Sie mit der Pfeiltaste ► **WLAN-Einstellungen** aus.



0802-111

Abb. 51 WLAN-Einstellungen

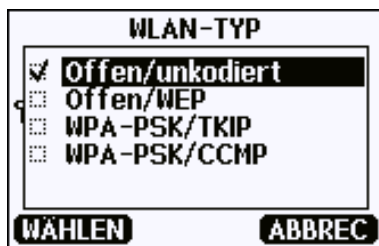
5. Das Feld **Name** auf der Seite gibt die SSID des aktuell ausgewählten WLAN an. Drücken Sie zum Ändern der SSID die Taste **EINSTELLEN**. Ändern Sie das Zeichen unter dem Cursor mit den Pfeiltasten ▲▼. Mit den Pfeiltasten ◀▶ können Sie den Cursor verschieben. Klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche **OK**.



0802-110

Abb. 52 Eingeben der Netzwerk-SSID

6. Sie können den aktuell ausgewählten Netzwerktyp ändern, indem Sie den Eintrag **Typ** wählen und die Taste **Ändern** drücken. Wählen Sie den neuen Typ in der Liste und drücken Sie die Taste **Wählen**.



0802-112

Abb. 53 Auswählen des WLAN-Typs

7. Wenn Sie ein verschlüsseltes Netzwerk (WEP oder WPA) ausgewählt haben, müssen Sie den zu verwendenden Sicherheitsschlüssel eingeben. Wählen Sie den Eintrag **Passwort/Passphrase** und drücken Sie die Taste **Einstellen**. Geben Sie den Schlüssel auf die gleiche Weise wie die SSID ein und drücken Sie die Taste **OK**. Für die WEP-Verschlüsselung müssen Sie einen aus Hexadezimalzeichen bestehenden Schlüssel (zehn Hexadezimalzeichen für 64-Bit-Verschlüsselung und 26 Hexadezimalzeichen für 128-Bit-Verschlüsselung) eingeben. Ein WPA-Schlüssel muss 8 ... 63 ASCII-Zeichen enthalten.
8. Drücken Sie nach dem Einstellen der WLAN-Parameter im Menü **WLAN-Einstellungen** die Taste **Beende**. Sie werden aufgefordert, die neuen Einstellungen zu bestätigen. Beachten Sie, dass alle aktuell aktiven WLAN-Verbindungen beim Speichern neuer Einstellungen getrennt werden.

## Verwenden der Befehlszeile

Verwenden Sie den Befehlszeilenbefehl **WLAN**, um die WLAN-Einstellungen anzuzeigen oder einzustellen. Wenn Sie ein verschlüsseltes Netzwerk verwenden, werden Sie aufgefordert, den Sicherheitsschlüssel einzugeben. Für die WEP-Verschlüsselung müssen Sie einen aus Hexadezimalzeichen (zehn Hexadezimalzeichen für 64-Bit-Verschlüsselung und 26 Hexadezimalzeichen für 128-Bit-Verschlüsselung) oder alternativ aus ASCII-Zeichen (fünf Zeichen für 64-Bit-Verschlüsselung und 13 Zeichen für 128-Bit-Verschlüsselung) bestehenden Schlüssel eingeben. Ein WPA-Schlüssel muss 8 ... 63 ASCII-Zeichen enthalten.

**WLAN** [*SSID TYP*]<cr>

Dabei gilt:

SSID           =   Netzwerkname mit 1 ... 32 Zeichen.  
TYP            =   Der Sicherheitstyp des WLAN. Verfügbare Optionen:

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
Save changes (Y/N) ? y
OK
>
```

## Kommunikationsprotokoll

Wenn eine Verbindung über die LAN- oder WLAN-Schnittstelle hergestellt wird, verwendet die Sitzung diejenigen Einstellungen für Kommunikationsmodus, Ausführungsintervall, Abfrageadresse und Echo, die auch eine Sitzung über die serielle Schnittstelle (Benutzerschnittstelle) verwenden würde.

Diese Einstellungen können mit der Anzeige/Tastatur über die serielle Leitung (Benutzerschnittstelle oder Serviceschnittstelle) oder im Rahmen einer Telnet-Sitzung geändert werden.

Menüpfad zu den Kommunikationsprotokolleinstellungen:  
**Hauptmenü ► Schnittstellen ► Netzwerkschnittstelle ► Kommunikationsprot.**

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

## Webkonfiguration für LAN und WLAN

Für LAN- und WLAN-Schnittstelle ist jeweils eine Webkonfigurationsseite verfügbar, auf die mit einem Browser zugegriffen werden kann. Wenn Sie die Seite nicht in den Netzwerkeinstellungen deaktiviert haben, können Sie mit einem Webbrowser über die IP-Adresse der Schnittstelle darauf zugreifen. Die aktuell der Schnittstelle zugewiesene IP-Adresse können Sie dem Bildschirm mit den Geräteinformationen entnehmen (siehe „Geräteinformationen“ Seite 105) oder in der Befehlszeile mit dem Befehl **net ?** abrufen.

Um auf die Webkonfigurationsseite zuzugreifen, müssen Sie sich zunächst anmelden.

Username: **user**  
Password: **vaisala**

Die Webkonfigurationsseite stellt ähnliche Netzwerkkonfigurationsoptionen wie die Befehlszeile und die Anzeige/Tastatur bereit. Für erfahrene Benutzer sind zusätzliche Optionen verfügbar. Es gibt beispielsweise weitere Optionen zum Schützen des WLAN.

Wenn diese zusätzlichen Optionen verwendet werden, werden Sie beim Anzeigen über die Befehlszeile oder die Anzeige/Tastatur als benutzerdefinierte Konfigurationen angezeigt.

VAISALA / LAN Interface Configuration and Management

Home

Configuration  
Network  
System

Management  
Connections

Administration  
Update Firmware  
System Information  
Reboot

Logout

### Network Configuration

#### Ethernet IP Settings

Obtain an IP address automatically using DHCP \*

Use the following IP address:

\* IP Address:

\* Subnet Mask:

Default Gateway:

Enable AutoIP address assignment

\* Changes to DHCP, IP address, and Subnet Mask may effect your browser connection.

Apply

Advanced Network Settings

1102-017

Abb. 54 Webkonfigurationsschnittstelle für LAN

## Terminalprogrammeinstellungen

Die Anleitungen unten erläutern, wie eine Verbindung zum MMT330 mithilfe der Terminalanwendung PuTTY für Windows hergestellt wird. Nehmen Sie die erforderlichen Verdrahtungs- und Konfigurationsarbeiten für den Messwertgeber vor, bevor Sie die folgenden Schritte durchführen.

PuTTY kann unter [www.vaisala.com/software](http://www.vaisala.com/software) heruntergeladen werden.

### HINWEIS

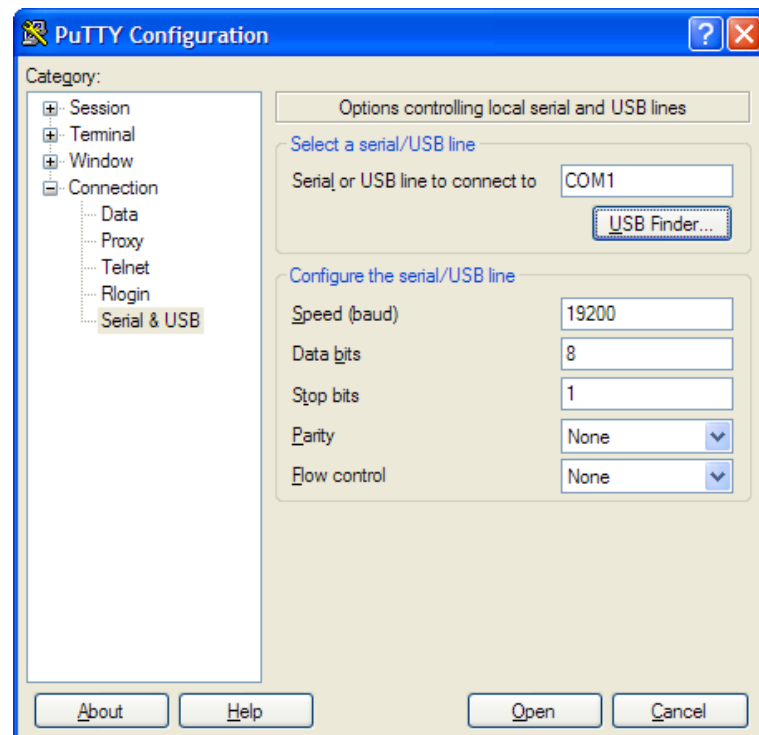
PuTTY kann nicht für den Zugriff auf den Messwertgeber über die Benutzerschnittstelle verwendet werden, wenn der Messwertgeber für die Verwendung des Modbus-Protokolls konfiguriert wurde. Sie können PuTTY aber jederzeit einsetzen, um über die Serviceschnittstelle auf den Messwertgeber zuzugreifen.

## Öffnen einer seriellen/USB-Verbindung

1. Schalten Sie den MMT330 ein und starten Sie die Anwendung PuTTY.
2. Wählen Sie die Kategorie „Serial & USB“ und prüfen Sie, ob im Feld **Serial or USB line to connect to** der richtige COM-Port ausgewählt ist. Ändern Sie den Port, falls erforderlich.

Wenn Sie ein Vaisala-USB-Kabel einsetzen, können Sie den verwendeten Port ermitteln, indem Sie auf die Schaltfläche **USB Finder...** klicken. Dadurch wird das Programm *Vaisala USB Instrument Finder* geöffnet, das zusammen mit den USB-Treibern installiert wurde.

3. Überprüfen Sie die übrigen Einstellungen der seriellen/USB-Verbindung und nehmen Sie ggf. Änderungen vor. Die Standardeinstellungen (siehe Abb. 55 unten) werden von der Serviceschnittstelle des MMT330 verwendet.



0810-070

**Abb. 55** Öffnen einer seriellen Verbindung

4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Open**, um das Verbindungsfenster zu öffnen und die Befehlszeile zu verwenden.

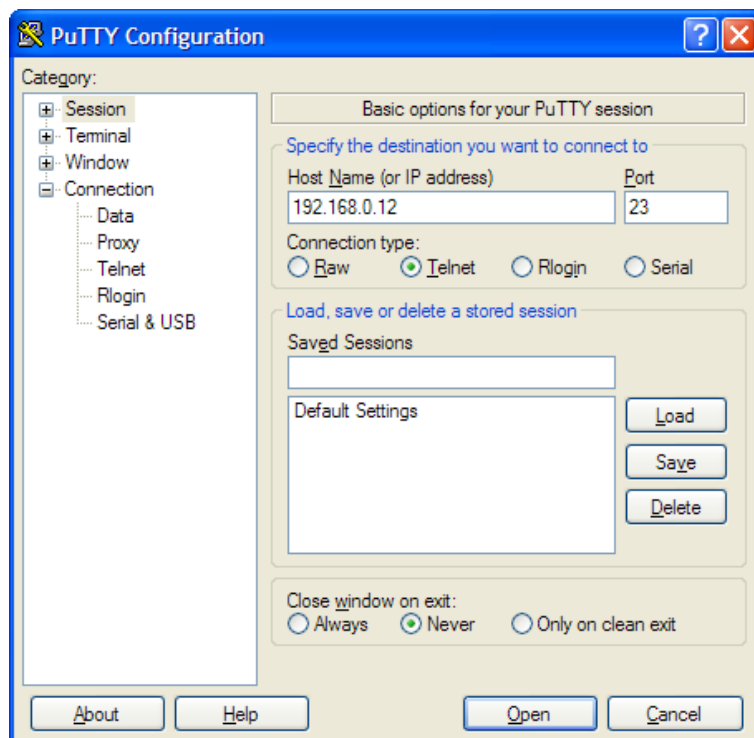
Wenn das PuTTY-Programm den ausgewählten seriellen Port nicht öffnen kann, wird eine Fehlermeldung angezeigt. Starten Sie in diesem Fall das PuTTY-Programm neu und überprüfen Sie die Einstellungen.

## Öffnen einer Telnet-Sitzung (LAN/WLAN)

### HINWEIS

Die Anleitungen unten unterstellen, dass die LAN/WLAN-Schnittstelle des Messwertgebers richtig konfiguriert und die Netzwerkverbindung bereits hergestellt wurde.

1. Schalten Sie das Instrument ein und starten Sie die Anwendung PuTTY. Wenn der Messwertgeber seine Netzwerkadresse über DHCP abrufen muss, müssen Sie etwa eine Minute bis zum Abschluss dieses Vorgangs warten und die Adresse des Messwertgebers dann verifizieren.
2. Wählen Sie im Fenster „Session“ den Verbindungstyp **Telnet**.
3. Geben Sie die IP-Adresse des Messwertgebers in das Feld **Host Name (or IP address)** ein. Verwenden Sie den Telnet-Standardport **23**.



0810-071

**Abb. 56** Öffnen einer Telnet-Verbindung

4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Open**, um das Verbindungsfenster zu öffnen und die Telnet-Sitzung zu verwenden.

Wenn PuTTY keine Verbindung zur eingegebenen IP-Adresse herstellen kann, wird eine Fehlermeldung angezeigt. Überprüfen Sie in diesem Fall die IP-Adresse und die Verbindungen, starten Sie PuTTY neu und wiederholen Sie den Vorgang.

## Liste der Schnittstellenbefehle

Alle Befehle können in Groß- oder Kleinbuchstaben eingegeben werden. In den Befehlsbeispielen sind die Tastatureingaben des Benutzers durch **Fettschrift** gekennzeichnet.

Die Notation <cr> bezeichnet die Wagenrücklauf- bzw. **Eingabetaste** der Computertastatur. Geben Sie <cr> ein, um den Befehlspeicher zu löschen, bevor Sie mit der Eingabe von Befehlen beginnen.

In den folgenden Tabellen sind Standardwerte durch **Fettschrift** in eckigen Klammern gekennzeichnet.

**Tabelle 17 Messbefehle**

Befehl	Beschreibung
R	Starten der kontinuierlichen Ausgabe
S	Stoppen der kontinuierlichen Ausgabe
INTV [0 ... 255 <b>S</b> /MIN/H]	Festlegen des Intervalls der kontinuierlichen Ausgabe (für den RUN-Modus)
SEND [0 ... 255]	Einmalige Messwertausgabe
DSEND	Messwert von allen verbundenen Messwertgebern einmal ausgeben (im Modus STOP oder POLL)
SMODE [ <b>STOP</b> /SEND/RUN/ POLL/MODBUS]	Festlegen des Modus für die serielle Schnittstelle
SDELAY	Anzeigen oder Festlegen der minimalen Antwortverzögerung an der Benutzerschnittstelle (RS232 oder RS485)
SERI [baud p d s]	Einstellungen der Benutzerschnittstelle (Standard: 4800 E 7 1) Baud: 300 ... 115.200
ADDR [0 ... 255]	Festlegen der Messwertgeberadresse (für die Modi POLL und Modbus)
NET	Anzeigen oder Festlegen der Netzwerkparameter für LAN- und WLAN-Schnittstellen
WLAN	Anzeigen oder Festlegen der WLAN-Parameter für die WLAN-Schnittstelle
OPEN [0 ... 255]	Herstellen einer zeitweiligen Verbindung zu einem POLL-Modus-Gerät
CLOSE	Trennen der zeitweiligen Verbindung (zurück zum POLL-Modus)

**Tabelle 18 Formatbefehle**

Befehl	Beschreibung
FORM	Festlegen des Ausgabeformats der Befehle SEND und R
TIME	Einstellen der Zeit
DATE	Einstellen des Datums
FTIME [ON/OFF]	Hinzufügen der Zeit zu R- und SEND-Ausgaben
FDATE [ON/OFF]	Hinzufügen des Datums zu R- und SEND-Ausgaben
SCOM	Zuweisen eines neuen Befehlsnamens, der wie der Befehl SEND arbeitet
UNIT	Auswählen metrischer oder nicht-metrischer Ausgabeeinheiten



**Tabelle 19 Datenaufzeichnungsbefehle**

Befehl	Beschreibung
DIR	Anzeigen aufgezeichneter Dateien
PLAY [0 ... 21] [START END]	Ausgeben einer aufgezeichneten Datendatei. Anfangs- und Endzeiten können nur angegeben werden, wenn das Datenloggermodul installiert ist. Die Zeiten müssen im folgenden Format angegeben werden: JJJJ-MM-TT hh:mm:ss
DSEL	Auswählen der Messgrößen für Datenaufzeichnung und Anzeige.
DELETE	Löschen aller Datendateien, einschließlich des Speichers des optionalen Datenloggermoduls.
UNDELETE	Wiederherstellen der gelöschten Dateien, die nicht überschrieben wurden.

**Tabelle 20 Kalibrier- und Justierbefehle**

Befehl	Beschreibung
CRH	Kalibrierung der relativen Feuchte
CT	Temperaturkalibrierung
FCRH	Kalibrierung der relativen Feuchte nach Sensorwechsel
CTEXT	Eingeben des Kalibrierungsinformationstextes
CDATE	Einstellen des Kalibrierungsdatums
ACAL	Analogausgangskalibrierung

**Tabelle 21 Einstellen und Testen der Analogausgänge**

Befehl	Beschreibung
AMODE	Anzeige der Analogausgangsmodi
ASEL	Auswahl der Parameter für die Analogausgänge
ITEST	Testen der Analogausgänge
AERR	Änderung der analogen Fehlerausgangswerte
AOVER [ON/OFF]	Analogausgangsbereich um 10 % vergrößern

**Tabelle 22 Einstellen und Testen der Relais**

Befehl	Beschreibung
RSEL	Einstellen und Anzeigen der Relais
RTEST	Testen der Relais

**Tabelle 23 Sonstige Befehle**

Befehl	Beschreibung
?	Ausgabeinformationen zum Gerät
??	Ausgabeinformationen zum Gerät im POLL-Modus
ALSEL	Einstellen der Alarme
CON	Einstellen des Anzeigekontrasts
ECHO [ON/OFF]	Ein-/Ausschalten des Echos für die serielle Schnittstelle
ERRS	Liste der Sondenfehlermeldungen
FILT	Einstellen des Ergebnisfilters
FIND	Alle Geräte im POLL-Modus senden ihre Adressen
HELP	Liste der aktuell verfügbaren Befehle
LIGHT	Einstellen des Hintergrundbeleuchtungsmodus
LOCK	Sperren des Menüs oder Deaktivieren der Tastatur
MODBUS	Anzeigen der Modbus-Diagnosezähler
MODS	Anzeigen von Informationen zu verbundenen Modulen
OIL	Ölspezifische Parameter für ppm-Umrechnung einstellen
VERS	Anzeige der Softwareversion

## Ausgabe von Messwerten über die Befehlszeile

### Starten der kontinuierlichen Ausgabe

Geben Sie den Befehl **R** ein, um die kontinuierliche Messwertausgabe zu starten.

**R**<cr>

Beispiel:

```
>r
aw= 0.261 T= 23.8 'C H2O= 15 ppm
>
```

Wenn der Wert zu lang für den zur Verfügung stehenden Raum in der Ausgabe oder ein Fehler bei der Messwertausgabe auftritt, wird neben dem Wert ein Sternchen (\*) angezeigt.

Sie können das Format für die Ausgabe mit folgenden Befehlen ändern:

- Das Ausgabeintervall kann mit dem Befehl **INTV** geändert werden.
- Das Ausgabemeldungsformat kann mit dem Befehl **FORM** geändert werden.

## Stoppen der kontinuierlichen Ausgabe

Beenden Sie den Modus RUN mit dem Befehl **S**. Nun sind alle Befehle wieder verwendbar. Die Ausgabe kann auch mit der Esc-Taste oder durch Zurücksetzen des Messwertgebers gestoppt werden.

```
S<cr>
```

Beachten Sie zum Ändern des Standardbetriebsmodus (nach dem Einschalten) die Beschreibung des Befehls **SMODE**.

## Einmalige Messwertausgabe

Verwenden Sie den Befehl **SEND**, um den Messwert einmal im Modus STOP auszugeben.

```
SEND<cr>
```

Das Ausgabeformat ist von den Parametern abhängig, die die Sonde ausgeben kann.

Beispiele:

```
>send  
RS= 45.1% T= 23.8 'C H2O= 15 ppm  
>
```

## Zuweisen eines Aliasnamens zum Befehl SEND

Verwenden Sie den Befehl **SCOM**, um einen neuen Befehl zuzuweisen, der wie der Befehl **SEND** arbeitet. Der Messwertgeber-Standardbefehl **SEND** arbeitet unabhängig von der **SCOM**-Definition wie gewohnt. Die Groß- und Kleinschreibung wird bei Befehlsnamen nicht berücksichtigt.

```
SCOM<cr>
```

Beispiel (Befehl **MEASURE** als Alias für den Befehl **SEND** zuweisen):

```
>scom  
Send command : ? measure  
>measure  
aw= 0.261 T= 23.8 'C H2O= 15 ppm  
>
```

Sie können die **SCOM**-Definition löschen, indem Sie beim Eingeben des Befehlsnamens **Esc** drücken:

```
>scom  
Send command : measure ? <esc>
```

## Einmaliges Ausgeben des Messwerts von allen Messwertgebern

Verwenden Sie den Befehl **DSEND**, um den Messwert einmal von allen verbundenen Messwertgebern im Modus **STOP** oder **POLL** auszugeben. Um Datenkollisionen zu vermeiden, senden die Messwertgeber ihre Antwort nach einer angemessenen Verzögerung. Die Antwort enthält die Adresse des Messwertgebers, gefolgt vom Messwert.

### HINWEIS

Die Gesamtausführungsdauer des Befehls **DSEND** ist von der Baudrate der Verbindung über die serielle Schnittstelle abhängig. Bei niedriger Geschwindigkeit kann es einige Zeit dauern, bis Geräte mit hohen Adressnummern antworten. Diese Verzögerung bleibt gleich, auch wenn keine anderen Geräte vorhanden sind.

**DSEND**<cr>

Beispiel (die Messwertgeber mit den Adressen 3 und 25 antworten):

```
>dsend
  3 RS=   41.2% T= 23.8 'C H2O=   15 ppm
 25 aw=   0.277 T= 23.5 'C H2O=   16 ppm
>
```

## Kommunizieren mit einem Messwertgeber im Modus POLL

### OPEN

Befinden sich alle Messwertgeber am RS-485-Bus im **POLL**-Modus, versetzt der Befehl **OPEN** einen Messwertgeber vorübergehend in den Modus **STOP**, damit andere Befehle eingegeben werden können.

**OPEN** [aa]<cr>

Dabei gilt:

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

### CLOSE

Mit dem Befehl **CLOSE** wird der Messwertgeber in den Modus **POLL** zurückgeschaltet.

### Beispiel:

```
>open 2      (opens the line to transmitter 2, other
transmitters stay in POLL mode)
>?          (for example, display device information)
...
>close      (line closed)
```

## Formatieren der Befehlszeilenmeldung

**HINWEIS**

Anstelle der in diesem Abschnitt beschriebenen Befehle **FTIME** und **FDATE** können Sie den Befehl **FORM** mit den Modifikatoren **TIME** und **DATE** verwenden. Siehe den Abschnitt „FORM“ auf Seite 101.

### FTIME und FDATE

Die Befehle **FTIME** und **FDATE** aktivieren/deaktivieren die Ausgabe von Zeit und Datum in der Befehlszeile. Geben Sie Folgendes ein, damit die Ausgaben von **R** und **SEND** die Uhrzeit enthalten:

**FTIME** [x]<cr>

Geben Sie Folgendes ein, damit die Ausgaben von **R** und **SEND** das Datum enthalten:

**FDATE** [x]<cr>

Dabei gilt:

x = ON oder OFF

Beispiel:

```
>send
aw= 0.277 T= 23.5 'C H2O= 16 ppm
>ftime on
Form. time : ON
>send
00:16:07 aw= 0.277 T= 23.5 'C H2O= 16 ppm
>fdate on
Form. date : ON
>send
2000-01-01 00:16:15 aw= 0.277 T= 23.5 'C H2O= 16 ppm
>
```

# Allgemeine Einstellungen

## Änderung der Messgrößen und Einheiten

Verwenden Sie zum Ändern der Messgrößen und Einheiten die Befehlszeilenbefehle oder die optionale Anzeige/Tastatur. Der MMT330 misst die folgenden Messgrößen:

- Wasseraktivität ( $a_w$ )
- Relative Sättigung (% rS)
- Temperatur (T, metrische Einheit: °C, nicht-metrische Einheit: °F)
- ppm nur für Transformatoröl (H<sub>2</sub>O)

**HINWEIS**

Nur die bei der Gerätebestellung gewählten Größen können als Messgrößen für die Ausgabe ausgewählt werden.

### Verwenden von Anzeige/Tastatur

Verwenden Sie die Anzeige/Tastatur, um die Messgrößen für die Anzeige auszuwählen.

1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das **Hauptmenü** zu öffnen.
2. Drücken Sie die Pfeiltaste ►, um **Anzeige** auszuwählen.
3. Drücken Sie die Pfeiltaste ►, um **Größen** auszuwählen.
4. Wählen Sie die Messgröße mit den Pfeiltasten ▲ ▼. Bestätigen Sie die Auswahl, indem Sie **WÄHLEN** drücken. Sie können die Messgrößen 1 ... 3 in einem Schritt auswählen.
5. Drücken Sie **BEENDE**, um zur Basisanzeige zurückzukehren.

So wählen Sie die Anzeigeeinheiten aus:

1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das **Hauptmenü** zu öffnen.
2. Drücken Sie die Pfeiltaste ►, um **Anzeige** auszuwählen.
3. Wählen Sie mit den Pfeiltasten ▲ ▼, um **Einheiten** auszuwählen. Bestätigen Sie die Auswahl, indem Sie die rechte Pfeiltaste drücken.
4. Wählen Sie die gewünschten Anzeigeeinheiten mit den Pfeiltasten ▲ ▼ aus. Bestätigen Sie die Auswahl, indem Sie **ÄNDERN** drücken. Die Einheitenauswahl wird von metrischen zu nicht metrischen Einheiten (bzw. umgekehrt) umgeschaltet.
5. Drücken Sie **BEENDE**, um zur Basisanzeige zurückzukehren.

**HINWEIS**

Das Ändern der Messgrößen/Einheiten mit der Anzeige/Tastatur wirkt sich nicht auf die in der Befehlszeile ausgegebenen Daten aus.

## Verwenden der Befehlszeile

### FORM

Mit dem Befehl **FORM** kann das Format der mit den Befehlen **SEND** und **R** ausgegebenen Messwerte eingestellt und die auszugebende Messgröße gewählt werden.

**FORM** [x]<cr>

Dabei gilt:

x = Formatierungsstring

Wenn kein Formatierungsstring eingegeben wird, verwendet der Befehl den aktuell aktiven Formatierungsstring. Beachten Sie, dass das Nummernzeichen „#“ als Backslash „\“ dargestellt wird, wenn der aktuelle Formatierungsstring angezeigt wird.

Der Formatierungsstring besteht aus Messgrößen und Modifikatoren. Der MMT330 misst die folgenden Messgrößen:

- Wasseraktivität ( $a_w$ )
- Relative Sättigung (% rS)
- Temperatur (T, metrische Einheit: °C, nicht-metrische Einheit: °F)
- ppm nur für Transformatoröl (H<sub>2</sub>O, optionale Messgröße)

Verwenden Sie bei der Auswahl der Messgröße die Abkürzungen für Messgrößen.

Die Modifikatoren werden in Tabelle 24 auf Seite 101 unten beschrieben.

**Tabelle 24 FORM – Befehlsmodifikatoren**

Modifikator	Beschreibung
x.y	Längenmodifikator (Anzahl der Ziffern und Dezimalstellen)
#t	Tabulator
#r	Zeilenwechsel (ENTER)
#n	Zeilenvorschub
""	String-Konstante
#xxx	Sonderzeichen, Dezimalcode „xxx“, z. B. #027 für ESC
U5	Einheitsfeld und Länge (Angabe der Länge ist optional)
ADDR	Messwertgeberadresse [00 ... 255]
SN	Seriennummer der Sonde
TIME	Uhrzeit [HH MM SS]
DATE	Datum [JJJJ-MM-TT]

Beispiel:

```
>form "aw=" 6.4 aw #t "t=" 6.2 t #r#n
OK
>send
aw=      0.2644   t=      25.50
>

>form "Oil ppm= " h2o " " u3 #r#n
OK
>send
Oil ppm=      16.6 ppm
>
>>form "RS%=" " " U4 3.5 "T" T " " U3 6.0 "H2O=" H2O " " U5
\r \n
>OK
>send
RS%=      45.1%   T= 23.91169 'C H2O=      27 ppm
>
```

Mit dem Befehl „**FORM** /“ wechseln Sie wieder zum Standardausgabeformat. Das Standardausgabeformat ist von der Gerätekonfiguration abhängig.

```
>form /
OK
>send
aw=      0.087 T= 24.0 'C
>
```

## UNIT

Mit dem Befehl **UNIT** lassen sich metrische oder nicht-metrische Ausgabeeinheiten auswählen.

**UNIT** [x]<cr>

Dabei gilt:

x = M oder N

Dabei gilt:

M = Metrische Einheiten

N = Nicht-metrische Einheiten

### HINWEIS

Dieser Befehl schaltet für den seriellen Ausgang und die Anzeige zu metrischen oder nicht-metrischen Einheiten um. Wenn Sie gleichzeitig metrische und nicht-metrische Einheiten über die serielle Leitung und auf der Anzeige ausgeben möchten, wählen Sie die Anzeigeeinheiten später mit der Anzeige/Tastatur aus.



## Datum und Zeit

### Verwenden von Anzeige/Tastatur

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

1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das **Hauptmenü** zu öffnen.
2. Wählen Sie **System** und drücken Sie die Pfeiltaste **▶**, um die Auswahl zu bestätigen.
3. Wählen Sie **Datum und Zeit** und drücken Sie die Pfeiltaste **▶**.
4. Drücken Sie die Taste **EINSTELLEN**, um den Einstellungsmodus zu aktivieren. Anschließend können Sie die Werte mit den Pfeiltasten auswählen und ändern.
5. Sie können auch das Format der in den Diagrammen angezeigten Datum- und Zeitwerte ändern. Die ausgewählten Formate werden nur in den Diagrammen verwendet und wirken sich nicht auf die für die Befehlszeilenkommunikation verwendeten Formate aus.
6. Drücken Sie **BEENDE**, um zur Basisanzeige zurückzukehren.

### Verwenden der Befehlszeile

Geben Sie den Befehl **TIME** ein, um die Zeit einzustellen. Geben Sie den Befehl **DATE** ein, um das Datum einzustellen.

**TIME**<cr>

**DATE**<cr>

Diese Zeit- und Datumseinstellungen werden in den Zeitstempeln des Befehls **PLAY** verwendet. Sollen Zeit und Datum in die Befehle **R** und **SEND** eingeschlossen werden, 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 an den seriellen Schnittstellen (ausschließlich) verfügbaren Zeit- und Datumswerte bei einer Zurücksetzung oder einem Stromausfall auf 2000-01-01 00:00:00 zurückgesetzt.

## Datenfilterung

Der Mittelwertbildungsfiler berechnet einen Mittelwert über einen bestimmten Zeitraum. Das geringste Messrauschen wird mit erweiterter Filterung erreicht. Drei Filterebenen sind verfügbar.

**Tabelle 25 Filterebenen**

Einstellung	Filterebene
OFF	Keine Filterung (Standard).
STANDARD	Standardfilterung. Ca. 13 s gleitender Durchschnitt.
EXTENDED	Erweiterte Filterung. Durchschnitt über ca. 1 min, über die Befehlszeile konfigurierbar.

### Verwenden von Anzeige/Tastatur

1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das **Hauptmenü** zu öffnen.
2. Wählen Sie **Messung**, indem Sie die Pfeiltaste **►** drücken.
3. Wählen Sie **Filterung** und drücken Sie **ÄNDERN**, um die Auswahl zu bestätigen.
4. Wählen Sie **Aus/Standard/Erweitert** und bestätigen Sie die Auswahl mit **WÄHLEN**.
5. Drücken Sie **BEENDE**, um zur Basisanzeige zurückzukehren.

### Verwenden der Befehlszeile

Mit dem Befehlszeilenbefehl **FILT** kann die Filterebene eingestellt werden.

**FILT** [*Ebene*] [*ErwFaktor*]  
<cr>

Dabei gilt:

Ebene = Filterebene. Verfügbare Optionen:

OFF (keine Filterung, Standardeinstellung)

ON (Standardfilterung, ca. 13 s gleitender Durchschnitt)

EXT (erweiterte Filterung, Durchschnitt über ca. 1 min, kann mit „ErwFaktor“ konfiguriert werden)

ErwFaktor = Gewichteter Mittelwertbildungsfiler für erweiterte Filterung. Bereich 0 ... 1, Standardwert 0,030.

Im Modus der erweiterten Filterung wird die

Ausgabe mit der folgenden Formel berechnet:

$$[(\text{neues Ergebnis} * \text{ErwFaktor}) + (\text{altes Ergebnis} * (1,0 - \text{ErwFaktor}))]$$
. Wenn „ErwFaktor“ also einen Wert von 1 hat, berücksichtigt der Messwertgeber nur den letzten Messwert, während die neue Ausgabe bei einem „ErwFaktor“-Wert von 0,1 eine Kombination aus der vorherigen Ausgabe (90 %) und der letzten Messung (10 %) ist.

Beispiel (Standardfilterung aktivieren):

```
>filt on
Filter          : ON
>
```

## Geräteinformationen

Verwenden Sie die Anzeige/Tastatur oder die Befehlszeile, um die Geräteinformationen anzuzeigen.

Drücken Sie in der Basisanzeige die Taste **INFO**, um die folgenden Informationen anzuzeigen:

- Aktuelle oder vergangene unbestätigte Fehler, sofern vorhanden
- Device information (Geräteinformationen)
- Aktuelles Datum und aktuelle Zeit  
(werden nur angezeigt, wenn das Datenloggermodul installiert ist)
- Vom Benutzer bereitgestellte Korrekturdaten
- Messeinstellungen
- Alarmeinstellungen
- Daten zur seriellen Schnittstelle
- Netzwerkeinstellungen und Status der LAN- und WLAN-Schnittstellen
- Informationen zum Analogausgang
- Informationen zum Relaisausgang (sofern relevant)



1104-127

**Abb. 57** Geräteinformationen auf der Anzeige

Drücken Sie gegebenenfalls mehrmals **MEHR**, bis Sie zur Informationsansicht mit den gesuchten Informationen gelangen. Sie können auch mit den Pfeiltasten in den Informationsansichten navigieren. Drücken Sie **OK**, um zur Basisanzeige zurückzukehren.

**?**

Mit dem Befehl **?** können Sie die aktuelle Messwertgeberkonfiguration überprüfen. Der Befehl **??** arbeitet ähnlich, kann aber auch verwendet werden, wenn sich der Messwertgeber im POLL-Modus befindet.

**Beispiel:**

```

>?
MMT330 / 2.04
Serial number   : A3420002
Batch number    : A3210034
Adjust. date    : 2005-08-07
Adjust. info    : Pre-adjustment Vaisala/HEL
Date            : 2000-01-01
Time            : 02:32:27
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
Ch3 output      : 4...20mA
Ch1 aw low      : 0.00
Ch1 aw high     : 1.00
Ch2 T low       : -40.00 'C
Ch2 T high      : 60.00 'C
Ch3 H2O low     : 0.00 ppm
Ch3 H2O high    : 500.00 ppm
Module 1        : not installed
Module 2        : AOUT-1
>

```

**LIGHT**

Verwenden Sie den Befehl **LIGHT**, um den Modus der Hintergrundbeleuchtung der Anzeige anzuzeigen oder einzustellen (optional). Wenn Sie den Befehl aufrufen, ohne einen Modus anzugeben, wird der aktuelle Modus der Hintergrundbeleuchtung angezeigt.

**LIGHT** [*Modus*]  
<cr>

Dabei gilt:

Modus = Betriebsmodus der Hintergrundbeleuchtung.

Verfügbare Optionen:

ON (Hintergrundbeleuchtung immer eingeschaltet)

OFF (Hintergrundbeleuchtung immer ausgeschaltet)

AUTO (Hintergrundbeleuchtung wird bei Benutzung der Tastatur automatisch ein- und dann wieder ausgeschaltet)

**Beispiel:**

```

>light
Backlight       : OFF
>light auto
Backlight       : AUTO
>

```

## HELP

Über den Befehl **HELP** kann eine Liste der Befehle angezeigt werden. Die verfügbaren Befehle sind von der Gerätekonfiguration und den installierten Optionen abhängig.

Beispiel:

```
>help
?          ACAL      ADDR      AERR      ALSEL
ASEL      CDATE     CLOSE     CON       CRH
CT        CTEXT     DATE      DELETE    DIR
DSEL      DSEND     ECHO      ERRS      FCRH
FILT      FORM      HELP      INTV      ITEST
LIGHT     LOCK      MODBUS    MODS      OIL
PLAY      R         RESET     SCOM      SDELAY
SEND      SERI      SMODE     SYSTEM    TEST
TIME      UNDELETE UNIT      VERS
>
```

## ERRS

Verwenden Sie den Befehl **ERRS**, um Messwertgeber-Fehlermeldungen anzuzeigen (siehe Tabelle 29 auf Seite 148).

Beispiel (keine aktiven Fehler):

```
>errs
No errors
>
```

Beispiel (aktiven Fehler anzeigen):

```
>errs
Error: E2 Humidity sensor open circuit.
>
```

## MODS

Verwenden Sie den Befehl **MODS**, um den Informationen zu den optionalen Modulen anzuzeigen, die mit dem Messwertgeber verbunden sind.

Beispiel:

```
>mods
Module 1      : WLAN-1 (POST: release_82000941_J; FW:
Version 82000977_K1 10/16/2008)
Module 2      : LOGGER-1      (1024 MB; HW: B; SW: 5)
>
```

## VERS

Verwenden Sie den Befehl **VERS**, um die Softwareversion anzuzeigen.

Beispiel:

```
>vers
MMT330 / 5.10
>
```

## Zurücksetzen der Sonde über die Befehlszeile

### RESET

Setzt das Gerät zurück. Die Benutzerschnittstelle schaltet auf den beim Systemstart geltenden Ausgabemodus um, der mit dem Befehl **S.MODE** eingestellt wurde.

## Sperrern von Menü/Tastatur mit der Befehlszeile

### LOCK

Verwenden Sie den Befehl **LOCK**, um den Benutzer daran zu hindern, Menüs mit der Tastatur aufzurufen. Alternativ können Sie die Tastatur vollständig sperren. Sie können optional einen vierstelligen PIN-Code (z. B. 4444) festlegen.

Wenn ein PIN-Code konfiguriert wurde, wird der Benutzer zur Eingabe dieses Codes aufgefordert, wenn er versucht, auf das Menü zuzugreifen. Die richtige Eingabe des Codes deaktiviert die Sperre, bis der Benutzer zur Basisansicht zurückkehrt.

**LOCK** [x] [yyyy]<cr>

Dabei gilt:

- x = Sperrstufe der Tastatur (Wertebereich 0 ... 2).  
Verfügbare Optionen:  
0: Keine Sperre (voller Zugriff möglich)  
1: Menü gesperrt, Zugriff auf Diagramme möglich  
2: Tastatur vollständig deaktiviert
- yyyy = Vierstelliger PIN-Code. Der Code kann nur eingestellt werden, wenn für die Sperrstufe der Tastatur 1 eingestellt wurde.

Beispiele:

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

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

## Konfiguration der seriellen Schnittstelle

Die Kommunikationseinstellungen für die Benutzerschnittstelle können über die Befehlszeile oder mit der optionalen Anzeige/Tastatur eingestellt werden. Die Kommunikationseinstellungen der Service-schnittstelle können nicht geändert werden.

### HINWEIS

Wenn ein Kommunikationsmodul (LAN-, WLAN- oder RS-422/RS-485-Schnittstelle) installiert wurde, kann nicht auf die Benutzerschnittstelle zugegriffen werden. Änderungen der Einstellungen werden der vom Modul bereitgestellten Schnittstelle (sofern relevant) zugewiesen.

## Verwenden von Anzeige/Tastatur

1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das **Hauptmenü** zu öffnen.
2. Wählen Sie **Schnittstellen** und drücken Sie die Pfeiltaste ►, um die Auswahl zu bestätigen.
3. Wählen Sie **Serielle Schnittstelle** und drücken Sie die Pfeiltaste ►, um die Auswahl zu bestätigen.
4. Wählen Sie **Baudrate** und **Seriell. Format**, indem Sie die Taste **ÄNDERN** drücken. Nehmen Sie die Auswahl mit den Pfeiltasten ▲ ▼ vor und drücken Sie **WÄHLEN**, um die Auswahl zu bestätigen.
5. Wählen Sie das für Befehlszeilenausgaben zu verwendende **Protokoll**, indem Sie die Taste **ÄNDERN** drücken. Wählen Sie die Option mit den Pfeiltasten ▲ ▼ und drücken Sie **WÄHLEN**. Diese Befehlszeileneinstellung kann auch mit dem Befehl **S.MODE** geändert werden.
  - **RUN** ist der Modus, indem die Messwerte kontinuierlich im eingestellten Intervall ausgegeben werden. Wenn Sie den Modus **RUN** wählen, müssen Sie auch das **RUN-Intervall** einstellen.
  - Im Modus **POLL** können mehrere Messwertgeber dieselbe RS-485-Leitung verwenden. Wenn Sie den Modus **POLL** wählen, müssen Sie auch eine **Geräteadresse** angeben, weil jeder Messwertgeber an dieser Leitung eine eindeutige Adresse benötigt.
  - Im Modus **STOP** gibt der Messwertgeber die Messwertgeber-Softwareversion bei einer Zurücksetzung oder beim Einschalten aus und führt keine weiteren Aktionen durch, sondern wartet auf Befehle.
  - Der Modus **SEND** ist mit dem Modus **STOP** nahezu identisch. Der einzige Unterschied besteht darin, dass der Messwertgeber beim Starten anstelle der Softwareversion einen Messwert ausgibt.
  - Im Modus **MODBUS** ist nur die Kommunikation mittels Modbus-Protokoll verfügbar. Siehe Kapitel 5, Modbus, Seite 131.

6. Wählen Sie **RUN-Intervall** und die Einheit. Drücken Sie zum Bestätigen **OK**.
7. Wählen Sie die **Geräteadresse** und drücken Sie zum Bestätigen **EINSTELLEN**.
8. Wählen Sie **ECHO** und drücken Sie zum Einschalten der Funktion **ON** und zum Ausschalten **OFF**.
9. Drücken Sie **BEENDE**, um zur Basisanzeige zurückzukehren.

Die mit der Anzeige/Tastenfeld-Einheit geänderten Einstellungen für die Benutzerschnittstelle werden sofort wirksam.

## Verwenden der Befehlszeile

### HINWEIS

Sie können die Befehlszeilenbefehle verwenden, um Einstellungen für die Benutzerschnittstelle anzuzeigen bzw. zu ändern, auch wenn Sie derzeit mit der Serviceschnittstelle verbunden sind.

### SERI

Verwenden Sie den Befehl **SERI**, um die Kommunikationseinstellungen für die Benutzerschnittstelle festzulegen. Die geänderten Einstellungen werden bei der nächsten Zurücksetzung bzw. beim nächsten Einschalten aktiviert.

**SERI** [*b p d s*]*<cr>*

Dabei gilt:

- b** = Baudrate (110, 150, 300, 600, 1.200, 2.400, 4.800, 9.600, 19.200, 38.400, 57.600, 115.200)
- p** = Parität (n = keine, e = gerade, o = ungerade)
- d** = Datenbits (7 oder 8)
- s** = Stoppbits (1 oder 2)

Hierbei können einzelne Parameter oder auch alle Parameter gleichzeitig geändert werden.

Beispiel (alle Parameter ändern):

```
>seri 600 N 8 1
600 N 8 1
>
```

Beispiel (nur Parität ändern):

```
>seri o
4800 o 7 1
```



## SMODE

Mit dem Befehl **SMODE** kann der nach dem Einschalten für die Benutzerschnittstelle geltende Modus eingestellt werden.

**SMODE** [xxx]<cr>

Dabei gilt:

xxx = STOP, SEND, RUN, POLL oder MODBUS.

**Tabelle 26 Auswahl des Ausgabemodus**

Modus	Messwertausgabe	Verfügbare Befehle
STOP	Nur mit dem Befehl <b>SEND</b> .	Alle (Standardmodus).
SEND	Eine Messwertmeldung automatisch beim Start, weitere dann nur mit dem Befehl <b>SEND</b> .	Alle.
RUN	Automatische Ausgabe.	Nur Befehl <b>S</b> .
POLL	Nur mit dem Befehl <b>SEND [Adr]</b>	<b>SEND [Adr]</b> und <b>OPEN [Adr]</b> . Nach dem Öffnen einer Verbindung zum Messwertgeber mit dem Befehl <b>OPEN</b> werden weitere Befehle verfügbar.  Mit RS-485- Bussen zu verwenden, wenn mehrere Messwertgeber dieselbe Leitung nutzen.
MODBUS	Muss mit dem Modbus-Protokoll vom Messwertgeber ausgelesen werden.	Nur Modbus-Protokoll (siehe Kapitel 5, „Modbus“, Seite 131).

Der gewählte Ausgabemodus wird bei der nächsten Zurücksetzung bzw. beim nächsten Einschalten aktiviert.

## ADDR

Verwenden Sie den Befehl **ADDR**, um die Geräteadresse des Messwertgebers einzustellen. Die Adressen werden für die Modi POLL und MODBUS (Serial Modbus) benötigt.

**ADDR** [aa]<cr>

Dabei gilt:

aa = Geräteadresse des Messwertgebers, Wertebereich 0 ... 255 (Standard = 0)

Beispiel (Adresse des Messwertgebers von 0 in 52 ändern):

```
>addr
Address      : 0 ? 52
>
```

## INTV

Mit dem Befehl **INTV** kann das Ausgabeintervall für den Modus RUN eingestellt werden. Das Zeitintervall wird nur verwendet, wenn der Modus RUN aktiv ist. Wenn für das Intervall der Wert 0 eingestellt wird, aktiviert dies die schnellste verfügbare Ausgaberate.

**INTV** [xxx yyy]<cr>

Dabei gilt:

xxx = Verzögerung, Wertebereich 0 ... 255.

yyy = Einheit: S, MIN oder H.

Beispiel (Ausgabeintervall auf 10 min einstellen):

```
>intv 10 min
Output interval: 10 min
>
```

## SDELAY

Mit dem Befehl **SDELAY** können Sie die Verzögerung (Reaktionszeit) für die Benutzerschnittstelle einstellen oder den aktuellen Verzögerungswert anzeigen. Das Einstellen der Verzögerung kann erforderlich sein, wenn eine Halbduplex-Kommunikation (normalerweise RS-485, zweiadrig) verwendet wird.

Der Verzögerungswert wird in Einheiten von 10 ms angegeben (Beispiel: 5 = 0,050 s minimale Antwortverzögerung). Zulässige Werte: 0 ... 254.

Beispiel:

```
>sdelay
Serial delay   : 0 ? 10

>sdelay
Serial delay   : 10 ?
```

## ECHO

Verwenden Sie den Befehl **ECHO**, um das Echo für die Benutzerschnittstelle einzustellen. Der Befehl aktiviert oder deaktiviert das Echo der empfangenen Zeichen.

**ECHO** [x]<cr>

Dabei gilt:

x = ON (aktiviert, Standard) oder OFF (deaktiviert).

**HINWEIS**

Deaktivieren Sie das Echo immer, wenn Sie die RS-485-Schnittstelle mit einer 2-Draht-Verbindung verwenden. Wenn Sie eine LAN- oder WLAN-Verbindung bzw. eine 4-Draht-Verbindung via RS-232 oder RS-422/485 verwenden, können Sie das Echo aktivieren oder deaktivieren.

## Datenaufzeichnung

Die Datenaufzeichnungsfunktion ist immer eingeschaltet und erfasst die Daten automatisch im Speicher des Geräts. Wenn das optionale Datenloggermodul installiert ist, wird es automatisch vom Messwertgeber verwendet. Die aufgezeichneten Daten werden nicht aus dem Speicher gelöscht, wenn die Stromzufuhr ausgeschaltet wird. Die erfassten Daten können in Diagrammform in der grafischen Ansicht der Anzeige dargestellt oder über die Befehlszeile bzw. das Programm MI70 Link ausgegeben werden.

### Auswählen der Messgrößen für Datenaufzeichnung

Wenn das Gerät mit der optionalen Anzeige geliefert wird, werden immer die für die Anzeige ausgewählten Messgrößen aufgezeichnet. Bis zu drei Messgrößen können gleichzeitig aufgezeichnet werden. Anleitungen zum Auswählen der Messgrößen für die Anzeige mit der Tastatur finden Sie im Abschnitt „Änderung der Messgrößen und Einheiten“ auf Seite 100.

#### DSEL

Verwenden Sie den Befehl **DSEL**, um die aufzuzeichnenden Messgrößen auszuwählen, wenn der Messwertgeber nicht mit Anzeige/Tastatur ausgestattet ist. Der MMT330 misst die folgenden Messgrößen:

- Wasseraktivität (aw)
- Relative Sättigung (% rS)
- Temperatur (T, metrische Einheit: °C, nicht-metrische Einheit: °F)
- ppm nur für Transformatoröl (H<sub>2</sub>O, optionale Messgröße)

**DSEL** [xxx]<cr>

Dabei gilt:

xxx = Messgröße für die Datenaufzeichnung.

Beispiel:

```
>dsel aw t
aw T
>
```

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

## Anzeigen aufgezeichneter Daten

Wenn das Gerät mit der optionalen Anzeige geliefert wird, zeigt die grafische Ansicht die Daten für jeweils eine der ausgewählten Messgrößen an. Einzelheiten zur grafischen Anzeige finden Sie im Abschnitt „Grafischer Verlauf“ auf Seite 68.

Sie können die protokollierten Daten mit den folgenden Befehlen in numerischer Form über die Befehlszeile ausgeben.

### DIR

Geben Sie den Befehl **DIR** in der Befehlszeile ein, um die verfügbaren Dateien zu ermitteln.

Wenn das Datenloggermodul nicht verfügbar ist, zeichnet das Gerät sechs Dateien (sechs Aufzeichnungszeiträume) für jede gewählte Messgröße auf. Das Datenloggermodul zeichnet für jede Messgröße sieben Dateien auf. Die Gesamtzahl der Dateien variiert also zwischen 6 und 21 (siehe Tabelle 10 auf Seite 69).

Wählen Sie beispielsweise drei Messgrößen (aw, T und H<sub>2</sub>O). Die letzte Spalte gibt die Anzahl der in der Datei gespeicherten Datenpunkte an.

Beispiel (Datenloggermodul installiert):

```
>dir
  File description           Oldest data available       No. of points
1  aw  (10 s intervals)      2007-05-30 08:26:50         13996800
2  aw  (90 s intervals)      2007-05-30 05:25:30         1555200
3  aw  (12 min intervals)    2007-05-29 05:48:00         194400
4  aw  (2 h intervals)       2007-05-19 02:00:00         19440
5  aw  (12 h intervals)      2007-03-23 12:00:00         3240
6  aw  (3 d intervals)       2006-04-20 00:00:00         540
7  aw  (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 H2O (10 s intervals)      2007-05-30 08:26:50         13996800
16 H2O (90 s intervals)      2007-05-30 05:25:30         1555200
17 H2O (12 min intervals)    2007-05-29 05:48:00         194400
18 H2O (2 h intervals)       2007-05-19 02:00:00         19440
19 H2O (12 h intervals)      2007-03-23 12:00:00         3240
20 H2O (3 d intervals)       2006-04-20 00:00:00         540
21 H2O (12 d intervals)      2002-12-16 00:00:00         135
>
```

## Beispiel (Datenloggermodul nicht installiert):

```
>dir
  File description           Oldest data available       No. of points
1  RS  (10 s intervals)      2008-04-11 23:41:10         135
2  RS  (90 s intervals)      2008-04-11 20:41:11         135
3  RS  (12 min intervals)    2008-04-10 21:03:41         135
4  RS  (2 h intervals)       2008-03-31 18:03:41         135
5  RS  (12 h intervals)      2008-02-04 12:03:41         135
6  RS  (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 H2O (10 s intervals)      2008-04-11 23:41:11         135
14 H2O (90 s intervals)      2008-04-11 20:41:11         135
15 H2O (12 min intervals)    2008-04-10 21:03:41         135
16 H2O (2 h intervals)       2008-03-31 18:03:41         135
17 H2O (12 h intervals)      2008-02-04 12:03:41         135
18 H2O (3 d intervals)       2007-03-04 00:03:41         135
>
```

**PLAY**

Geben Sie den Befehl **PLAY** ein, um die ausgewählte Datei über die Befehlszeile auszugeben. Wenn das Datenloggermodul installiert ist, können Sie das auszugebende Intervall angeben.

In den ausgegebenen Daten werden Tabulatoren als Trennzeichen verwendet. Dieses Format kann von den meisten Tabellenkalkulationsprogrammen verwendet werden. Stellen Sie die örtlichen Werte für Datum und Zeit mit den Befehlen **TIME** und **DATE** ein (falls erforderlich), bevor Sie diesen Befehl verwenden.

**PLAY** [x] [*Anfangsdatum* *Anfangszeit* *Enddatum* *Endzeit*]  
<cr>

Dabei gilt:

- x = Anzahl der auszugebenden Dateien, Wertebereich 0 ... 21. Die Zahlen entsprechen der Ausgabe des Befehls DIR. Beachten Sie das Beispiel auf Seite 114. Mit dem Wert 0 werden alle Datendateien ausgegeben.
- Anfangsdatum = Anfangsdatum des auszugebenden Intervalls. Die Angabe muss im folgenden Format erfolgen: JJJJ-MM-TT.
- Anfangszeit = Anfangszeit des auszugebenden Intervalls. Die Angabe muss im Format hh:mm:ss oder h:mm erfolgen.
- Enddatum = Enddatum des auszugebenden Intervalls. Die Angabe muss im folgenden Format erfolgen: JJJJ-MM-TT.
- Endzeit = Endzeit des auszugebenden Intervalls. Die Angabe muss im Format hh:mm:ss oder h:mm erfolgen.

Beispiel:

```
>play 3 2007-05-05 00:00:00 2007-05-06 00:00:00
aw (12 min intervals) 2007-05-05 00:00:00 121
Date           Time           trend           min           max
yyyy-mm-dd    hh:mm:ss
2007-05-05    00:00:00  0.2701         0.2700         0.2705
2007-05-05    00:12:00  0.2711         0.2702         0.2718
2007-05-05    00:24:00  0.2708         0.2708         0.2710
2007-05-05    00:36:00  0.2710         0.2702         0.2720
...
```

Sie können die Taste <ESC> drücken, um die Ausgabe zu unterdrücken.

## HINWEIS

Die Ausgabe großer Mengen aufgezeichneter Daten kann große Datendateien generieren und viel Zeit in Anspruch nehmen. Wenn der gesamte Speicher des Datenloggers bei einer 10-Sekunden-Auflösung ausgegeben wird, kann dies einige Tage dauern. Um die Verarbeitung der Dateien zu erleichtern, sollte das größte geeignete Datenintervall ausgewählt werden. Zudem sind die Anfangs- und Endzeiten sorgfältig anzugeben.

## Löschen der aufgezeichneten Dateien

Sie können die aufgezeichneten Datendateien mit der Anzeige/Tastatur oder dem Befehlszeilenbefehl **DELETE** löschen. Die Löschung bezieht sich immer auf alle Daten, das Löschen einzelner Dateien ist nicht möglich.

Beachten Sie, dass der Messwertgeber die alten Daten automatisch überschreibt, wenn der Speicher voll ist. Im normalen Gebrauch ist das Löschen aufgezeichneter Dateien also nicht erforderlich.

So löschen Sie die Datendateien mit der Anzeige/Tastatur:

1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das **Hauptmenü** zu öffnen.
2. Wählen Sie **System**, indem Sie die Pfeiltaste ► drücken.
3. Wählen Sie **Graph-Speicher löschen** und drücken Sie die Taste **LÖSCHEN**. Drücken Sie die Taste **JA**, um die Auswahl zu bestätigen.

## ACHTUNG

Diese Funktion löscht den gesamten Datenverlauf des Messwertgebers, einschließlich aller Graphen sowie des Inhalts des optionalen Datenloggermoduls.

## UNDELETE

Wie **DELETE** wird auch der Befehl **UNDELETE** ohne jegliche Argumente verwendet. Er stellt alle gelöschten Daten wieder her, die noch nicht überschrieben wurden.

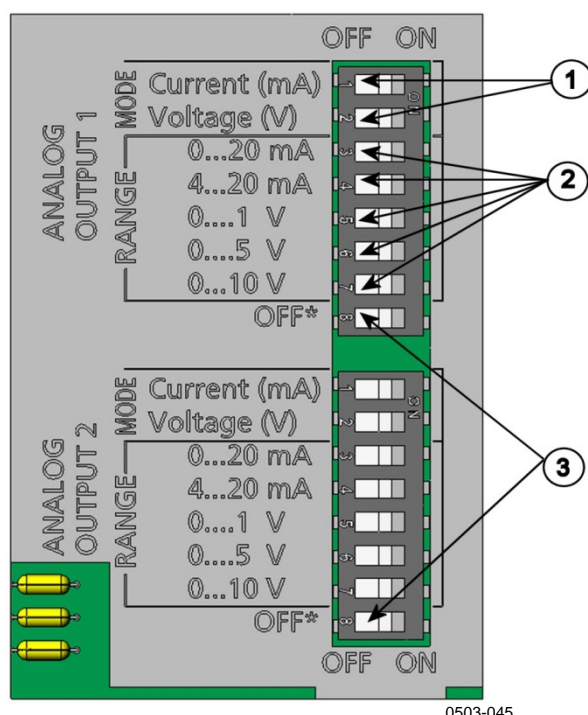
## Einstellungen des Analogausgangs

Die Analogausgänge werden werkseitig gemäß der Bestellung konfiguriert. Beachten Sie die folgenden Anweisungen, wenn Sie die Einstellungen ändern möchten. Siehe den Abschnitt „Dritter Analogausgang“ auf Seite 54.

### Ändern von Ausgabemodus und -bereich

Beide Ausgabekanäle besitzen ein eigenes DIP-Schaltermodul mit acht Schaltern. Die Position der Schaltermodule können Sie Abb. 2 auf Seite 21 entnehmen (DIP-Schalter für Analogausgangseinstellungen).

1. Wählen Sie die Ausgabe von Strom- oder Spannungssignalen, indem Sie Schalter 1 oder 2 in die Position ON bringen.
2. Stellen Sie den Wertebereich ein, indem Sie einen der Schalter 3–7 in die Position ON bringen.



0503-045

**Abb. 58** Strom-/Spannungsschalter für Ausgangsmodule

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 58 oben:

- 1 = Strom-/Spannungsschalter für Ausgangsschalter (1–2)
- 2 = Auswahlschalter für den Strom-/Spannungsbereich (3–7) der Analogausgänge 1 und 2
- 3 = Schalter nur für Wartungszwecke. Immer in der Position OFF lassen.

**HINWEIS**

Pro Ausgangskanal darf nur ein Modus- und ein Wertebereichsschalter auf ON gesetzt werden. Die übrigen Schalter müssen in der Position OFF bleiben.

Beispiel: 0 ... 5 V-Ausgang für Kanal 1 und 4 ... 20 mA für Kanal 2.

	OFF	ON	Auswahl
1	■		Spannungsausgang ausgewählt
2		■	
3	■		
4	■		
5	■		0 ... 5 V ausgewählt
6		■	
7	■		
8	■		

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

**HINWEIS**

Wenn Sie eine benutzerdefinierte Einstellung für die Fehlerausgabe vorgenommen haben (**AERR**), prüfen Sie, ob die eingestellten Fehlerwerte nach dem Ändern des Ausgabemodus/Wertebereichs noch gültig sind. Siehe den Abschnitt „Analogausgangs-Fehlerausgabeeinstellung“ auf Seite 121.

## Analogausgangsgrößen

Verwenden Sie die Anzeige/Tastatur, um die Messgrößen für den Analogausgang zu ändern und zu skalieren.

1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das **Hauptmenü** zu öffnen.
2. Wählen Sie **Schnittstellen**, indem Sie die Pfeiltaste ► drücken.
3. Wählen Sie **Analogausgänge**, indem Sie die Pfeiltaste ► drücken.
4. Wählen Sie **Ausgang 1/2/3**, indem Sie die Pfeiltaste ► drücken.
5. Wählen Sie **Größe** mit den Pfeiltasten ▲ ▼. Bestätigen Sie die Auswahl, indem Sie **ÄNDERN** drücken.
6. Stellen Sie die Menge mit den Pfeiltasten ein. Drücken Sie zur Bestätigung der Auswahl **WÄHLEN**.
7. Wählen Sie mit den Pfeiltasten ▲ ▼ **Skala** (Untergrenze). Drücken Sie zur Bestätigung der Auswahl **EINSTELLEN**. Drücken Sie **OK**, um die Einstellung zu bestätigen.



8. Wählen Sie die Obergrenze mit den Pfeiltasten ▲▼. Stellen Sie die Obergrenze mit den Pfeiltasten ein. Drücken Sie zur Bestätigung der Auswahl **EINSTELLEN**. Drücken Sie **OK**, um die Einstellung zu bestätigen.
9. Drücken Sie **BEENDE**, um zur Basisanzeige zurückzukehren.

## AMODE/ASEL

Hiermit können Messgrößen des Analogausgangs ausgewählt und skaliert werden. Überprüfen Sie die Analogausgangsmodi mit dem Befehl **AMODE**.

**AMODE**<cr>

Beispiel:

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

Wählen und eskalieren Sie die Messgrößen für die Analogausgänge mit dem Befehl **ASEL**. Beachten Sie dabei, dass die optionalen Messgrößen nur dann zur Verfügung stehen, wenn sie bei der Bestellung ausgewählt wurden.

**ASEL** [xxx yyy zzz]<cr>

Dabei gilt:

xxx = Messgröße für Kanal 1  
yyy = Messgröße für Kanal 2  
zzz = Messgröße für den optionalen analogen Ausgangskanal 3

Geben Sie immer die Messgrößen für alle Ausgänge an. Der MMT330 misst die folgenden Messgrößen:

- Wasseraktivität ( $a_w$ )
- Relative Sättigung (% rS)
- Temperatur (T, metrische Einheit: °C, nicht-metrische Einheit: °F)
- ppm nur für Transformatoröl (H<sub>2</sub>O, optionale Messgröße)

Verwenden Sie den Befehl **ASEL** [xxx yyy] wie im Beispiel unten gezeigt, wenn ein Gerät mit zwei Analogausgängen verwendet wird.

Beispiel:

```
>asel aw t
Ch1 aw  low  : 0.00
Ch1 aw  high : 1.00
Ch2 T   low  : -40.00 'C
Ch2 T   high : 60.00 'C
>
```

## Analogausgangstests

Verwenden Sie die Anzeige/Tastatur, um die Funktion der Analogausgänge zu testen, indem diese veranlasst werden, bekannte Werte auszugeben. Messen Sie die Ausgänge mit einem Strom-/Spannungsmessgerät.

1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das **Hauptmenü** zu öffnen.
2. Wählen Sie **System**, indem Sie die Pfeiltaste ► drücken.
3. Wählen Sie **Diagnose**, indem Sie die Pfeiltaste ► drücken.
4. Wählen Sie **Analogausgangstests**, indem Sie die Pfeiltaste ► drücken.
5. Wählen Sie eine der Testoptionen **0 %/50 %/100 % d. Skala erzwing.** Drücken Sie zur Bestätigung der Auswahl **TEST**. Alle Ausgänge werden gleichzeitig getestet. Der tatsächliche Ausgangswert hängt vom gewählten Wertebereich ab.
6. Drücken Sie **OK**, um den Test zu stoppen. Drücken Sie **BEENDE**, um zur Basisanzeige zurückzukehren.

### ITEST

Testen Sie die Funktion der Analogausgänge mit dem Befehl **ITEST**. Der Befehl **ITEST** veranlasst die Analogausgänge, eingegebene Werte auszugeben. Die für die Analogausgänge eingestellten Werte bleiben gültig, bis Sie den Befehl **ITEST** ohne Parameter aufrufen oder den Messwertgeber zurücksetzen.

**ITEST** [*aa.aaa bb.bbb cc.ccc*]<cr>

Dabei gilt:

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

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

*cc.ccc* = Strom- oder Spannungswert für Kanal 3 (optional, mA oder V)

Beispiel:

```
>itest 20 5
Ch1 (aw )      :          *      20.000 mA   H'CCDA
Ch2 (T )      :          *      5.000 mA    H'34B9
>
```

## Analogausgangs- Fehlerausgabeeinstellung

Der werkseitige Standardstatus für Analogausgänge im Fehlerzustand ist 0 V/0 mA. Gehen Sie beim Auswählen des neuen Fehlerwerts vorsichtig vor. Der Fehlerstatus des Messwertgebers darf keine unerwarteten Probleme bei der Prozessüberwachung verursachen.

Verwenden Sie die Anzeige/Tastatur, um die Analogausgangs-Fehlerausgabe festzulegen.

1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das **Hauptmenü** zu öffnen.
2. Wählen Sie **Schnittstellen**, indem Sie die Pfeiltaste ► drücken.
3. Wählen Sie **Analogausgänge**, indem Sie die Pfeiltaste ► drücken.
4. Wählen Sie **Ausgang 1/2/3**, indem Sie die Pfeiltaste ► drücken.
5. Wählen Sie **Fault indication** (Fehlerausgabe). Drücken Sie zur Bestätigung der Auswahl **EINSTELLEN**. Geben Sie den Fehlerausgabewert mit den Pfeiltasten ein. Drücken Sie **OK**, um die Einstellung zu bestätigen. Dieser Wert wird ausgegeben, wenn eine Störung am Messwertgeber auftritt.
6. Drücken Sie **BEENDE**, um zur Basisanzeige zurückzukehren.

### AERR

Mit dem Befehlszeilenbefehl **AERR** können Sie die Fehlerausgabe ändern.

**AERR**<cr>

Beispiel:

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

#### HINWEIS

Der Fehlerausgangswert muss innerhalb des gültigen Bereichs des Ausgangsmodus liegen.

#### HINWEIS

Der Fehlerausgangswert wird nur bei kleinen elektrischen Fehlern angezeigt, wie etwa bei einer Beschädigung eines Feuchtesensors. Bei schweren Gerätestörungen wird der Fehlerausgangswert nicht immer ausgegeben.

## Erweiterter Analogausgangsbereich

Verwenden Sie den Befehl **AOVER**, damit die Analogausgangskanäle den festgelegten Wertebereich um 10 % überschreiten können. Die Skalierung des Parameters ändert sich nicht. Der zusätzliche Bereich wird als erweiterter Messwertbereich am oberen Ende der Skala verwendet.

**AOVER** [*ON/OFF*]  
<cr>

Beispiel:

```
>aover on  
Extended output: ON  
>
```

Das folgende Beispiel zeigt, wie der Analogausgang davon betroffen ist. Kanal 2 gibt die Temperatur (T) als Spannungssignal zwischen 0 und 5 V (0 ... 60 °C) aus. Nach dem Aufrufen des Befehls **AOVER ON** reicht der Signalbereich von 0 bis 5,5 V (0 ... 66 °C). Beachten Sie, dass 60 °C weiterhin 5 V entspricht.

## Funktion der Relais

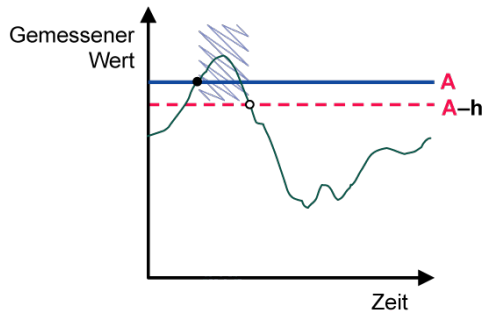
### Messgröße für Relaisausgang

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

### Relaiseinstellpunkte

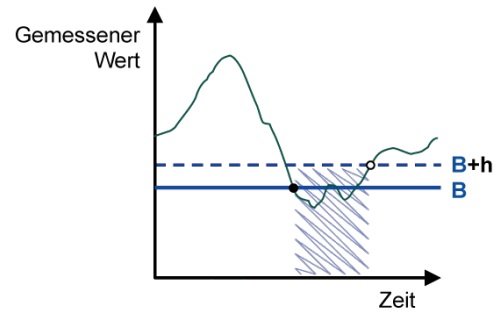
Wenn der Messwert zwischen dem oberen und dem unteren Wert liegt, ist das Relais passiv. Wenn der niedrigere Wert als oberer Wert und der höhere Wert als unterer Wert gewählt wird, ist das Relais passiv, wenn der gemessene Wert nicht zwischen den Einstellpunkten liegt. Sie können auch einen einzelnen Einstellpunkt festlegen. In Abb. 59 auf Seite 123 finden Sie Beispiele für die verschiedenen messwertbasierten Relaisausgangsmodi.

**Modus 1: Nur Einstellpunkt „oben“ festgelegt**



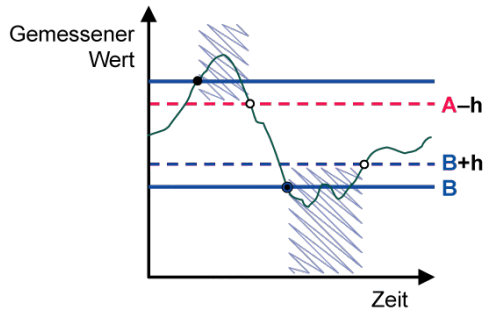
Relais ist aktiv, wenn der Wert über dem Einstellpunkt liegt.

**Modus 2: Nur Einstellpunkt „unten“ festgelegt**



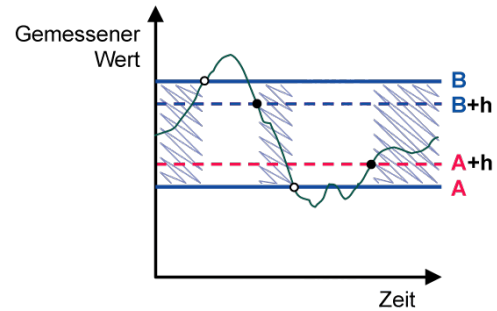
Relais ist aktiv, wenn der Wert unter dem Einstellpunkt liegt.

**Modus 3: Beide Einstellpunkte festgelegt, „oben“ > „unten“**



Relais ist **aktiv**, wenn der Wert außerhalb der Einstellpunkte liegt.

**Modus 4: Beide Einstellpunkte festgelegt, „oben“ < „unten“**



Relais wird **ausgelöst**, wenn der Wert außerhalb der Einstellpunkte liegt.

**Legende**

- |                                         |                                             |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>A</b> „Akt. oben“-Einstellpunktwert  | Relais ist aktiv ( <b>NO – C</b> verbunden) |
| <b>B</b> „Akt. unten“-Einstellpunktwert | • Relais ist aktiviert                      |
| <b>h</b> Hysteresewert                  | ○ Relais wird ausgelöst                     |

1102-007

**Abb. 59 Messwertbasierte Relaisausgangsmodi**

## Hysterese

Die Hysteresefunktion soll verhindern, dass das Relais häufig umschaltet, während der Messwert um einen Einstellpunkt fluktuiert.

Das Relais wird aktiviert, wenn der Messwert den exakten Wert des Einstellpunkts überschreitet. Wird der Einstellpunkt dann unter- und anschließend wieder überschritten, wird das Relais nicht ausgelöst, wenn der Wert nicht zuvor den als Hysteresewert angegebenen Abstand zum Wert des Einstellpunkts erreicht hat.

Der Hysteresewert muss kleiner als die Differenz zwischen den Einstellpunkten sein.

Beispiel: Wenn der  $a_w$ -Wert für „Akt. oben“ 0,6 und der Hysteresewert 0,05 beträgt, wird das Relais aktiviert, sobald der  $a_w$ -Wert 0,60 erreicht. Wenn die Feuchte nachlässt, löst das Relais bei 0,55 aus.

### HINWEIS

Wenn beide Einstellpunkt angegeben werden und der obere Einstellpunkt niedriger als der untere Einstellpunkt ist, arbeitet die Hysteresefunktion in entgegengesetzter Richtung, das Relais wird also **ausgelöst**, wenn der Messwert den exakten Wert des Einstellpunkts überschreitet.

## Messwertgeber-Fehlerstatus meldendes Relais

Sie können ein Relais so konfigurieren, dass es dem Betriebsstatus des Geräts folgt. Wenn Sie FEHLERSTATUS/ONLINESTATUS für die Ausgangsgröße wählen, ändert sich der Zustand eines Relais basierend auf dem Betriebsstatus folgendermaßen:

### FEHLERSTATUS

Normalbetrieb:

Relais aktiv (C- und NO-Ausgänge sind geschlossen)

Keine Messung (Fehlerstatus oder ausgeschaltet):

Relais ausgelöst (C- und NC-Ausgänge geschlossen)

### ONLINESTATUS

Livemessung (Daten verfügbar):

Relais aktiv (C- und NO-Ausgänge sind geschlossen)

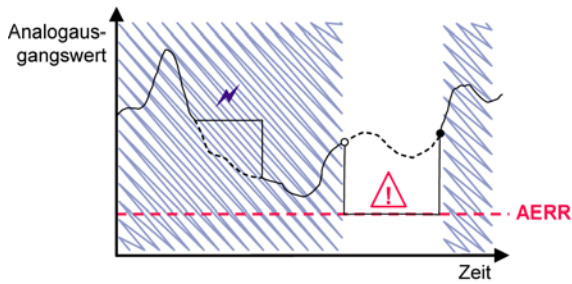
Keine Livedaten

(Beispiel: Fehlerstatus, Sensorreinigung oder Einstellungsmodus):

Relais ausgelöst (C- und NC-Ausgänge geschlossen)

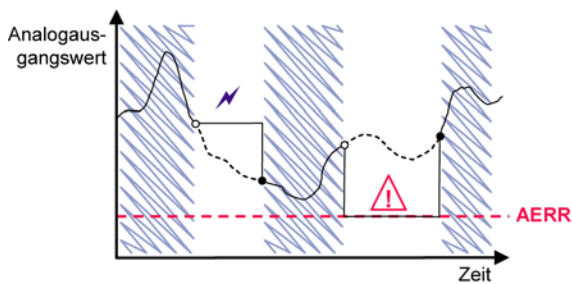
In Abb. 60 auf Seite 125 finden Sie Beispiele für die Relaisausgangsmodi FEHLERSTATUS/ONLINESTATUS.

Analogausgang vs. „FEHLERSTATUS“-Relais



Relais wird nur bei einem Messfehler ausgelöst.

Analogausgang vs. „ONLINESTATUS“-Relais



Das Relais wird ausgelöst, wenn die Ausgangswerte eingefroren werden, der Justiermodus aktiviert oder eine Instrumentenstörung festgestellt wird.

Legende

- AERR** Vom Benutzer festgelegter Analogausgangswert für „Fehleranzeige“
- ⚡ Ausgänge eingefroren, z. B. wegen Sensorreinigung
- ⚠ Messfehler z. B. wegen schadhaftem Sensor
- - - - Echter Wert des Messparameters während der außergewöhnlichen Situation
- ▨ Relais aktiv (NO – C verbunden)
- Relais ist aktiviert
- Relais wird ausgelöst

1102-040

**Abb. 60 Relaisausgangsmodi FEHLERSTATUS/ONLINESTATUS**

FEHLERSTATUS/ONLINESTATUS-Relais werden üblicherweise in Verbindung mit einem Analogausgang verwendet, um Validierungsinformationen für den Ausgangswert zu erhalten.

**HINWEIS**

Wenn die Stromversorgung des Messwertgebers unterbrochen wird, werden wie bei einer Instrumentenstörung alle statusbasierten Relais ausgelöst.

**Tabelle 27 Relaisstatusbeispiele**

Kriterium für die Relaisaktivierung	Messwertgeberbetriebsstatus	NC-C verbunden	NO-C verbunden
Nicht gewählt			
	Ausgeschaltet		
$a_w$ unter 0,5*	Gemessener $a_w$ über 0,5		
	Gemessener $a_w$ unter 0,5		
$a_w$ über 0,5*	Gemessener $a_w$ über 0,5		
	Gemessener $a_w$ unter 0,5		
Fehlerstatus	Messung OK		
	Fehler aktiv		
Onlinestatus	Messung live		
	Fehler aktiv		

\* Die Hysteresefunktion ist relevant, wenn die Relaisumschaltung auf Livemessungen basiert. Siehe Abschnitt „Hysterese“ auf Seite 124.

## Aktivieren/Deaktivieren von Relais

Sie können die Relaisausgänge beispielsweise zum Zweck der Wartung des Systems deaktivieren.

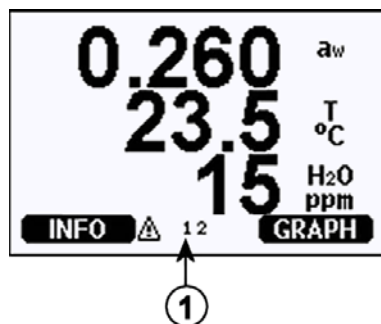
## Einstellen der Relaisausgänge

### HINWEIS

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

Wenn zwei Relaismodule vorhanden sind, werden die Relais des an **MODULE 1** angeschlossenen Moduls als „Relais 1“ und „Relais 2“ und die des an **MODULE 2** angeschlossenen Moduls als „Relais 3“ und „Relais 4“ bezeichnet.





0509-142

### Abb. 61 Relaisanzeigen auf der Anzeige

Die folgende Ziffer bezieht sich auf Abb. 61 oben:

- 1 = Listet aktivierte Relais auf. Aktivierungsstatus wird schwarz angezeigt. Deaktivierte Relais werden nicht angezeigt.

Verwenden Sie die Anzeige/Tastatur, um die Relaisausgänge einzustellen.

1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das **Hauptmenü** zu öffnen.
2. Wählen Sie **Schnittstellen** und bestätigen Sie mit der Pfeiltaste ►.
3. Wählen Sie **Relaisausgänge** und bestätigen Sie mit der Pfeiltaste ►.
4. Wählen Sie **Relais 1/2/3/4** und bestätigen Sie mit der Pfeiltaste ►.
5. Wählen Sie **Größe** und bestätigen Sie durch Drücken von **Ändern**. Wählen Sie die Messgröße mit den Pfeiltasten aus. Bestätigen Sie die Auswahl, indem Sie **Wählen** drücken.
6. Wählen Sie **Akt. oben/Akt. unten**. Drücken Sie zur Bestätigung der Auswahl **EINSTELLEN**. (Wählen Sie bei Aufforderung **ÄNDERN**, wenn der Einstellpunkt mit den Pfeiltasten eingestellt werden soll. Wählen Sie **ENTFERNEN**, um den Einstellpunkt zu entfernen.)
7. Wählen Sie **Hysterese** mit den Pfeiltasten aus. Drücken Sie **EINSTELLEN**, um den Hysteresewert einzustellen. Drücken Sie **OK**.
8. Wählen Sie mit den Pfeiltasten **Relais aktivieren** und drücken Sie **EIN/AUS**, um das Relais zu aktivieren/deaktivieren.

## RSEL

Verwenden Sie die Befehlszeile, um Messgröße, Einstellpunkt und Hysterese auszuwählen oder die Relaisausgänge zu aktivieren/deaktivieren. Geben Sie den Befehl **RSEL** ein.

**RSEL** [*q1 q2 q3 q4*]<cr>

Dabei gilt:

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

Werkseinstellung: Alle Relais deaktiviert.

Der MMT330 misst die folgenden Messgrößen:

- Wasseraktivität (aw)
- Relative Sättigung (% rS)
- Temperatur (T, metrische Einheit: °C, nicht-metrische Einheit: °F)
- ppm nur für Transformatoröl (H<sub>2</sub>O, optionale Messgröße)

Beispiel für Fenster-Endschalter: Wählen Sie Relais 1, um einer a<sub>w</sub>-Messung und Relais 2, um einer Temperaturmessung zu folgen. Für beide Relais werden zwei Relaiseinstellpunkte festgelegt.

```
>rsel aw t
Rel1 aw  above: 0.00 ? 0.3
Rel1 aw  below: 0.00 ? 0.4
Rel1 aw  hyst : 0.00 ? 0.02
Rel1 aw  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 normale Endschalter: Folgen Sie mit Relais 1  $a_w$ , mit Relais 2 der Temperatur, mit Relais 3 dem Onlinestatus und mit Relais 4 dem Fehlerstatus.

```
>rsel aw t online fault
Rel1 aw   above: 0.00 ? 0.8
Rel1 aw   below: 0.00 ? 1.0
Rel1 aw   hyst  : 0.00 ? 0.01
Rel1 aw   enabl: ON ?
Rel2 T    above: 0.00 'C ? 30
Rel2 T    below: 0.00 'C ? 60
Rel2 T    hyst  : 0.00 'C ? 2
Rel2 T    enabl: ON ?
Rel3 ONLI above: -
Rel3 ONLI below: -
Rel3 ONLI hyst  : -
Rel3 ONLI enabl: ON ?
Rel4 FAUL above: -
Rel4 FAUL below: -
Rel4 FAUL hyst  : -
Rel4 FAUL enabl: ON ?
```

Beispiel zur Verwendung von Relais 1 als Fehleralarm: Folgen Sie mit Relais 1 dem Fehlerstatus und mit Relais 2 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

Durch das Testen werden die Relais aktiviert, auch wenn sie deaktiviert sind.

Aktivieren Sie die Relais mit den Drucktasten des Moduls. Drücken Sie die Taste **REL 1** oder **REL 2**, um das entsprechende Relais zu aktivieren.

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

### RTEST

Testen Sie die Funktion der Relais mit dem Befehlszeilenbefehl **RTEST**.

**RTEST** [*x1 x2 x3 x4*]  
<cr>

Dabei gilt:

*x*    =    ON/OFF

Beispiel: Alle vier Relais aktivieren und dann auslösen.

```
>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 stoppen.

## KAPITEL 5

# MODBUS

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Verwendung des Messwertgebers mit dem Modbus-Protokoll.

## Übersicht zur Unterstützung des Modbus-Protokolls

Auf den Messwertgeber MMT330 kann mit dem Modbus-Protokoll für serielle Kommunikation zugegriffen werden. Die Unterstützung des Modbus-Protokolls ist mit allen MMT330-Messwertgebern ab Softwareversion 5.10 als Standardfunktion verfügbar. Die unterstützten Modbus-Varianten und die von diesen verwendeten Verbindungen werden in Tabelle 28 unten aufgeführt.

**Tabelle 28 Unterstützte Modbus-Varianten**

Unterstützte Modbus-Variante	Anschlüsse
Modbus RTU (Serial Modbus)	RS-232 (Standardbenutzerschnittstelle) RS-422/485-Schnittstelle (optionales Modul)
Modbus TCP (Ethernet Modbus)	LAN-Schnittstelle (optionales Modul) WLAN-Schnittstelle (optionales Modul)

Die unterstützten Modbus-Funktionen, -Register, -Konfigurationsoptionen und -Diagnosen werden in Anhang A, „Modbus-Referenz“, auf Seite 173 beschrieben.

Beachten Sie die folgenden Einschränkungen hinsichtlich der Modbus-Implementierung:

- Im Modus „Modbus TCP“ ist jeweils nur eine TCP-Verbindung zulässig. Achten Sie bei der Systementwicklung darauf, dass nur ein Modbus TCP-Client auf den Messwertgeber zugreift.
- Modbus TCP kann jeweils nur eine Modbus-Transaktion zuverlässig verarbeiten. Reduzieren Sie die Abfragerate des Clients, um verschachtelte Transaktionen zu verhindern.

## Aktivieren des Modbus-Protokolls

Um das Modbus-Protokoll auf dem MMT330 zu aktivieren, müssen Sie einige Konfigurationsarbeiten mit der integrierten Anzeige/Tastatur (optional) oder mithilfe eines seriell verbundenen PC durchführen. Sie können eine Verbindung zur Serviceschnittstelle beispielsweise über das USB-Wartungskabel herstellen (Vaisala-Bestellnummer 219685). Der Messwertgeber muss während der Konfiguration mit einem geeigneten Netzteil gespeist werden.

Die folgenden Abschnitte enthalten Anleitungen zur Durchführung der Konfiguration:

- Aktivieren von Serial Modbus auf Seite 133
- Aktivieren von Ethernet Modbus auf Seite 135

Montieren und verdrahten Sie den Messwertgeber nach dem Konfigurieren nach Maßgabe der Anleitungen in Kapitel 3, „Installation“, auf Seite 27.

Die Konfigurationsanleitungen setzen voraus, dass Sie mit der Benutzung des Messwertgebers vertraut sind. Weitere Informationen zu Anzeige/Tastatur, zur Verwendung der Serviceschnittstelle und zu den Befehlszeilenbefehlen sind in anderen Abschnitten dieses Handbuchs verfügbar:

- Die Verwendung der optionalen Anzeige/Tastatur wird im Abschnitt „Anzeige/Tastatur (optional)“ auf Seite 68 beschrieben.
- Wenn Sie erstmals mit dem USB-Wartungskabel arbeiten, finden Sie im Abschnitt „Installieren des Treibers für das USB-Kabel“ auf Seite 82 ausführliche Informationen. Vor Verwendung des Wartungskabel müssen Sie den erforderlichen Treiber installieren.
- Die Konfiguration der LAN- und WLAN-Schnittstellen wird im Abschnitt „LAN-Kommunikation“ auf Seite 83 beschrieben.
- Die über die Serviceschnittstelle verfügbaren Befehlszeilenbefehle werden beginnend mit dem Abschnitt „Liste der Schnittstellenbefehle“ auf Seite 94 beschrieben.

## Aktivieren von Serial Modbus

Neben der Aktivierung des Modbus-Protokolls im Gerät müssen für Modbus über RS-232 oder RS-485 die folgenden Softwareeinstellungen vorgenommen werden: Baudrate für die serielle Übertragung, Parität, Anzahl der Stopbits und Modbus-Geräteadresse.

### Verwenden der Anzeige/Tastatur (optional)

1. Öffnen Sie **Hauptmenü**, indem Sie eine der Pfeiltasten **▼▲◀▶** drücken.
2. Navigieren Sie zu **Schnittstellen ▶ Serielle Schnittstelle**.
3. Gehen Sie im Einstellungsbildschirm **Serielle Schnittstelle** folgendermaßen vor:
  - Aktivieren Sie das Modbus-Protokoll.
  - Ändern Sie (falls erforderlich) Baudrate und Parität.
  - Stellen Sie die Modbus-Geräteadresse ein.



1101-033

**Abb. 62** Einstellungen für die serielle Schnittstelle

4. Drücken Sie nach dem Ändern der Einstellungen die Taste **BEENDE**. Die Modbus-Konfiguration ist jetzt abgeschlossen, da mit der Anzeige/Tastatur vorgenommene Änderungen sofort wirksam werden.

### Verwenden der Befehlszeile

1. Öffnen Sie die Abdeckung des Messwertgebers.
2. Schließen Sie die Stromversorgungsdrähte an (falls nicht das Netzteilmodul verwendet wird) und schalten Sie den Messwertgeber ein.
3. Verbinden Sie den Computer und die Serviceschnittstelle des Messwertgebers mit dem USB-Wartungskabel.
4. Starten Sie das Programm Vaisala USB Instrument Finder (wurde zusammen mit dem Treiber für das USB-Wartungskabel auf dem Computer installiert) und ermitteln Sie, welchen COM-Port das Kabel verwendet.

5. Öffnen Sie ein Terminalprogramm und stellen Sie eine Verbindung zur Serviceschnittstelle her. Die festen Einstellungen für die serielle Übertragung über die Serviceschnittstelle lauten 19200, 8, 1, N.
6. Verwenden Sie den Befehl **SMODE**, um den Modbus-Modus zu aktivieren:

```
>smode modbus  
Serial mode      : MODBUS  
>
```

7. Verwenden Sie den Befehl **SERI**, um die Einstellungen für die serielle Schnittstelle über die Benutzerschnittstelle zu prüfen und/oder zu ändern. Sie können die seriellen Einstellungen für die Benutzerschnittstelle beispielsweise mit dem folgenden Befehl auf 19200 N 8 1 einstellen:

```
>seri 19200 N 8 1
```

**HINWEIS**

Die Anzahl der Datenbits muss für Modbus RTU immer 8 betragen. Die Serial Modbus-Schnittstelle des MMT330 funktioniert nicht mit den Baudraten 115, 150 und 300 bit/s.

8. Verwenden Sie den Befehl **ADDR**, um die Modbus-Adresse des Messwertgebers einzustellen. Verwenden Sie beispielsweise folgenden Befehl, um die Modbus-Adresse auf 52 einzustellen:

```
>addr 52
```

Sie müssen eine Adresse ungleich Null zuweisen, da Modbus RTU andernfalls nicht funktioniert.

9. Die Modbus-Konfiguration ist jetzt abgeschlossen. Setzen Sie den Messwertgeber zurück oder schalten Sie ihn aus und wieder ein, um den Modbus-Modus zu aktivieren. Fahren Sie dann mit der Installation des Messwertgebers und der Verdrahtung der seriellen Schnittstelle fort.



## Aktivieren von Ethernet Modbus

Neben der Aktivierung des Modbus-Protokolls im Gerät müssen für Modbus TCP die folgenden Softwareeinstellungen vorgenommen werden: IP-Adresse, Subnetzmaske und Gateway-Standardadresse. Wenn WLAN-Funktionen genutzt werden, müssen außerdem der Netzwerkname (SSID) und Sicherheitseinstellungen konfiguriert werden.

### Verwenden der Anzeige/Tastatur (optional)

1. Öffnen Sie **Hauptmenü**, indem Sie eine der Pfeiltasten ▼ ▲ ◀ ▶ drücken.
2. Navigieren Sie zu **Schnittstellen ► Netzwerkeinstellungen ► IP-Konfiguration**.
3. Nehmen Sie im Bildschirm **IP-Konfiguration** die Netzwerkkonfigurationseinstellungen vor und verlassen Sie den Bildschirm, um die Änderungen zu speichern.



1101-034

Abb. 63 IP-Konfiguration

4. Navigieren Sie zum Menü **Netzwerkeinstellungen** zurück. Wählen Sie bei Verwendung der WLAN-Schnittstelle **WLAN-Einstellungen** aus.
5. Stellen Sie im Bildschirm **WLAN-Einstellungen** den Netzwerknamen (SSID) und Sicherheitsoptionen ein und verlassen Sie den Bildschirm, um die Änderungen zu speichern.



1101-036

Abb. 64 WLAN-Einstellungen

6. Navigieren Sie zum Menü **Netzwerkeinstellungen** zurück. Wählen Sie **Kommunikationsprot.**

7. Wählen Sie im Bildschirm **Kommunikationsprot.** das Modbus-Protokoll. Drücken Sie die Taste **BEENDE**, um die Änderungen zu speichern.

Beachten Sie, dass die Einstellung der Geräteadresse für Modbus TCP nicht relevant ist. Im Modbus-Modus reagiert der Messwertgeber auf alle gültigen Modbus-Meldungen mit beliebiger Geräte-ID.



1101-035

**Abb. 65** Kommunikationsprotokoll

8. Die Modbus-Konfiguration ist jetzt abgeschlossen, da mit der Anzeige/Tastatur vorgenommene Änderungen sofort wirksam werden.

## Verwenden der Befehlszeile

1. Öffnen Sie die Abdeckung des Messwertgebers.
2. Schließen Sie die Stromversorgungsdrähte an (falls nicht das Netzteilmodul verwendet wird) und schalten Sie den Messwertgeber ein.
3. Verbinden Sie den Computer und die Serviceschnittstelle des Messwertgebers mit dem USB-Wartungskabel.
4. Starten Sie das Programm Vaisala USB Instrument Finder (wurde zusammen mit dem Treiber für das USB-Wartungskabel auf dem Computer installiert) und ermitteln Sie, welchen COM-Port das Kabel verwendet.
5. Öffnen Sie ein Terminalprogramm und stellen Sie eine Verbindung zur Serviceschnittstelle her. Die festen Einstellungen für die serielle Übertragung über die Serviceschnittstelle lauten 19200, 8, 1, N.
6. Verwenden Sie den Befehl **SMODE**, um den Modbus-Modus zu aktivieren:

```
>smode modbus
serial mode      : MODBUS
>
```

7. Konfigurieren Sie die Netzwerkparameter der verwendeten Schnittstelle:

**HINWEIS**

Nach dem Starten des Messwertgebers kann es einige Minuten dauern, bis die Netzwerkschnittstelle für die Konfiguration verfügbar wird.

- a. Verwenden Sie den Befehl **NET**, um die Netzwerkparameter von LAN- und WLAN-Schnittstelle zu konfigurieren. Sie können den Befehl beispielsweise ohne Parameter eingeben und die Einstellungen bei Aufforderung eingeben:

```
>net
DHCP                : ON ? OFF
IP address          : 0.0.0.0 ? 143.154.142.102
Subnet mask         : 0.0.0.0 ? 255.255.0.0
Default gateway     : 0.0.0.0 ?
Web config.         : ON ? OFF
Save changes (Y/N) ? y
OK
>
```

- b. Wenn Sie die WLAN-Schnittstelle verwenden, konfigurieren Sie den Netzwerknamen (SSID) und die Sicherheitseinstellungen mit dem Befehl **WLAN**. Beispiel:

```
>wlan
Network SSID       : NAME ? NETWORKID
Type               : OPEN ? WPA-PSK/TKIP
WPA-PSK phrase    ? thequickbrownfox
Save changes (Y/N) ? y
OK
>
```

Eine Beschreibung der verfügbaren Einstellungen finden Sie im Abschnitt „WLAN-Konfiguration“ auf Seite 87.

8. Die Modbus-Konfiguration ist jetzt abgeschlossen. Setzen Sie den Messwertgeber zurück oder schalten Sie ihn aus und wieder ein, um den Modbus-Modus zu aktivieren. Fahren Sie dann mit der Installation des Messwertgebers fort.

## Modbus-Diagnosezähler

Der MMT330 verfügt über Diagnosezähler, mit deren Hilfe Modbus-Probleme diagnostiziert werden können. Die Zähler sind immer aktiv, wenn das Modbus-Protokoll aktiviert wurde.

### Verwenden der Zähler mit der Anzeige/Tastatur

Sie können die optionale Anzeige/Tastatur verwenden, um die Zähler anzuzeigen und zurückzusetzen. Öffnen Sie das **Hauptmenü** und navigieren Sie zu **System ► Diagnose ► MODBUS-Zähler**.



Abb. 66 Modbus-Zähler

### Anzeigen der Zähler mit der Serviceschnittstelle

Verwenden Sie den Befehl **MODBUS**, um die Zähler anzuzeigen:

**MODBUS**<cr>

Beispiel:

```
>modbus
Bus messages      : 0
Bus comm. error  : 0
Bus exceptions    : 0
Slave messages    : 0
Slave no resp.    : 0
Last message      :
>
```

Neben den Diagnosezählern wird die letzte Meldung (empfangen oder gesendet) im Hexadezimalformat angezeigt. Wenn die letzte Meldung eine Rundsendung war, wird die unterdrückte Meldung angezeigt.

Die letzte angezeigte Meldung kann unvollständig sein, wenn Modbus-Datenverkehr stattfand, während der Befehl **MODBUS** verwendet wurde.

Nur Modbus RTU: Wenn die zuletzt empfangene Meldung wegen einer falschen CRC-Prüfsumme zurückgewiesen wurde, zeigt der Befehl **MODBUS** die Meldung mit der richtigen CRC (die beiden letzten Bytes aktualisiert) an.

Um die Zähler zu löschen, wählen Sie mit dem Befehl **SMODE** erneut den Modbus-Modus aus:

```
>smode modbus
```

## Deaktivieren von Modbus

Wenn Sie Modbus nicht mehr mit dem Messwertgeber verwenden möchten, aktivieren Sie einen anderen Betriebsmodus des Messwertgebers mit der optionalen Anzeige/Tastatur oder dem Befehl **SMODE**.

Um beispielsweise den Modus RUN des Messwertgebers wiederherzustellen, indem Messungen in regelmäßigen Intervallen ausgegeben werden, rufen Sie den folgenden Befehl über die Serviceschnittstelle auf:

```
>smode run
```

Alternativ können Sie das **Hauptmenü** mit der optionalen Anzeige/Tastatur öffnen und den Modus über das Untermenü **Schnittstellen** ändern.

Die anderen Kommunikationseinstellungen der Ausgangsschnittstelle (Benutzerschnittstelle, LAN-Schnittstelle oder WLAN-Schnittstelle) behalten die konfigurierten Werte bei, nur das Modbus-Protokoll wird deaktiviert.

Diese Seite bleibt leer.

## KAPITEL 6

# PPM-UMRECHNUNG

Dieses Kapitel enthält Informationen zu Umrechnungsmodellen.

## ppm-Umrechnung des MMT330 für Transformatoröle

Üblicherweise wird die Feuchte in Transformatoröl in ppm gemessen. Die ppm-Ausgabe gibt die durchschnittliche *Massenkonzentration des Wassers* im Öl an. Der MMT330 besitzt eine Option zum Ausgeben des ppm-Werts, sofern dies beim Bestellen des Messwertgebers angegeben wurde. Vaisala hat diese Umrechnung für mineralische Transformatoröle bereits vorbereitet.

## Umrechnungsmodell mit Durchschnittskoeffizienten

Das Umrechnungsmodell des MMT330 basiert auf der durchschnittlichen Löslichkeit von Wasser in Transformatorölen. Die ppm-Ausgabe wird folgendermaßen berechnet:

$$ppm = a_w \times 10^{(A/(T+273,16)+B)}$$

Dabei gilt:

- $a_w$  = Wasseraktivität
- A, B = Koeffizienten (Durchschnitt/ölspezifisch)
- T = Temperatur (°C)

Messungen mit dem MMT330 weisen normalerweise eine Genauigkeit auf, die innerhalb von 10 % zum Messwert liegt. Wenn eine höhere Genauigkeit benötigt wird, beachten Sie Abschnitt „Umrechnungsmodell mit ölspezifischen Koeffizienten“ Seite 142.

### HINWEIS

Die interne ppm-Umrechnung verwendet  $a_w$  auch, wenn der MMT330 nur mir % rS-Ausgabe bestellt wurde.

Um % rS in  $a_w$  umzurechnen, teilen Sie den % rS-Wert durch 100:  
 $a_w = (\% rS / 100)$

# Umrechnungsmodell mit ölspezifischen Koeffizienten

Um höhere Genauigkeit zu erzielen, kann das ölspezifische Umrechnungsmodell für Mineralöle und für Silikonöle verwendet werden. Damit die Modellierung vorgenommen werden kann, muss eine Ölprobe an Vaisala gesendet werden. Dann werden die spezifischen Koeffizienten (A und B, siehe Formel 1) für das Transformatoröl von Vaisala bestimmt. Wenden Sie sich an Vaisala, wenn Sie weitere Informationen benötigen.

Die für das Transformatoröl ermittelten Koeffizienten können von Vaisala oder von einem Benutzer unter Verwendung der Anleitung in diesem Kapitel im MMT330 programmiert werden.

## HINWEIS

Für **Silikonöle** wird immer ein Umrechnungsmodell mit ölspezifischen Koeffizienten benötigt.

## Einstellen der Koeffizienten über die Befehlszeile

Wenn die ppm-Umrechnung und die ölspezifischen Koeffizienten von Vaisala programmiert wurden, muss der Benutzer die Umrechnungskoeffizienten nicht einstellen.

Hat ein Benutzer die ölspezifischen Koeffizienten A und B für die Ölsorte des Benutzers definiert oder separat von Vaisala erhalten, können die Koeffizienten über einen seriellen Bus oder ein serielles RS 485/422-Modul bzw. mittels Tastatur/Anzeige in der Software des MMT330 eingestellt werden.

## OIL

Verwenden Sie den Befehl OIL in der Befehlszeile, um ölspezifische Parameter für die ppm-Umrechnung einzustellen.

Beispiel:

```
>oil
Oil[0]          : -1662.6999 ?
Oil[1]          : 7.3694 ?
>
```

Dabei gilt:

Oil [0] entspricht Parameter A  
Oil [1] entspricht Parameter B



## Verwenden von Anzeige/Tastatur

1. Drücken Sie eine der Pfeiltasten, um das **Hauptmenü** zu öffnen.
2. Wählen Sie **Messung**, indem Sie die Pfeiltaste ► drücken.
3. Wählen Sie **Oil coefficients** (Ölkoeffizienten), indem Sie die Pfeiltaste ► drücken.
4. Drücken Sie **SET** (TESTEN). Stellen Sie den oberen Wert A mit den Tasten ▲ ▼ ein. Bestätigen Sie die Auswahl, indem Sie **OK** drücken.
5. Wählen Sie B mit der Taste ▼. Drücken Sie **EINSTELLEN**. Stellen Sie den unteren Wert B mit den Tasten ▲ ▼ ein. Bestätigen Sie die Auswahl, indem Sie **OK** drücken.
6. Drücken Sie **BEENDE**, um zur Basisanzeige zurückzukehren.

## Bestimmung der ölspezifischen Koeffizienten

Die Gleichung für die ppm-Umrechnung lautet:

$$\text{ppm} = \text{aw} * 10^{(B+A/T)}$$

Mit dem folgenden Verfahren können die Koeffizienten A und B für die Gleichung berechnet werden:

$$\text{LOG}(\text{PPM}_{\text{sat}}) = B + A/T$$

Erforderliche Komponenten:

- Apparat zum Bestimmen des Wassergehalts (z. B. coulometrische Titration und Magnetrührer).
- Ölprüfstation:
  - Temperaturprüfkammer
  - z. B. ein Erlenmeyer-Kolben (1 l), verschlossen mit einem PTFE-Stopfen, der eine Durchführung für eine Feuchtesonde besitzt
  - MMT330 von Vaisala
  - Magnetrührer.

Verfahren:

1. Bestimmen Sie den Wassergehalt der Ölprobe mittels Titration. Verwenden Sie den Öl-Feuchtegehalt, der den tatsächlichen Bedingungen im Prozess entspricht.
2. Messen Sie die Wasseraktivität dieser Probe mit dem MMT330 bei zwei Temperaturen, die mindestens 20 °C Differenz aufweisen. Beachten Sie die im Diagramm dargestellte Messstabilisierung.

**HINWEIS**

Die Probe muss sehr sorgfältig versiegelt werden. Wenn die Probe mit Umgebungsluft in Kontakt kommt, wirkt sich dies auf den Wassergehalt aus.

**HINWEIS**

Wenn die Ölprobe sehr trocken ist und die Temperaturen nahe beieinanderliegen, kann dies zu Ungenauigkeiten im Berechnungsmodell führen. Um optimale Ergebnisse zu erzielen, sollte Öl unter Bedingungen verwendet werden, die den Bedingungen in der Produktionsumgebung entsprechen. Empfohlene Werte für die Probe:  $a_w$  ca. 0,5 bei 20 °C.

3. Bestimmen Sie anhand der gemessenen Werte das Verhältnis zwischen  $a_w$ , T und PPM (w/w). Berechnen Sie A und B wie in folgendem Beispiel.

$$A = \frac{\text{LOG}(PPM_{sat}[T2]) - \text{LOG}(PPM_{sat}[T1])}{1/(T2) - 1/(T1)}$$

$$B = \text{LOG}(PPM_{sat}[T1]) - A/T1$$

Beispiel:

Gemessener Wassergehalt 213 ppm

T (°C)	$a_w$	ppmSättigung
24,1	0,478	213/0,478 = 445,6067
57,6	0,188	213/0,188 = 1.132,979

$$A = (\text{LOG}(1.132,98) - \text{LOG}(445,607)) / (1/(57,6+273,16) - 1/(24,1+273,16)) = -1.189,4581$$

$$B = \text{LOG}(445,607) - (-1.189,4581) / (24,1+273,16) = 6,6503583$$

Annahmen:

Die Isotherme der Wasseraktivität im Verhältnis zur Wasserkonzentration verhält sich linear. Die Löslichkeitskurve nimmt die Form der gegebenen Gleichung an.

## KAPITEL 7

# WARTUNG

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Ausführung einfacher Wartungsarbeiten am MMT330.

## Regelmäßige Wartungsarbeiten

### Reinigung

Reinigen Sie das Messwertgebergehäuse mit einem weichen, fusselfreien und mit einem milden Reinigungsmittel befeuchteten Tuch.

Reinigen Sie den Sensor, bevor Sie die Sonde MMT330 einlagern oder kalibrieren. Zum Reinigen der Sonde benötigen Sie Instrumentenluft und flüssiges Heptan ( $C_7H_{16}$ ). Trocknen Sie den Sensor mit Instrumentenluft, um die Oxidation des Öls auf dem Sensor zu verhindern. Die Oxidation des Öls auf dem Sensor kann die Ansprechzeit verlängern oder eine Werteverstärkung verursachen.

1. Richten Sie Instrumentenluft (mit angebrachtem Filter) auf die Sonde, um Ölrückstände zu entfernen.
2. Tauchen Sie die Sonde maximal 1 Minute in das flüssige Heptan, um das Öl auszuspülen.
3. Trocknen Sie die Sonde mit Instrumentenluft. Wenn Sie die Sonde kalibrieren möchten, entfernen Sie den Filter und trocknen Sie den Sensor mit Instrumentenluft. Prüfen Sie, ob der Sensor sauber aussieht.

### Austausch des Sondenfilters

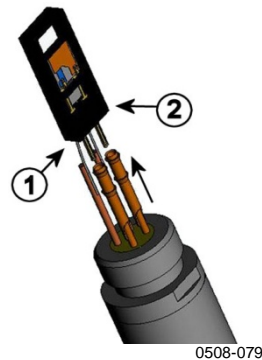
1. Drehen Sie den Filter gegen den Uhrzeigersinn, um ihn zu lösen.
2. Entfernen Sie den Filter aus der Sonde. Achten Sie sorgfältig darauf, den Sensor nicht mit dem Filter zu berühren. Wenn der Filter nicht eingebaut ist, kann der Sensor leicht beschädigt werden. Handhaben Sie die Sonde vorsichtig.
3. Montieren Sie einen neuen Filter auf der Sonde. Wenn Sie einen Edelstahlfilter verwenden, müssen Sie den Filter richtig festziehen (empfohlenes Drehmoment: 5 Nm).

Neue Filter können bei Vaisala bestellt werden (siehe Abschnitt „Ersatzteile und Zubehör“ auf Seite 166).

## Austausch des Sensors

Der Benutzer kann HUMICAP® 180L2-Sensoren austauschen. Das Austauschen des Sensors ist eine Wartungsmaßnahme, die im Normalbetrieb nicht erforderlich sein sollte. Wenn die Genauigkeit des Messwertgebers nicht der Spezifikation entspricht, ist höchstwahrscheinlich eine Kalibrierung und Einstellung des Messwertgebers erforderlich und kein Austausch des Sensors. Beachten Sie Kapitel „Kalibrierung und Justierung“ auf Seite 151.

1. Entfernen Sie den Filter aus der Sonde. Beachten Sie die Anweisungen im Abschnitt „Austausch des Sondenfilters“ auf Seite 145.
2. Nehmen Sie den beschädigten Sensor ab und setzen Sie einen neuen ein. Berühren Sie den neuen Sensor nur am Kunststoffteil. **DIE SENSORPLATTE DARF NICHT BERÜHRT WERDEN.**
3. Führen Sie Kalibrierung und Justierung gemäß Abschnitt „Justierung der relativen Feuchte nach Sensorwechsel“ auf Seite 156 durch.
4. Montieren Sie einen neuen Filter auf der Sonde. Wenn Sie einen Edelstahlfilter verwenden, müssen Sie den Filter richtig festziehen (empfohlenes Drehmoment: 5 Nm).



**Abb. 67** Austausch des Sensors

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 67 oben:

- |   |   |                     |
|---|---|---------------------|
| 1 | = | Sensor herausziehen |
| 2 | = | Kunststofffassung   |

## Fehlerzustände

Im Fehlerzustand werden die betroffenen Messgrößen nicht gemessen und folgende Ausgabe wird angezeigt:

- Analogkanalausgänge 0 mA oder 0 V (diesen Fehlerausgabewert können Sie mit dem Befehl **AERR** oder der optionalen Anzeige/Tastatur ändern, siehe Abschnitt „Analogausgangs-Fehlerausgabeeinstellung“ auf Seite 121).
- Die serielle Schnittstelle gibt Sternchen „\*\*\*“ anstelle von Messdaten aus.
- Angezeigt wird „---“ anstelle der Messdaten.
- Die Gehäuse-LED blinkt.
- Optionale Anzeige: Fehleranzeige leuchtet.



1103-068

**Abb. 68 Fehlerausgabe und Fehlermeldung**

Die folgende Ziffer bezieht sich auf Abb. 68 oben:

1 = Fehlerausgabe

Die Fehlerausgabe wird ausgeblendet, wenn der Fehlerzustand beendet ist und Sie die Fehlermeldung geprüft haben. Drücken Sie die Taste **INFO**, um die Fehlermeldung anzuzeigen.

Die Fehlermeldungen können Sie auch über die serielle Schnittstelle durch Eingabe des Befehls **ERRS** prüfen. Wenn der Fehler fortbesteht, wenden Sie sich an Vaisala, siehe Abschnitt Technischer Support auf Seite 149.

**Tabelle 29 Fehlermeldungen**

<b>Fehlercode</b>	<b>Fehlermeldung</b>	<b>Aktionsplan-</b>
E0	Feuchtemessung: Fehlfunktion.	Prüfen Sie die Integrität der Feuchtesonde und des Sondenkabels. Entfernen Sie Schmutz, Wasser, Eis und andere Verunreinigungen von der Sonde.
E1	Feuchtesensor: Kurzschluss.	
E2	Feuchtesensor: Offene Leitung.	
E3	Temperatursensor: Offene Leitung.	Prüfen Sie die Integrität der Feuchtesonde und des Sondenkabels.
E4	Temperatursensor: Kurzschluss.	Prüfen Sie die Integrität der Feuchtesonde und des Sondenkabels. Entfernen Sie Schmutz, Wasser, Eis und andere Verunreinigungen von der Sonde.
E5	Temperaturmessung: Fehlfunktion.	
E6	Temperatursensor: Kriechstrom.	Prüfen Sie die Integrität der Feuchtesonde und der Sondenkabel. Entfernen Sie Schmutz, Wasser, Eis und andere Verunreinigungen von den Sonden.
E7	Fehler beim Lesen von ADC.	Internes Problem des Messwertgebers. Bauen Sie den Messwertgeber aus und senden Sie die defekte Einheit an den Vaisala-Kundendienst.
E9	Checksum error in the internal configuration memory (Fehler bei Prüfsumme in Konfigurationsspeicher)	Internes Problem des Messwertgebers. Bauen Sie den Messwertgeber aus und senden Sie die defekte Einheit an den Vaisala-Kundendienst.
E10	Fehler beim Lesen des EEPROM.	
E11	Fehler beim Schreiben des EEPROM.	
E12 ... E13	Fehler bei Verbindung von Zusatzmodul 1 (oder 2)	Schalten Sie die Stromversorgung aus und überprüfen Sie die Modulverbindung. Schalten Sie die Stromversorgung ein.
E14	Gerätetemperatur: Bereichsüberschreitung	Stellen Sie sicher, dass die Betriebstemperatur im gültigen Bereich liegt.
E15	Interner RAM- oder Software-Prüfsummenfehler	Internes Problem des Messwertgebers. Bauen Sie den Messwertgeber aus und senden Sie die defekte Einheit an den Vaisala-Kundendienst.
E18	ADC-Referenzspannung: Bereichsüberschreitung	Internes Problem des Messwertgebers. Bauen Sie den Messwertgeber aus und senden Sie die defekte Einheit an den Vaisala-Kundendienst.
E19	Referenzspannung des Analogausg.: Bereichsüberschreitung	
E20 ... E22	Konfigurationsschalter für Analogausgang 1/2/3 falsch eingestellt	Prüfen und korrigieren Sie gegebenenfalls die Schaltereinstellungen (siehe Abb. 58 auf Seite 117 und Abb. 30 auf Seite 54).
E24 ... E25	Interner Fehler in Add-on-Modul 1 (oder 2)	Trennen Sie die Stromversorgung und überprüfen Sie die Modulverbindung.
E26	Kommunikationsmodul in falschem Zusatzmodul-Slot installiert	Trennen Sie die Stromversorgung und platzieren Sie das Kommunikationsmodul in einem anderen Modulslot.
E28 ... E29	Unbekanntes/inkompatibles Modul in Zusatzmodul-Slot 1 (oder 2)	Stellen Sie sicher, dass das Modul mit dem MMT330 kompatibel ist.
E30	Interne Analogspannung: Bereichsüberschreitung	Internes Problem des Messwertgebers. Bauen Sie den Messwertgeber aus und senden Sie die defekte Einheit an den Vaisala-Kundendienst.
E31	Interne Systemspannung: Bereichsüberschreitung	Prüfen Sie, ob die Speisespannung richtig ist und die Stromversorgung genug Leistung für das Instrument liefert.

## Technischer Support

Wenden Sie sich mit technischen Fragen per E-Mail an den technischen Support von Vaisala: [helpdesk@vaisala.com](mailto:helpdesk@vaisala.com). Geben Sie mindestens folgende Informationen an:

- Name und Modell des jeweiligen Produkts
- Seriennummer des Produkts
- Name und Standort der Installation
- Name und Kontaktinformationen einer technisch kompetenten Person für weitere Auskünfte

Kontaktinformationen für die Vaisala-Servicezentren sind unter [www.vaisala.com/servicecenters](http://www.vaisala.com/servicecenters) verfügbar.

Diese Seite bleibt leer.



## KAPITEL 8

# KALIBRIERUNG UND JUSTIERUNG

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Kalibrierung und Justierung des Produkts.

Der MMT330 wird ab Werk vollständig kalibriert und justiert ausgeliefert. Das Kalibrierungsintervall ist vom Einsatzbereich abhängig. Beim Messen der Feuchte in Transformatoröl werden 3 Jahre als Kalibrierungsintervall empfohlen. Eine Kalibrierung sollte immer vorgenommen werden, wenn Grund zu der Annahme besteht, dass die Genauigkeit des Geräts nicht den Spezifikationen entspricht.

Der Benutzer kann den MMT330 selbst kalibrieren oder zur Kalibrierung an Vaisala senden. Kontaktinformationen für die Vaisala-Servicezentren sind unter [www.vaisala.com/servicecenters](http://www.vaisala.com/servicecenters) verfügbar.

Kalibrierung und Justierung können auch mit den Drucktasten auf der Hauptplatine, über die serielle Schnittstelle oder mit der optionalen Anzeige/Tastatur vorgenommen werden.

**HINWEIS**

Die Messung der Feuchte in Öl wird mittels einer Kalibrierung der relativen Feuchte (rF) unter Verwendung von Referenzgasen kalibriert. Siehe Justierung der relativen Luftfeuchte Seite 153.

Vor der Kalibrierung sollte der gebrauchte Sensor mit Instrumentenluft gereinigt werden, um vorhandenes Öl zu entfernen, oder zunächst mit Heptan ( $C_7H_{16}$ ) gespült und dann mit Instrumentenluft getrocknet werden, um die Ansprechzeit zu reduzieren.

**HINWEIS**

Der Sensor muss vor der Kalibrierung gereinigt werden, da ein verölter Sensor das Salzbad verunreinigen und als Referenz unbrauchbar machen kann.

Das Handmessegerät Vaisala HUMICAP® MM70 für Feuchte und Temperatur von Öl kann ebenfalls für die Kalibrierung verwendet werden.

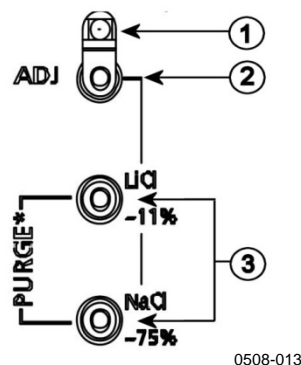
## Reinigen des Sensors

Reinigen Sie den Sensor, bevor Sie die Sonde MMT338 einlagern oder kalibrieren. Zum Reinigen der Sonde benötigen Sie Instrumentenluft und flüssiges Heptan. Trocknen Sie den Sensor mit Instrumentenluft, um die Oxidation des Öls auf dem Sensor zu verhindern. Die Oxidation des Öls auf dem Sensor kann die Ansprechzeit verlängern oder eine Werteverstärkung verursachen.

1. Richten Sie Instrumentenluft (mit angebrachtem Filter) auf die Sonde, um die Rückstände zu entfernen.
2. Tauchen Sie die Sonde in das flüssige Heptan, um das Öl auszuspülen.
3. Trocknen Sie die Sonde mit Instrumentenluft. Wenn Sie die Sonde kalibrieren möchten, entfernen Sie den Filter und trocknen Sie den Sensor mit Instrumentenluft. Prüfen Sie, ob der Sensor sauber aussieht.

## Öffnen und Schließen des Justiermodus

1. Öffnen Sie die Abdeckung des Messwertgebers. Die zum Einstellen erforderlichen Tasten befinden sich auf der linken Seite der Hauptplatine.
2. Drücken Sie die Taste **ADJ**, um den Justiermodus zu aktivieren.
3. Drücken Sie die Taste **ADJ** erneut, um den Justiermodus zu beenden.



**Abb. 69** Justierungs- und Reinigungstasten

Die folgenden Ziffern beziehen sich auf Abb. 69 oben:

- 1 = Anzeige-LED
- 2 = Justierungstaste
- 3 = Salz-Einstelltasten.

Hinweis: Sensorreinigung ist nicht verfügbar.

Das Menü „Justierung“ wird nur angezeigt, wenn die Taste **ADJ** (auf der Hauptplatine im Messwertgeber) gedrückt wird.



0706-007

Abb. 70 Menü „Justierung“

Tabelle 30 Funktionen der Anzeige-LED

Funktion der Anzeige-LED	Beschreibung
LED aus	Justierung gesperrt
LED an	Justierung verfügbar
LED blinkt gleichmäßig	Messung nicht stabil

## Justierung der relativen Luftfeuchte

### HINWEIS

Die Messung der Feuchte in Öl wird mittels einer Kalibrierung der relativen Feuchte (rF) unter Verwendung von Referenzgasen kalibriert.

## Verwenden der Drucktasten

Die Feuchtejustierung per Taste wird mit zwei Feuchte-Referenzwerten für die relative Feuchte ausgeführt: 11 % rF (LiCl) und 75 % rF (NaCl).

### LiCl-Referenz

1. Drücken Sie die Taste **ADJ** (siehe Abb. 69 auf Seite 152) auf der Hauptplatine, um den Justierungsmodus zu aktivieren. Die Anzeige-LED beginnt zu blinken.
2. Entfernen Sie den Filter von der Sonde und führen Sie die Sonde in die Kalibrieröffnung für 11 % rF (LiCl) des Feuchtekalibrators HMK15 ein. Verwenden Sie den Adapter für die Sonden MMT332, MMT337 und MMT338.
3. Warten Sie mindestens 30 Minuten, bis sich der Sensor stabilisiert, die Anzeige-LED also dauerhaft leuchtet. Die Justierung kann nicht durchgeführt werden, bevor sich die Bedingungen stabilisiert haben, wenn die Anzeige-LED also noch blinkt.
4. Wenn die Anzeige-LED dauerhaft leuchtet, drücken Sie die Taste LiCl-11 %, um den Wert für 11 % rF zu justieren. Nach der Justierung kehrt der Messwertgeber zum normalen Betriebsmodus zurück (die Anzeige-LED erlischt).

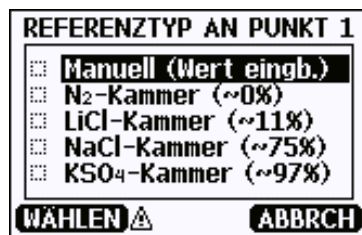
## NaCl-Referenz

5. Drücken Sie zum Justieren der zweiten Referenz (75 % rF) die Taste **ADJ**, um den Justierungsmodus zu aktivieren. Die Anzeige-LED beginnt zu blinken.
6. Führen Sie die Sonde in eine Referenzkammer für 75 % rF (NaCl) des Feuchtekalibrators HMK15 ein. Verwenden Sie den Adapter für die Sonden MMT332, MMT337 und MMT338.
7. Warten Sie mindestens 30 Minuten, bis sich der Sensor stabilisiert, die Anzeige-LED also dauerhaft leuchtet. Die Justierung kann nicht durchgeführt werden, bevor sich die Bedingungen stabilisiert haben, wenn die Anzeige-LED also noch blinkt.
8. Drücken Sie die Taste **NaCl 75 %**, um den Wert für 75 % rF einzustellen. Nach der Justierung kehrt der Messwertgeber zum normalen Betriebsmodus zurück (die Anzeige-LED erlischt).

## Verwenden von Anzeige/Tastatur

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

1. Drücken Sie die Taste **ADJ** (öffnet **JUSTIERUNG**).
2. Wählen Sie **RH-Messung justieren** und drücken Sie die Taste **►**.
3. Wählen Sie **1-Punkt/2-Punkt-Justierung** und drücken Sie **START**.
4. Wählen Sie die Referenz unter Verwendung der Angaben auf der Anzeige und drücken Sie dann **WÄHLEN**.



0706-005

**Abb. 71** Auswählen von „Referenztyp an Punkt 1“

5. Entfernen Sie den Filter von der Sonde, und führen Sie die Sonde in eine Kalibrieröffnung der Referenzkammer für den niedrigsten Wert ein (z. B. LiCl: 11 % rF im Feuchtekalibrator HMK15). Verwenden Sie den Adapter für die Sonden MMT332, MMT337 und MMT338.
6. Warten Sie mindestens 30 Minuten, bis sich der Sensor stabilisiert. Beachten Sie die Stabilisierung im Bildschirm **GRAPH**.

7. Drücken Sie **FERTIG**, sobald sich die Messung stabilisiert hat. Wenn Sie den Referenzwert **Sonstiges** ausgewählt haben, geben Sie den Referenzwert jetzt mit den Pfeiltasten ein.  
Fahren Sie beim Durchführen der 2-Punkt-Justierung mit dem nächsten Justierungspunkt fort, indem Sie die in den vorherigen Schritten beschriebene Prozedur ausführen.
8. Drücken Sie **JA**, um die Justierung zu bestätigen. Drücken Sie **OK**, um zum Menü „Justierung“ zurückzukehren.
9. Drücken Sie **BEENDE**, um den Justierungsmodus zu beenden und zur Basisanzeige zurückzukehren. Vor dem Schließen des Justierungsmodus müssen die Justierungsdaten in das Gerät eingespeist werden (siehe Abschnitt „Eingabe der Justierungsinformationen“ auf Seite 160).

## Verwenden der Befehlszeile

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

1. Schließen Sie den MMT330 an einen PC an. Siehe den Abschnitt „Serielle Kommunikation“ auf Seite 79. Öffnen Sie das Terminalprogramm.
2. Drücken Sie die Taste **ADJ**.
3. Entfernen Sie den Filter von der Sonde und führen Sie die Sonde in eine Messöffnung der Trockenwert-Referenzkammer ein (z. B. LiCl: 11 % rF im Feuchtekabrator HMK15). Verwenden Sie den Adapter für die Sonden MMT332, MMT337 und MMT338.
4. Geben Sie den Befehl **CRH** ein und drücken Sie die **EINGABETASTE**.

### CRH

5. Warten Sie mindestens 30 Minuten, bis sich der Sensor stabilisiert.
6. Geben Sie **C** ein und drücken Sie mehrmals die **EINGABETASTE**, um zu überprüfen, ob sich der Messwert stabilisiert hat.
7. Sobald der Messwert stabil ist, geben Sie hinter dem Fragezeichen den Referenzwert ein und drücken die **EINGABETASTE**.

```
>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 ...
```

8. Nun wartet das Gerät auf den oberen Referenzwert. Führen Sie die Sonde in eine Kalibrieröffnung der Referenzkammer für den oberen Wert (z. B. NaCl: 75 % rF im Feuchtekabrator HMK15) ein. Verwenden Sie den Adapter für die Sonden MMT332, MMT337 und MMT338. Drücken Sie eine beliebige Taste, wenn Sie fertig sind.
9. Warten Sie etwa 30 Minuten, bis sich die Sonde stabilisiert hat. Sie können die Stabilisierung verfolgen, indem Sie „C“ eingeben und dann die **EINGABETASTE** drücken.
10. Sobald der Messwert stabil ist, geben Sie hinter dem Fragezeichen den oberen Referenzwert ein und drücken die **EINGABETASTE**.

```
>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
>
```

11. Die Meldung **OK** weist darauf hin, dass die Justierung abgeschlossen ist und die neuen Kalibrierungskoeffizienten berechnet und gespeichert wurden. Geben Sie die Justierungsinformationen (Datum und Text) in den Speicher des Messwertgebers ein (siehe die Befehle **CTEXT** und **CDATE**).
12. Drücken Sie die Taste **ADJ** auf der Hauptplatine, um den Justiermodus zu deaktivieren.
13. Entfernen Sie die Sonde aus der Referenzumgebung und ersetzen Sie den Filter.

## Justierung der relativen Feuchte nach Sensorwechsel

### Verwenden von Anzeige/Tastatur

Befolgen Sie bei Verwendung der optionalen Anzeige/Tastatur die Anleitungen im Abschnitt „Verwenden von Anzeige/Tastatur“ auf Seite 154, wählen Sie aber **Neuen RH-Sensor just.** (anstelle von **1-Punkt-/2-Punkt-Justierung**).

## Verwenden der Befehlszeile

Nach einem Sensorwechsel ist die bereits beschriebene Vorgehensweise zu beachten. Ersetzen Sie einfach den Befehl **CRH** durch den Befehl **FCRH**.

### FCRH

Beispiel:

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

OK meldet, dass die Kalibrierung erfolgreich abgeschlossen wurde.

## Temperaturjustierung

### Verwenden von Anzeige/Tastatur

1. Drücken Sie die Taste **ADJ** auf der Hauptplatine, um **JUSTIERUNG** zu öffnen. Wenn Sie mit einer beheizten Sonde arbeiten, wird die Beheizung unterbrochen, sobald die Taste **ADJ** gedrückt wird. Warten Sie, bis die Temperatur der Sonde auf die Umgebungstemperatur abgesunken ist.
2. Wählen Sie **► T-Messung justieren** und drücken Sie die Taste **►**.
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 Referenztemperaturkammer ein.
5. Warten Sie mindestens 30 Minuten, bis sich der Sensor stabilisiert. Beachten Sie die Stabilisierung im Bildschirm **GRAPH**.
6. Drücken Sie **FERTIG**, sobald sich die Messung stabilisiert hat. Geben Sie die Referenztemperatur mit den Pfeiltasten ein.  
Fahren Sie beim Durchführen der 2-Punkt-Justierung mit dem nächsten Justierungspunkt fort, indem Sie die im vorherigen Schritt beschriebene Prozedur ausführen. Die Differenz zwischen den beiden Temperaturreferenzwerten muss mindestens 30 °C betragen.
7. Drücken Sie **OK**. Drücken Sie **JA**, um die Justierung zu bestätigen.
8. Drücken Sie **OK**, um zum Menü „Justierung“ zurückzukehren.
9. Drücken Sie **BEENDE**, um den Justierungsmodus zu beenden und zur Basisanzeige zurückzukehren.

## Verwenden der Befehlszeile

1. Drücken Sie die Taste **ADJ** auf der Hauptplatine, um „Justierung“ zu öffnen.
2. Entfernen Sie den Sondenfilter und führen Sie die Sonde in die Referenztemperaturkammer ein.
3. Geben Sie den Befehl **CT** ein und drücken Sie die **Eingabetaste**.
4. Geben Sie **C** ein und drücken Sie mehrmals die **EINGABETASTE**, um zu prüfen, ob sich der Messwert stabilisiert hat. Sobald der Messwert stabil ist, geben Sie hinter dem Fragezeichen die Referenztemperatur ein, und drücken Sie dreimal die **Eingabetaste**.

Wenn eine andere Referenztemperatur (2-Punkt-Kalibrierung) vorliegt, drücken Sie die **Eingabetaste** nur zweimal und führen Sie die Sonde dann in die zweite Referenzkammer ein. Geben Sie hinter dem Fragezeichen die zweite Referenztemperatur ein und drücken Sie dann die **EINGABETASTE**. Die Differenz zwischen den beiden Temperaturreferenzwerten 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. Die Meldung **OK** weist darauf hin, dass die Justierung erfolgreich abgeschlossen ist. Geben Sie die Kalibrierungsinformationen (Datum und Text) in den Speicher des Messwertgebers ein (siehe die Beschreibungen der Befehle **CTEXT** und **CDATE**).
6. Drücken Sie die Taste **ADJ** auf der Hauptplatine, um den Justierungsmodus zu deaktivieren.
7. Entfernen Sie die Sonde aus der Referenzumgebung und ersetzen Sie den Filter.



## Analogausgangjustierung

Beim Kalibrieren eines Analogausgangs werden folgende Werte erzwungen:

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

Schließen Sie den MMT330 an ein kalibriertes Strom-/Spannungsmessgerät an, um je nach gewähltem Ausgangstyp Strom oder Spannung zu messen.

### Verwenden von Anzeige/Tastatur

1. Drücken Sie die Taste **ADJ**, um das Menü **JUSTIERUNG** zu öffnen.
2. Wählen Sie ► „Analogausgänge just.“ und drücken Sie die Taste ►.
3. Wählen Sie den einzustellenden Ausgang (**Analogausgang 1/2 just.**) und drücken Sie **START**.
4. Messen Sie den ersten Analogausgang mit einem Multimeter. Geben Sie den gemessenen Wert mit den Pfeiltasten an. Drücken Sie **OK**.
5. Messen Sie den zweiten Analogausgang mit einem Multimeter. Geben Sie den gemessenen Wert mit den Pfeiltasten an. Drücken Sie **OK**.
6. Drücken Sie **OK**, um zum Menü „Justierung“ zurückzukehren.
7. Drücken Sie **BEENDE**, um den Justierungsmodus zu beenden und zur Basisanzeige zurückzukehren.

### Verwenden der Befehlszeile

Geben Sie den Befehl **ACAL** und den jeweils vom Multimeter gemessenen Wert ein. Drücken Sie anschließend die **EINGABETASTE**.

#### ACAL

Beispiel (Stromausgang):

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

## Eingabe der Justierungsinformationen

Diese Daten werden in den Geräteinformationsfeldern angezeigt (siehe Abschnitt „Geräteinformationen“ auf Seite 105).

### Verwenden von Anzeige/Tastatur

1. Wenn Sie sich nicht im Menü „Justierung“ befinden, drücken Sie die Taste **ADJ** auf der Hauptplatine, um **JUSTIERUNG** zu öffnen.
2. Wählen Sie **► Justierungs-Info** und drücken Sie die Pfeiltaste **►**.
3. Wählen Sie **Datum** und drücken Sie **EINSTELLEN**. Geben Sie das Datum mit den Pfeiltasten an. Drücken Sie **OK**.
4. Wählen Sie **i** und drücken Sie **EINSTELLEN**. Geben Sie einen Informationstext von maximal 17 Zeichen Länge mit den Pfeiltasten ein. Drücken Sie **OK**.
5. Drücken Sie **BEENDE**, um zur Basisanzeige zurückzukehren.

### Verwenden der Befehlszeile

#### CTEXT

Über den Befehl CTEXT kann Text in das Feld für Justierungsinformationen eingegeben werden.

Beispiel:

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

#### CDATE

Über den Befehl CDATE kann das Datum in das Feld für Justierungsinformationen eingegeben werden. Geben Sie das Datum im Format JJJJ-MM-TT ein.

Beispiel:

```
>cdate
Adjust. date   : (not set) ? 2004-05-21
>
```

## KAPITEL 9

# TECHNISCHE DATEN

Dieses Kapitel enthält die technischen Daten zum Produkt.

## Spezifikationen

### Leistung

#### Wasseraktivität und relative Sättigung

Wasseraktivität/relative Sättigung	
Messbereich	0 ... 1 a <sub>w</sub> /0 ... 100 % rS
Genauigkeit (einschl. Nichtlinearität, Hysterese und Wiederholbarkeit)	
0 ... 0,9 a <sub>w</sub> /0 ... 90 % rS	±0,02 a <sub>w</sub> /±2 % rS
0,9 ... 1 a <sub>w</sub> /90 ... 100 % rS	±0,03 a <sub>w</sub> /±3 % rS
Ansprechzeit (90 %) bei +20 °C in stehendem Öl (mit Edelstahlfilter)	
	10 min
Sensor	HUMICAP®

#### Temperatur

Messbereich	
MMT332	-40 ... +180 °C (-40 ... +356 °F)
MMT337	-40 ... +180 °C (-40 ... +356 °F)
MMT338	-40 ... +180 °C (-40 ... +356 °F)
Temperatursensor	
	Pt100 RTD Class F0.1 IEC 60751
Genauigkeit bei +20 °C (+68 °F)	
	±0,2 °C
Genauigkeit über Temperaturbereich (siehe Graph unten):	

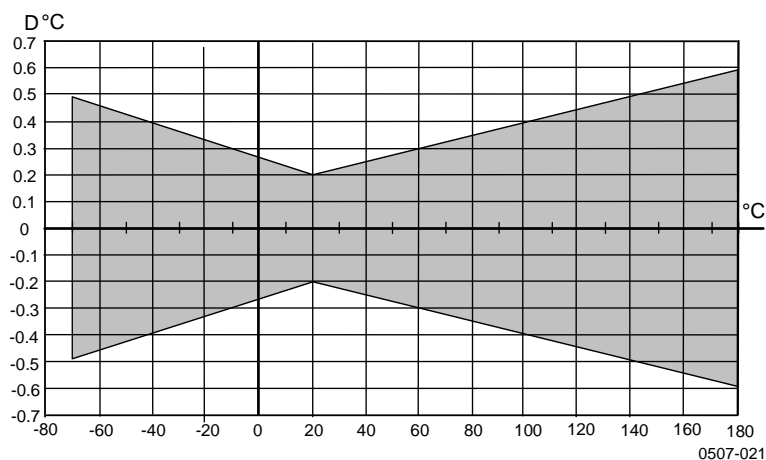


Abb. 72 Genauigkeit über Temperaturbereich

## Betriebsumgebung

Betriebstemperatur	
für Sonden	wie Messbereiche
für Messwertgebergehäuse	–40 ... +60 °C (–40 ... +140 °F)
mit Anzeige	0 ... +60 °C (+32 ... +140 °F)
Lagertemperatur	
ohne Anzeige	–55 ... +80 °C (–67 ... +176 °F)
mit Anzeige	–40 ... +80 °C (–40 ... +176 °F)
Druckbereich für Sonden	Siehe Sondenspezifikationen
Elektromagnetische	
Verträglichkeit (EMV)	EN61326-1: Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV- Anforderungen – für Industrieinsatz

## Sondenspezifikationen

### MMT332

Druckbereich	bis 250 bar/3.625 psia
Sondendurchmesser	12 mm/0,5 in
Installation	
Flansch	36 mm/1,4 in

### MMT337

Druckbereich	0 ... 10 bar/0 ... 145 psia
Mechanische Haltbarkeit	bis 10 bar/145 psia
Sondendurchmesser	12 mm/0,5 in
Installation	
Passschraube	R 3/8" ISO
Passschraube	NPT 1/2"

### MMT338

Druckbereich	0 ... 40 bar/0 ... 580 psia
Mechanische Haltbarkeit	bis 40 bar/580 psia
Einstellbare Länge	41 ... 149/371 mm/1,61 ... 5,87/14,6 in
Installation	
Passschraube	R1/2" ISO
Passschraube	NPT 1/2"
Kugelhahnsatz	BALLVALVE-1
Messzelle	DMT242SC2

## Ein- und Ausgänge

Betriebsspannung	10 ... 35 V DC, 24 V AC
mit optionalem Netzteilmodul	100 ... 240 V AC, 50/60 Hz
Stromverbrauch bei 20 °C ( $U_{in}$ 24 V DC)	
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	+20 mA
Analogausgänge (zwei sind Standard, dritter optional)	
Stromausgang	0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA
Spannungsausgang	0 ... 1 V, 0 ... 5 V, 0 ... 10 V
Genauigkeit der Analogausgänge bei 20 °C	±0,05 % v. Ew.
Temperaturabhängigkeit des Analogausgangs	±0,005 %/°C v. Ew.
Externe Lasten	
Stromausgänge	$R_L < 500 \text{ Ohm}$
0 ... 1 V-Ausgang	$R_L > 2 \text{ kOhm}$
0 ... 5 V und 0... 10 V, Ausgänge	$R_L > 10 \text{ kOhm}$
Aderquerschnitt	0,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup> (AWG 20 ... 14)
	Litzendraht empfohlen
Digitalausgänge	RS-232
	RS-422/485 (optional)
	LAN (optional)
	WLAN (optional)
Protokolle	ASCII-Befehle
	Modbus RTU
	Modbus TCP
Relaisausgänge (optional)	0,5 A, 250 V AC, SPDT
Anzeige	(optional)
	LCD mit
	Hintergrundbeleuchtung,
	grafische Trendanzeige
	aller Parameter
Menüsprachen	Chinesisch, Englisch,
	Finnisch, Französisch,
	Deutsch, Japanisch, Russisch,
	Spanisch, Schwedisch

## Mechanik

Kabeldurchführung	M20 x 1,5 für Kabeldurchmesser
	8 ... 11 mm/0,31 ... 0,43 in
Leitungsarmatur	1/2" NPT
Anschluss für Schnittstellenkabel (optional)	8-poliger Stecker der M12-Serie
Option 1	mit Kupplung mit schwarzem
	Kabel, 5 m/16,4 ft
Option 2	mit Kupplung mit
	Schraubklemmen
Durchmesser des Sondenkabels	5,5 mm
Sondenrohrmaterial	AISI 316L
Gehäusematerial	G-AlSi 10 Mg (DIN 1725)
Gehäuseschutzart	IP 65 (NEMA 4X)
Messwertgebergewicht	
(mit Sonde, Kabel und Modulen)	1,0 ... 3,0 kg (2,2 ... 6,6 lb)

**Tabelle 31 Sondenkabel-Standardlängen und ungefähres Messwertgebergewicht (in kg/lb)**

Sondentyp	Sondenkabellänge				
	2 m	5 m	10 m	15 m	20 m
MMT332	1,1/2,4	1,2/2,6	1,5/3,3	–	–
MMT337	1,2/2,6	1,3/2,9	1,5/3,3	–	2,1/4,5
MMT338 232 mm	1,3/2,9	1,5/3,3	1,7/3,7	–	–
MMT338 454 mm	1,4/3,1	1,6/3,5	1,9/4,2	2,2/4,9	2,5/5,6

## Technische Spezifikationen der optionalen Module

### Netzteilmodul

Betriebsspannung	100 ... 240 V AC, 50/60 Hz
Anschlüsse	Schraubklemmen für Drähte mit 0,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup> (AWG 20 ... 14)
Durchführung	Kabel mit 8 ... 11 mm Durchmesser
Betriebstemperatur	–40 ... +60 °C (–40 ... +140 °F)
Lagertemperatur	–40 ... +70 °C (–40 ... +158 °F)
UL-Aktenzeichen	E249387

### Analogausgangsmodule

Ausgänge	0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA, 0 ... 1 V, 0 ... 5 V, 0 ... 10 V
Betriebstemperaturbereich	–40 ... +60 °C (–40 ... +140 °F)
Stromverbrauch	
$U_{out}$ 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 (–67 ... +176 °F)
3-polige Schraubklemme	
max. Aderquerschnitt	1,5 mm <sup>2</sup> (AWG16)

## Relaismodul

Betriebstemperaturbereich	–40 ... +60 °C (–40 ... +140 °F)
Betriebsdruckbereich	500 ... 1.300 mmHg
Stromverbrauch bei 24 V	max. 30 mA
Kontakte des einpoligen Wechselschalters, z. B. Kontaktanordnung Form C	
I <sub>max</sub>	0,5 A, 250 V AC
I <sub>max</sub>	0,5 A, 30 V DC
Sicherheitsstandard für die Relaiskomponente	IEC60950 UL1950
Lagertemperaturbereich	–55 ... +80 °C (–67 ... +176 °F)
3-polige Schraubklemme/Relais max. Aderquerschnitt	2,5 mm <sup>2</sup> (AWG14)

## RS-485-Modul

Betriebstemperaturbereich	–40 ... +60 °C (–40 ... +140 °F)
Betriebsmodi	2-Draht-Halbduplex (1 Paar) 4-Draht-Vollduplex (2 Paar)
Betriebsgeschwindigkeit max.	115,2 kBaud
Busisolierung	300 V DC
Stromverbrauch bei 24 V	max. 50 mA
Externe Lasten Standardlasten	32 RL > 10 kOhm
Lagertemperaturbereich	–55 ... +80 °C (–67 ... +176 °F)
Max. Aderquerschnitt	1,5 mm <sup>2</sup> (AWG16)

## LAN-Schnittstellenmodul

Betriebstemperaturbereich	–40 ... +60 °C (–40 ... +140 °F)
Lagertemperaturbereich	–40 ... +85 °C (–40 ... +185 °F)
Feuchtigkeitsbereich im Betrieb	5 ... 95 % rF
Stromverbrauch bei 24 V	max. 60 mA
Ethernet-Typ	10BASE-T 100BASE-TX
Anschluss	8P8C (RJ45)
IPv4-Adresszuordnung	DHCP (automatisch), statisch
Protokolle	Telnet, Modbus TCP
Max. Anzahl der Telnet/Modbus-Clients	1

## WLAN-Schnittstellenmodul

Betriebstemperaturbereich	–20 ... +60 °C (–4 ... +140 °F)
Lagertemperaturbereich	–40 ... +85 °C (–40 ... +185 °F)
Feuchtigkeitsbereich im Betrieb	5 ... 95 % rF
Stromverbrauch bei 24 V	max. 80 mA
Unterstützte Standards	802.11b
Anschluss	RP-SMA
IPv4-Adresszuordnung	DHCP (automatisch), statisch
Protokolle	Telnet, Modbus TCP
Max. Anzahl der Telnet/Modbus-Clients	1
Sicherheit	WEP 64/128, WPA2/802.11i

## Datenloggermodul

Betriebstemperaturbereich	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
Lagertemperaturbereich	-55 ... +80 °C (-67 ... +176 °F)
Stromverbrauch bei 24 V	max. 10 mA
Protokollierte Parameter	bis zu vier, jeweils mit Trend-/Höchst-/Tiefst-Werten
Protokollintervall	10 s (fest)
Maximaler Protokollzeitraum	4 Jahre und 5 Monate
Protokollierte Punkte	13,7 Millionen Punkte/Parameter
Genauigkeit der Uhr	besser als ±2 min/Jahr
Batterielebensdauer	
bei -40 ... +30 °C (-40 ... +86 °F)	7 Jahre
bei +30 ... +60 °C (+86 ... +140 °F)	5 Jahre

## Ersatzteile und Zubehör



Informationen zu Ersatzteilen, Zubehörkomponenten und Kalibrierungsprodukten sind online unter [www.vaisala.com](http://www.vaisala.com) und [store.vaisala.com](http://store.vaisala.com) verfügbar.

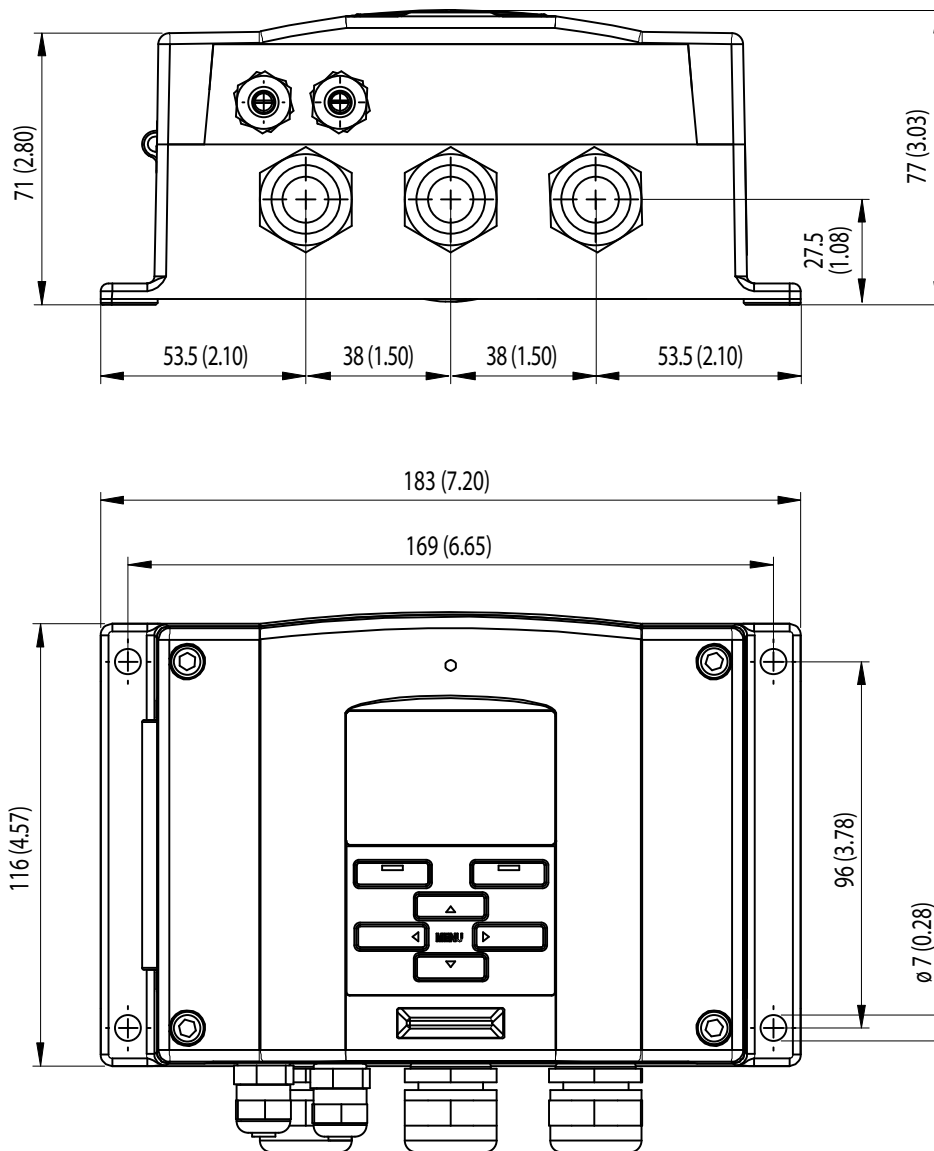
**Tabelle 32 Ersatzteile und Zubehör**

Beschreibung	Bestellnummer
<b>MODULE</b>	
Relaismodul	RELAY-1
Analogausgangsmodul	AOUT-1
Isoliertes RS485-Modul	RS485-1
Netzteilmodul	POWER-1
Modul für galvanische Trennung	DCDC-1
<b>SENSOREN</b>	
HUMICAP® 180L2	HUMICAP180L2
Sensor PT100	10429SP
<b>FILTER</b>	
Edelstahlfilter	HM47453SP
Edelstahlgitter (für Anwendungen mit hoher Fließgeschwindigkeit [ $> 1$ m/s])	220752SP
<b>ZUBEHÖR FÜR MESSWERTGEBERMONTAGE</b>	
Wandmontagesatz	214829
Montagesatz für Rohrmast oder Rohr	215108
Regenschutz mit Montagesatz	215109
DIN-Schienenclips mit Montageplatte	215094
<b>SONDENMONTAGEZUBEHÖR</b>	
MMT332	
Set mit 5 O-Ringen der Größe 14,1 x 1,6	216026
MMT337	
Swagelok für 12-mm-Sonde, 3/8"-ISO-Gewinde	SWG12ISO38
Swagelok für 12-mm-Sonde, 1/2"-ISO-Gewinde	SWG12ISO12



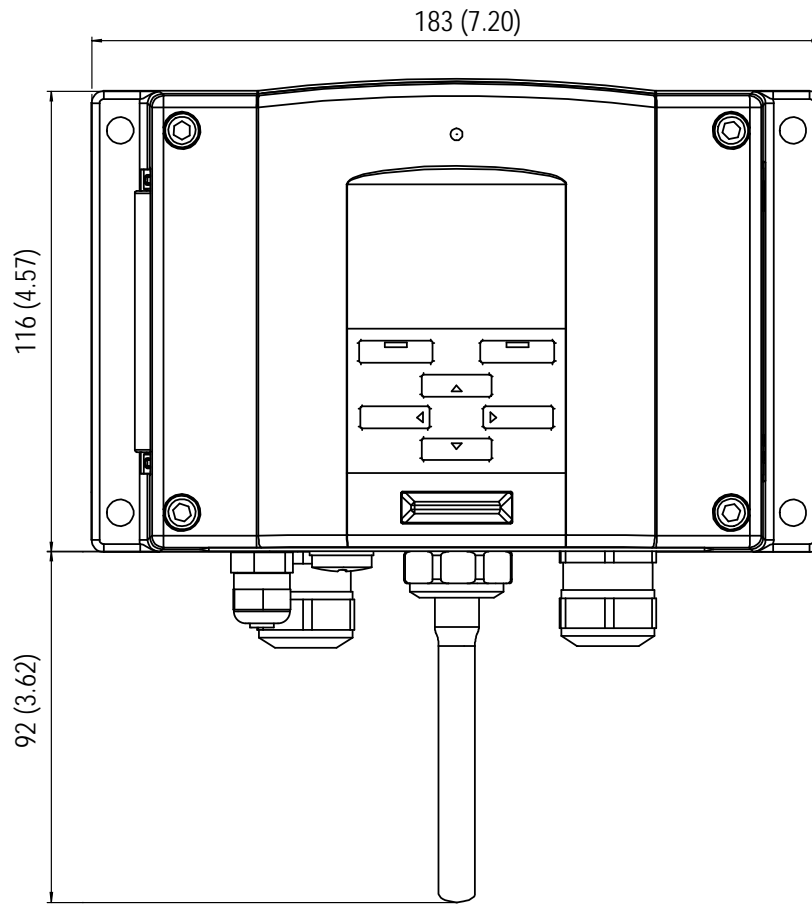
<b>Beschreibung</b>	<b>Bestellnummer</b>
Swagelok für 12-mm-Sonde, 1/2"-NPT-Gewinde MMT338	SWG12NPT12
Passschraube ISO1/2, massiv	DRW212076SP
Verschraubungskörper NPT1/2, massiv	NPTFITBODASP
Die Messzelle mit Swagelok-Verschraubungen	DMT242SC2
Kugelhahn ISO1/2 mit Schweißverbindung	BALLVALVE-1
Manuelles Presswerkzeug	HM36854SP
Steckersatz (ISO 1/2)	218773
<b>VERBINDUNGSKABEL</b>	
Serielles Schnittstellenkabel	19446ZZ
Serielles Schnittstellenkabel für USB-RJ45	219685
MI70-Verbindungskabel mit RJ45-Anschluss	211339
<b>AUSGANGSKABEL FÜR 8-POLIGEN ANSCHLUSS</b>	
Verbindungskabel, 5 m, 8-polig, M12-Kupplung, schwarz	212142
8-polige Kupplung, M12, mit Schraubklemmen	212416
8-poliger Stecker, M12, mit Kabel und Adapter	214806SP
<b>KABELDURCHFÜHRUNGEN</b>	
Kabelverschraubung M20 x 1,5 für Kabel mit 8 ... 11 mm	214728SP
Kabelverschraubung M20 x 1,5 für Kabel mit 11 ... 14 mm	214729
Armatür M20 x 1,5 für 1/2"-NPT-Rohr	214780SP
Blindstopfen M20 x 1,5	214672SP
<b>WINDOWS-SOFTWARE</b>	
Software MI70 Link mit RS232-Kabel für die Serviceschnittstelle	215005
Software MI70 Link mit USB-Kabel	219916
<b>SONSTIGES</b>	
HMK15-Kalibrieradapter für 12-mm- Sonden mit Sensorstiften >7 mm	211302SP
Gehäuse-Ersatzteilsatz: Sechskantschrauben (4x) für die Abdeckung und Scharnier mit Befestigungs- schrauben	238509

# Abmessungen (mm/in)



0506-035

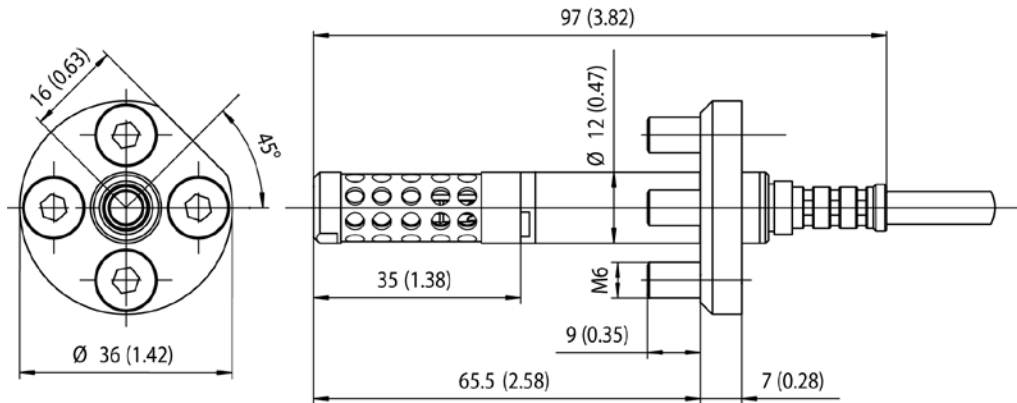
**Abb. 73** Abmessungen des Messwertgebergehäuses



0804-035

**Abb. 74** Abmessungen der WLAN-Antenne

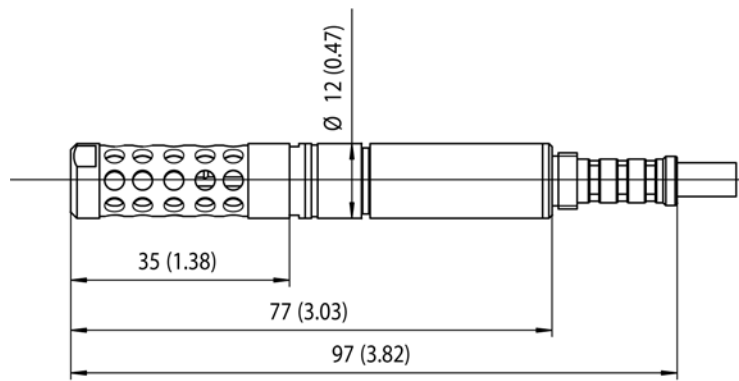
# MMT332



0509-149

Abb. 75 Abmessungen der Sonde MMT332

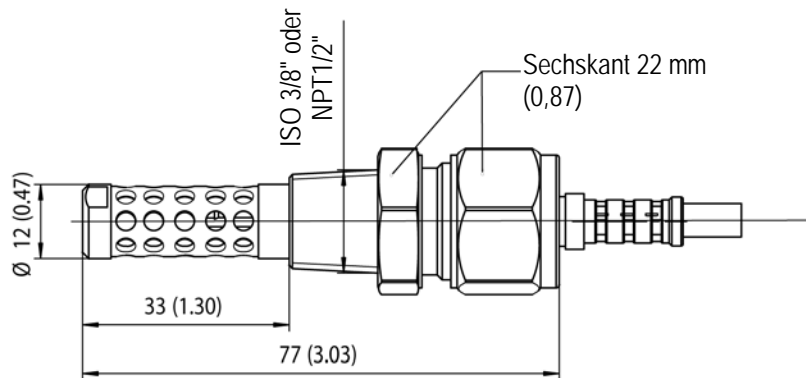
# MMT337



0509-146

Abb. 76 Abmessungen der Sonde MMT337

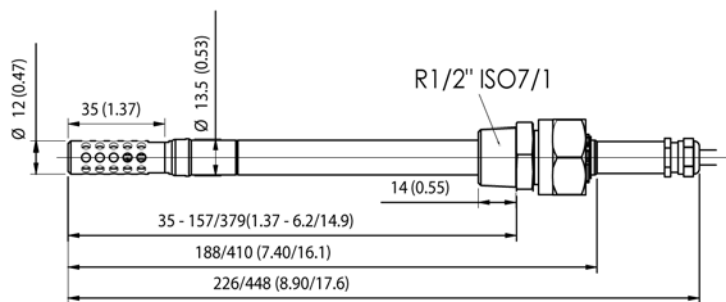
## MMT337 mit Swagelok-Verschraubung



0509-148

**Abb. 77** Sonde MMT337 mit (optionaler) Swagelok-Verschraubung, Abmessungen

## MMT338



0509-145

**Abb. 78** Sonde MMT338 mit Edelstahlfilter (Ölfilter), Abmessungen

Diese Seite bleibt leer.

# ANHANG A

## MODBUS-REFERENZ

Dieser Anhang beschreibt die Modbus-Funktionen und -Daten des Messwertgebers.

### Funktionscodes

Der MMT330 unterstützt alle Modbus-Funktionscodes der Conformance Classes 0 und 1, definiert in Open Modbus/TCP Specification, Release 1.0.

**Tabelle 33** Unterstützte Funktionscodes

Funktionscode	Bezeichnung	Anmerkungen
01 (0x01)	Read Coils	Class 1
02 (0x02)	Read Discrete Inputs	Class 1
03 (0x03)	Read Holding Registers	Class 0
04 (0x04)	Read Input Registers	Class 1
05 (0x05)	Write Single Coil	Class 1
06 (0x06)	Write Single Register	Class 1
07 (0x07)	Read Exception Status	Class 1
08 (0x08)	Diagnostics	
15 (0x0F)	Write Multiple Coils	Class 2
16 (0x10)	Write Multiple Registers	Class 0
22 (0x16)	Mask Write Register	Class 2
23 (0x17)	Read/Write Multiple Registers	Class 2
43/14 (0x2B/0x0E)	Read Device Identification	

Die Funktionscodes von Class 0 reichen aus, um auf alle Messdaten und Konfigurationseinstellungen des Messwertgebers MMT330 zuzugreifen. Zusätzlich werden alle Befehle der Class 1 und einige Befehle der Class 2 unterstützt, um die Kompatibilität zu verbessern und bei Bedarf eine effizientere Kommunikation zu ermöglichen.

Modbus-Diagnose- und -Geräteidentifikationsdaten können nur mit den speziellen Funktionscodes für diese Zwecke (08 und 43/14) ausgelesen werden.

## Registerzuordnung

Alle über die Modbus-Schnittstelle verfügbaren Daten sind in sechs fortlaufenden Registerblöcken gruppiert (siehe Tabelle 34 unten).

**Tabelle 34 Modbus-Registerblöcke des MMT330**

Adresse	Datenformat	Beschreibung
0001...0068	IEEE, 32-Bit-Gleitkommawert	Messdaten (schreibgeschützt)
0257...0290	16-Bit-Ganzzahl, vorzeichenbehaftet	
0513...0517	Bitfeld	Statusregister (schreibgeschützt)
0769...0790	IEEE, 32-Bit-Gleitkommawert	Konfigurationseinstellungen
1025...1035	16-Bit-Ganzzahl, vorzeichenbehaftet	
1281...1288	Bitfeld	Konfigurationsflags

Die Adressen sind die mit 1 beginnenden Dezimaladressen des Modbus-Datenmodells ohne die erste Stelle, also 0xxxx, 1xxxx, 3xxxx oder 4xxxx. Subtrahieren Sie 1, um die Adressfeldwerte zu ermitteln, die in der Modbus-PDU (Protocol Data Unit) verwendet werden.

Die Registerzuordnung ist für alle Modbus-Funktionscodes identisch. So liefern die Funktionscodes 03 und 04 exakt dasselbe Ergebnis wie 01 und 02.

Die Funktionscodes 01 und 02 geben 0 zurück, wenn das entsprechende Register den Wert 0x0000 hat, und 1, wenn das Register ungleich Null ist. Beim Schreiben mit den Funktionscodes 05 oder 15 wird tatsächlich der Wert 0x0000 oder 0x0001 in die Register geschrieben.

## Datencodierung

Alle numerischen Werte sind im IEEE-Gleitkommaformat (32 Bit) und im 16-Bit-Ganzzahlformat (vorzeichenbehaftet) verfügbar.

### 32-Bit-Gleitkommaformat

Gleitkommawerte werden im IEEE-Gleitkomma-Standardformat (32 Bit) dargestellt. Die niederwertigen 16 Bits von Gleitkommazahlen werden an der unteren Modbus-Adresse platziert (gemäß Open Modbus TCP Specification, Release 1.0). Diese Word-Reihenfolge wird auch als „Little-Endian-“ oder „Modicon“-Reihenfolge bezeichnet.

#### HINWEIS

Entgegen der Spezifikation erwarten einige Modbus-Master die „Big-Endian“-Word-Reihenfolge (höherwertiges Word zuerst). In einem solchen Fall müssen Sie im Modbus-Master das Gleitkommaformat mit umgekehrter Word-Reihenfolge für die Modbus-Register des MMT330 wählen.



Für nicht verfügbare Werte wird ein „stiller NaN“-Wert zurückgegeben. Das Schreiben eines NaN- oder unendlichen Werts wird ohne Rückmeldung ignoriert. Ein stiller NaN-Wert ist beispielsweise 0x7FC00000. Der Master sollte aber jeden NaN-Wert interpretieren können.

**HINWEIS**

Ein kompletter 32-Bit-Gleitkommawert ist mit einer einzelnen Modbus-Transaktion zu lesen und zu schreiben (so wirken sich die Funktionscodes 05, 06 und 22 nicht auf Gleitkommawerte aus).

## 16-Bit-Ganzzahlformat

16-Bit-Ganzzahlwerte werden skaliert, um die erforderlichen Dezimalwerte aufzunehmen (entnehmen Sie den Skalierungsfaktor der Tabelle zum entsprechenden Register). Negative Werte (sofern relevant) werden als Zweierkomplemente ( $65.535 = -1$ ,  $65534 = -2$  usw.) dargestellt.

**HINWEIS**

Messparameter mit normalerweise positiven Werten (z. B. 0 ... 1 aw) können aufgrund von Ungenauigkeiten bei der Messung gelegentlich kleine negative Werte zurückgeben. Diese negativen Werte werden als große 16-Bit-Ganzzahlwerte (Zweierkomplement) zurückgegeben.

Wenn der skalierte Wert nicht in den Bereich 0 ... 65.535 (16-Bit-Wertebereich) passt, wird er durch mehrmaliges Addieren oder Subtrahieren von 65.536 in diesen Bereich eingepasst.

Für die meisten Messdatenwerte ist jedoch kein Offset erforderlich.

Für nicht verfügbare Werte wird ein leerer 16-Bit-Wert zurückgegeben. Es gibt keine Möglichkeit, fehlende Werte von echten Nullwerten zu unterscheiden, wenn der Nullwert im gültigen Messwertbereich des Parameters enthalten ist.

**HINWEIS**

Wenn der Modbus-Master 32-Bit-Gleitkommawerte unterstützt, sollten Sie immer diese anstelle der 16-Bit-Ganzzahlregister verwenden.

Die Verwendung von 16-Bit-Ganzzahlwerten wird in kritischen Anwendungen nicht empfohlen, da Sie nicht zwischen echten Nullwerten und Nullwerten unterscheiden können, die durch Messfehler entstehen.

Außerdem führt das Zweierkomplement dazu, dass negative Werte wie große positive Werte erscheinen. Das muss beim Verwenden der 16-Bit-Registerwerte berücksichtigt werden.

Beim Schreiben von 16-Bit-Werten in Konfigurationsregistern werden sie immer als vorzeichenbehaftete Ganzzahlen im Bereich von  $-32.768 \dots +32.767$  verarbeitet. Sie müssen die Gleitkommaregister verwenden, um Werte zu schreiben, die außerhalb dieses Bereichs für vorzeichenbehaftete 16-Bit-Ganzzahlen liegen. Als Höchstwert kann 32.767 geschrieben werden. Das gilt auch für Konfigurationsregister, die keine negativen Werte akzeptieren.

## Messdaten (schreibgeschützt)

**Tabelle 35** Messdatenregister

Bezeichnung	Gleitkomma	Ganzzahl	Einheit
T	0003...0004	0258 (x0,01)	°C
a <sub>w</sub>	0029...0030	0271 (x0,0001)	
%RS	0041...0042	0277 (x0,01)	%
H <sub>2</sub> O	0035...0036	0274 (x1)	ppm

Die verfügbaren Messwerte sind von der Konfiguration des Instruments abhängig. Die Verfügbarkeit der Werte ist außerdem im Fall einer Geräte-störung möglicherweise nicht gegeben: Zum Prüfen auf Fehler werden die Statusregister oder die Exception-Statusausgänge ausgelesen.

### HINWEIS

Aus dem Instrument können nur Echtzeitdaten ausgelesen werden. Im Speicher des Messwertgebers (interner Speicher oder Datenloggermodul) aufgezeichnete Daten können nicht über Modbus ausgelesen werden.

## Statusregister (schreibgeschützt)

**Tabelle 36** Statusregister

Bezeichnung	Adresse	Beschreibung
Fehlerstatus	0513	1 = Keine Fehler
Onlinestatus	0514	1 = Onlinedaten verfügbar
Fehlercode (Bits 15 ... 0)	0516	Bitfeld, das die in Tabelle 29 auf Seite 148 aufgelisteten Fehlercodes repräsentiert. Aktive Fehler werden auf 1 gesetzt. Wenn beispielsweise Bit 14 auf 1 gesetzt wird, ist Fehlercode E14 aktiv.
Fehlercode (Bits 31 ... 16)	0517	

Fehlerinformationen können auch mit Funktionscode 08, Subfunktion 02 abgerufen werden.

### HINWEIS

Grundlegende Statusinformationen des Messwertgebers MMT330 sind auch mit dem Funktionscode 07 (Read Exception Status) verfügbar. Details enthält Abschnitt „Exception-Statusausgänge“ auf Seite 177.

## Konfigurationsregister

Die Konfigurationsparameterregister werden zum Konfigurieren der Messung verwendet. Das Schreiben von außerhalb des gültigen Bereichs liegenden Werten wird ohne Rückmeldung ignoriert.

**Tabelle 37 Konfigurationsparameterregister**

Bezeichnung	Gleitkomma	Ganzzahl	Gültiger Bereich
Oil-A	0777...0778	1029 (x0,01)	±99.999,99
Oil-B	0779...0780	1030 (x0,0001)	±99,9999

Mit Modbus können nur metrische Einheiten verwendet werden. Werden nicht metrische Einheiten benötigt, muss die Umwandlung außerhalb des Messwertgebers vorgenommen werden.

Konfigurationsflags werden verwendet, um einige grundlegende Optionen des Instruments auszuwählen und den Sensorbetrieb manuell zu starten.

**Tabelle 38 Konfigurationsflagregister**

Bezeichnung	Adresse	Beschreibung
Standardfilterung ein/aus	1281	1 = Filterung ein
Erweiterte Filterung ein/aus	1282	1 = Erweiterte Filterung ein

Die Flags 1281 und 1282 schließen sich gegenseitig aus.

Einige Konfigurationsregister haben in Abhängigkeit vom Modell und von der Konfiguration des Instruments möglicherweise keine Wirkung.

Andere Konfigurationseinstellungen werden normalerweise nicht benötigt und sind über die Modbus-Schnittstelle nicht verfügbar. Wenn andere Konfigurationseinstellungen geändert werden müssen, muss das Wartungskabel verwendet werden.

## Exception-Statusausgänge

Exception-Statusausgänge (mit Funktionscode 07 auslesen) beschreiben den Gesamtstatus des Messwertgebers MMT330 wie in Tabelle 39 unten angegeben.

**Tabelle 39 Exception-Statusausgänge des MMT330**

Ausgang	Bezeichnung	Beschreibung
0 (0x01)	Fehlerstatus	1 = Keine Fehler
1 (0x02)	Onlinestatus	1 = Onlinedaten verfügbar

Statusinformationen sind auch mittels Registerzugriff verfügbar (siehe Abschnitt „Statusregister (schreibgeschützt)“ auf Seite 176).

## Diagnose-Subfunktionen

Der MMT330 unterstützt einige der in Modbus Application Protocol Specification V1.1b beschriebenen Modbus-Diagnosefunktionen. Der Zugriff auf diese Diagnosefunktionen erfolgt mit Funktionscode 08. Weitere Informationen finden Sie in Tabelle 40 unten.

**Tabelle 40 Modbus-Diagnose für den MMT330**

Code	Name der Subfunktion	Anmerkungen
00 (0x00)	Return Query Data	
01 (0x01)	Restart Communications Option	Beendet den Modus „Listen Only“.  Datenfeld muss für „Restart Communications Option“ auf „00 00“ gesetzt werden. Subfunktion 01 mit Datenfeld „FF 00“ wird zurückgewiesen.
02 (0x02)	Return Diagnostic Register	Ungleich Null, wenn aktive Messwertgeberfehler vorliegen.  Siehe Statusregister 0516 und 0517 für dieselben Fehlerinformationen. Der Wert des Diagnoseregisters ist eine logische ODER-Verknüpfung dieser beiden Statusregister.
04 (0x04)	Force Listen Only Mode	Schaltet das Gerät offline
10 (0x0A)	Clear Counters and Diagnostic Register	Diagnoseregister kann nicht gelöscht werden
11 (0x0B)	Return Bus Message Count	Gesamtzahl der Meldungen am Bus/an der Schnittstelle
12 (0x0C)	Return Bus Communication Error Count	Anzahl der Meldungen mit falscher Modbus RTU-CRC-Prüfsumme oder falschem Modbus TCP-Frame
13 (0x0D)	Return Bus Exception Error Count	Anzahl der gesendeten Antworten wegen Modbus-Exceptions
14 (0x0E)	Return Slave Message Count	Anzahl der verarbeiteten Modbus-Meldungen
15 (0x0F)	Return Slave No Response Count	Anzahl empfangener Modbus-Meldungen, die nicht beantwortet wurden. Dies bezieht sich auf Rundsendungen (nur Modbus RTU) bzw. Meldungen, die im „Listen Only“-Modus des MMT330 empfangen wurden.

Obwohl Modbus-Diagnosen nur für seriell verbundene Geräte standardisiert sind, unterstützt der MMT330 diese Diagnosefunktionen auch über Modbus TCP.

**HINWEIS**

Durch das Zurücksetzen bzw. Einschalten des Messwertgebers oder das erneute Auswählen des Modbus-Modus (mittels Befehlszeilenbefehl oder Benutzeroberfläche) werden alle Modbus-Diagnosezähler zurückgesetzt und der „Listen Only“-Modus wird deaktiviert.

## Geräteidentifizierungsobjekte

MMT330 Modbus erfüllt die Anforderungen der erweiterten Identifizierungsebene gemäß Modbus Application Protocol Specification V1.1b. Sowohl Streamzugriff als auch individueller Zugriff auf die Objekte wird unterstützt.

**Tabelle 41 MMT330 – Modbus-Geräteidentifizierung**

Objekt-ID	Objektname	Beschreibung
0x00	VendorName	„Vaisala“
0x01	ProductCode	Produktcode (z. B. „MMT330“)
0x02	MajorMinorVersion	Softwareversion (z. B. „5.10“)
0x03	VendorUrl	„http://www.vaisala.com/“
0x04	ProductName	Produktname des Instruments
0x80	SerialNumber	Seriennummer (z. B. „D0710040“)
0x81	CalibrationDate	Datum der letzten Kalibrierung (z. B. „2011-02-07“, leer, wenn nicht verfügbar)
0x82	CalibrationText	Informationstext der letzten Kalibrierung (leer, wenn nicht verfügbar)

## Exception-Reaktionen

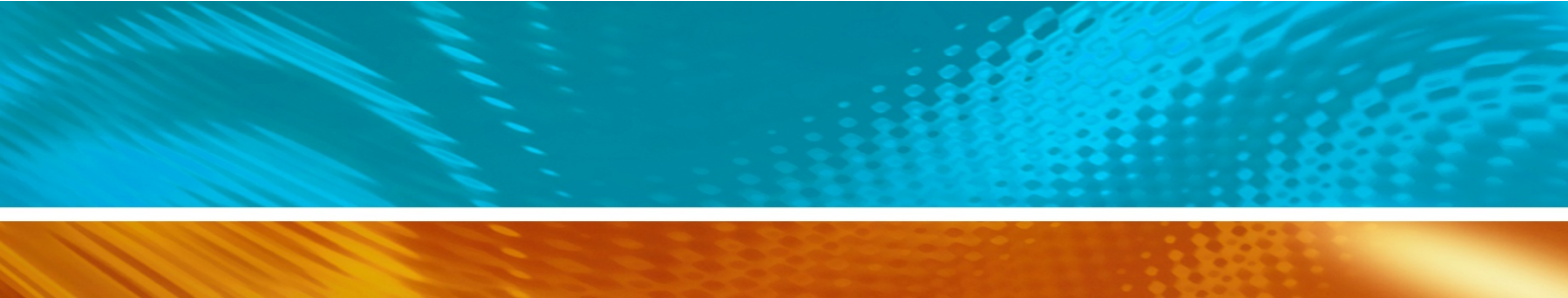
Exception-Reaktionen des Messwertgebers gemäß Modbus Application Protocol Specification V1.1b.

**Tabelle 42 MMT330 – Modbus-Exception-Reaktionen**

Code	Bezeichnung	Ursache
01	ILLEGAL FUNCTION	Nicht unterstützter Funktionscode
02	ILLEGAL DATA ADDRESS	Adresse außerhalb der gültigen Bereiche
03	ILLEGAL DATA VALUE	Aus anderem Grund ungültige Anforderung

Der Zugriff auf nicht verfügbare (nicht unterstützte oder temporär fehlende) Register innerhalb der in Tabelle 35 angegebenen Bereiche generiert keine Exception. Stattdessen wird der Wert „Unavailable“ (stiller NaN für Gleitkommadaten oder Null für Ganzzahldaten) zurückgegeben. Eine Exception wird nur für jeden Zugriff außerhalb der in Abschnitt „Registerzuordnung“ auf Seite 174 definierten Registerblöcke generiert.





[www.vaisala.com](http://www.vaisala.com)

