

## Bedienungsanleitung



**X6**

## **ALMEMO® 1036-2** **Hochpräzises Feuchtemessgerät** **für Pt100-Psychrometer**

V2.0  
08.04.2015

# 1. BEDIENELEMENTE



- (1) **Messbuchsen M0 bis M1**  
**M0..M1** ALMEMO-Fühler  
**M10..M31** zusätzliche Kanäle für Feuchtegrößen  
**M02** intern Luftdruck  
**M12..M32** zusätzliche Kanäle evtl. Differenz, Ubat

- (2) **Sleep-LED**

- (3) **Ausgangsbuchse A2**  
 SD-Speicherstecker (ZA1904-SD)

- (4) **Ausgangsbuchse A1**  
 Schnittstelle V24 (ZA 1909-DK5)  
 LWL (ZA 1909-DKL)  
 USB (ZA 1919-DKU)  
 Ethernet (ZA 1945-DK)

- (5) **Stromversorgung DC 12V**  
 Netzadapter (ZA 1312-NA7, 12V, 1A)  
 Kabel galv. getr. (ZA 2690-UK, 10-30V)

- (6) **LCD-Anzeige grafisch**  
 7 Zeilen für Funktionen  
 1 Zeile für Softkeys F1, ◀, ▲, ▶, F2  
 Darstellung in Klammern: <MEM>, <FCT>

- (7) **Bedientasten**
- ON** Gerät einschalten, lang drücken ausschalten
  - F1, F2** Funktionstasten (Softkeys)
  - ▲, ▼...** **M:** Messkanalwahl
  - ▲, ▼, ▶** **F:** Menüwahl
  - PROG, ▼...** **F:** Funktionswahl
  - ◀...** Zurück bis zur Menüwahl
  - PROG** Programmieren
  - ▲, ▼, ▶...** Dateneingabe
  - <M<<<>** Direkt zum Messmenü
  - <P<<<>** Direkt zum Programmiermenü

Geräterückseite:

- (8) **Batteriefach**  
 3 Mignon-Alkali-Mangan Batterien

## 2. INHALTSVERZEICHNIS

1. BEDIENELEMENTE.....	2
3. ALLGEMEINES.....	5
3.1 Gewährleistung.....	5
3.2 Lieferumfang.....	5
3.3 Entsorgung.....	6
4. SICHERHEITSHINWEISE.....	6
4.1 Umgang mit Batterien bzw. Akkus.....	7
4.2 Besondere Bedienhinweise.....	7
5. EINFÜHRUNG.....	8
5.1 Grundlagen der Feuchtemessung.....	8
5.2 Psychrometer.....	8
5.3 Messgerät.....	9
5.4 Fühlerprogrammierung.....	10
5.5 Messung.....	10
6. INBETRIEBNAHME.....	12
7. STROMVERSORGUNG.....	13
7.1 Batteriebetrieb und Versorgungsspannungskontrolle.....	13
7.2 Netzbetrieb.....	13
7.3 Externe Gleichspannungsversorgung.....	13
7.4 Ein-, Ausschalten, Neuinitialisierung.....	14
7.5 Datenpufferung.....	14
8. ANSCHLUSS DER FÜHLER.....	14
8.1 Fühler.....	14
8.2 Stationäres Präzisionspsychrometer FPA 836-3P3.....	15
8.3 Messbuchsen und Messkanäle.....	16
8.4 Potentialtrennung.....	17
9. ANZEIGE UND TASTATUR.....	18
9.1 Anzeige und Menüwahl.....	18
9.2 Messwertanzeige und Kontrollsymbole.....	18
9.3 Funktionstasten.....	19
9.4 Funktionsanwahl.....	19
9.5 Dateneingabe.....	20
10. MENÜAUSWAHL.....	21
11. FÜHLERANZEIGE.....	21
11.1 Anwahl eines Messkanals.....	21
11.2 Luftdruckkompensation.....	22
11.3 Differenzmessung.....	22
12. MENÜ MESSKANALLISTE.....	22
13. FUNKTIONSMENÜ.....	23
13.1 Messwert nullsetzen.....	23

13.2	Max-Min-Speicher.....	24
13.3	Einzelwertspeicher.....	24
14.	<b>FÜHLERPROGRAMMIERUNG.....</b>	<b>25</b>
14.1	Messkanalbezeichnung.....	25
14.2	Verriegelung der Fühlerprogrammierung.....	25
14.3	Messbereichswahl.....	25
14.4	Funktionen beim Pt100-Psychrometer FPA8363P3.....	26
14.4.1	Messbereiche.....	26
14.4.2	Mehrpunktjustage.....	26
14.4.3	Dämpfung durch gleitende Mittelwertbildung.....	27
14.5	Funktionen bei D6-Fühlern.....	27
14.5.1	Messbereiche des Ntc-Psychrometers FNAD46-3.....	27
14.5.2	Messbereiche des kap. Feuchtefühlers FHAD36-RS.....	27
14.5.3	Korrekturwerte.....	28
14.5.4	Skalierung, Dezimalpunkteinstellung.....	28
15.	<b>DATENLOGGER.....</b>	<b>29</b>
15.1	Speicherstecker mit Speicherkarte.....	29
15.2	Uhrzeit und Datum.....	30
15.3	Einmalige Ausgabe/Speicherung aller Messkanäle.....	30
15.4	Zyklische Ausgabe/Speicherung aller Messkanäle.....	30
15.5	Speicherplatz, Speicher ausgeben und löschen.....	31
15.6	Speicherzeit.....	31
15.7	Sleepmodus.....	31
15.8	Starten und Stoppen von Messungen.....	32
16.	<b>GERÄTEKONFIGURATION.....</b>	<b>33</b>
16.1	Sprache.....	33
16.2	Beleuchtung und Kontrast.....	33
16.3	Schnittstelle, Baudrate, Datenformat.....	33
16.4	Geräteadresse und Vernetzung.....	34
16.5	Datenkommunikation.....	34
16.6	Luftdruck.....	35
17.	<b>OPTION FE: FUNKTIONSERWEITERUNG.....</b>	<b>35</b>
18.	<b>FEHLERSUCHE.....</b>	<b>36</b>
19.	<b>KONFORMITÄTSERKLÄRUNG.....</b>	<b>37</b>
20.	<b>ANHANG.....</b>	<b>38</b>
20.1	Technische Daten.....	38
20.2	Produktübersicht Best.-Nr.....	39
20.3	Stichwortverzeichnis.....	40
20.4	Ihre Ansprechpartner.....	43

### 3. ALLGEMEINES

Herzlichen Glückwunsch zum Kauf dieses innovativen Psychrometers, das sich durch eine Präzisionsmessung von Pt100-Fühlern mit einer Auflösung von 0.001K auszeichnet und damit auch hochgenaue Feuchtemessung bietet.

#### 3.1 Gewährleistung

Jedes Gerät durchläuft vor dem Verlassen des Werkes mehrere Qualitätstests. Für die einwandfreie Funktion wird eine Garantie von 2 Jahren ab Auslieferungsdatum gewährt. Bevor Sie ein Gerät zurückschicken, beachten Sie bitte die Hinweise im Kapitel 18. Fehlersuche. Sollte tatsächlich ein Defekt vorhanden sein, verwenden Sie für den Versand möglichst das Originalverpackungsmaterial und legen Sie eine aussagekräftige Fehlerbeschreibung mit den entsprechenden Randbedingungen bei.

In folgenden Fällen ist eine Gewährleistung ausgeschlossen:

- Bei unerlaubten Eingriffen und Veränderungen im Gerät durch den Kunden
- Betrieb außerhalb der für dieses Produkt geltenden Umgebungsbedingungen
- Verwendung von ungeeigneter Stromversorgung und Peripheriegeräten
- Nicht bestimmungsmäßiger Gebrauch des Gerätes
- Beschädigungen durch elektrostatische Entladungen oder Blitzschlag
- Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung

Die Änderung der Produkteigenschaften zugunsten des technischen Fortschritts oder auf Grund von neuen Bauteilen bleibt dem Hersteller vorbehalten.

#### 3.2 Lieferumfang

Achten Sie beim Auspacken auf Beschädigungen des Gerätes und die Vollständigkeit der Lieferung:

Messgerät ALMEMO® 1036-2 mit 3 Alkaline-Mignon-Batterien,  
Netzadapter ZA1312NA7,  
Pt100-Psychrometergeber FPA836-3P3  
mit Netzadapter, Wasserflasche, Satz Dachte,  
USB-Datenkabel ZA1919DKU  
Messgerätekoffer,  
DKD/DAkS-Kalibrierzertifikat,  
Auswertesoftware ALMEMO® View SW5500AV  
CD mit Software ALMEMO®-Control und nützlichem Zubehör  
diese Bedienungsanleitung, ALMEMO®-Handbuch

Im Falle eines Transportschadens ist das Verpackungsmaterial aufzubewahren und der Lieferant umgehend zu informieren.

### 3.3 Entsorgung



Das Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne auf Rädern bedeutet, dass das Produkt in der Europäischen Union einer getrennten Müllsammlung zugeführt werden muss.

Dies gilt sowohl für das Produkt selbst, als auch für alle mit diesem Symbol gekennzeichneten Zubehörteile. Diese Produkte dürfen nicht über den unsortierten Hausmüll entsorgt werden.

- Entsorgen Sie Verpackungsmaterial gemäß der landesüblichen Vorschriften!
- Entsorgen Sie Kartonagen, Schutzverpackungen aus Plastik und Konservierungsstoffe separat und fachgerecht!
- Die Entsorgung des Geräts (auch Geräteteile, Betriebsmittel) richtet sich nach den örtlichen Entsorgungsvorschriften, sowie den im Anwenderland gegebenen Umweltschutzgesetzen.
- Entsorgen Sie für die Umwelt schädlichen Teile oder Stoffe fachgerecht. Dazu gehören u. a. Kunststoffe, Batterien und Akkus.
- Verwenden Sie für den Versand möglichst das Originalverpackungsmaterial.

## 4. SICHERHEITSHINWEISE

**GEFAHR Lebens-, Verletzungsgefahr und Verursachung von Sachschäden!**



**Bedienungsanleitung vor erster Inbetriebnahme sorgfältig lesen!**

**Alle Sicherheitshinweise beachten!**

Es bestehen Gefahren bei:

- Missachtung der Bedienungsanleitung und aller darin befindlichen Sicherheitshinweise.
- unerlaubten Eingriffen und Veränderungen im Gerät durch den Kunden.
- Betrieb außerhalb der für dieses Produkt geltenden Umgebungsbedingungen.
- Verwendung von ungeeigneter Stromversorgung und Peripheriegeräten.
- nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch des Gerätes.
- Beschädigungen durch elektrostatische Entladungen oder Blitzschlag.

**GEFAHR Lebensgefahr durch gefährliche elektrische Spannung!**

Es bestehen Gefahren bei:

- Verwendung von ungeeigneter Stromversorgung und Peripheriegeräten.
- Beschädigungen durch elektrostatische Entladungen oder Blitzschlag.
- Verlegen Sie Fühlerleitungen nicht in der Nähe von Starkstromleitungen.
- Achten Sie auf die Ableitung statischer Elektrizität, bevor Sie Fühlerleitungen berühren.

**GEFAHR Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre oder Stoffen!**

Es besteht Explosionsgefahr in der Nähe von Kraftstoffen oder Chemikalien!



Benutzen Sie das Gerät nicht in Sprenggebieten oder an Tankstellen!

**4.1 Umgang mit Batterien bzw. Akkus**

Beim Einlegen der Batterien/Akkus auf richtige Polung achten!

Entfernen Sie die Batterien aus dem Gerät, wenn diese leer sind oder das Gerät für längere Zeit nicht benötigt wird, um Beschädigungen durch auslaufende Zellen zu verhindern!

Akkus sollten rechtzeitig nachgeladen werden!

Batterien dürfen nicht aufgeladen werden, Explosionsgefahr!

Achten Sie darauf, dass Batterien/Akkus nicht kurzgeschlossen oder ins Feuer geworfen werden!

Batterien/Akkus sind Sondermüll und dürfen nicht im Hausmüll entsorgt werden!

**4.2 Besondere Bedienungshinweise**

- Wenn das Gerät aus kalter Umgebung in den Betriebsraum gebracht wird, kann auf der Elektronik Btauung auftreten. Warten Sie deshalb, bis das Gerät an die Umgebungstemperatur angepasst ist, bevor Sie es in Betrieb nehmen.
- Beim Anschluss von Netzadaptern beachten Sie die Netzspannung.
- Achten Sie auf die maximale Belastbarkeit der Fühlerversorgung.
- Fühler mit Versorgung sind nicht voneinander galv. getrennt.

## 5. EINFÜHRUNG

### 5.1 Grundlagen der Feuchtemessung

In der atmosphärischen Luft ist immer Feuchte in Form von Wasserdampf vorhanden. Der Anteil des Wasserdampfes kann verschieden hoch sein. Der Sättigungsdampfdruck ist der bei gegebener Lufttemperatur über einer ebenen Wasseroberfläche maximal mögliche Partialdruck des Wasserdampfes. Er ist temperaturabhängig, daher gibt es bei jeder Temperatur eine Höchstmenge Wasserdampf, die in einer bestimmten Luftmenge maximal enthalten sein kann. Die Luftfeuchte wird entweder als **absolute Feuchte** oder als **relative Feuchte** angegeben. Bei den Feuchtegrößen werden im Folgenden zunächst die neuen Formelzeichen nach VDI/VDE 3514 und in Klammern die alten bisher verwendeten Kürzel aus den Tafeln des Deutschen Wetterdienstes verwendet:

Die **absolute Feuchtigkeit**  $d_v$  (AH) wird auch als Wasserdampfgehalt bezeichnet. Sie gibt das Gewicht des Wasserdampfes an, das in  $1\text{m}^3$  Luftwasserdampfgemisch enthalten ist. Da  $1\text{m}^3$  je nach Druck und Temperatur eine unterschiedliche Luftmasse einschließen kann, ist es in vielen Fällen einfacher, die absolute Feuchtigkeit auf  $1\text{kg}$  trockene Luft zu beziehen. Diese Größe wird als **Mischungsverhältnis**  $r$  (MH) bezeichnet.

Die **relative Feuchte**  $U_w$  (RH) ist das Verhältnis des **Wasserdampfpartialdruckes**  $e'$  (VP) in einem Wasserdampfluftgemisch zu dem **Sättigungsdampfdruck**  $e_w'$  (SVP) bei der **Lufttemperatur**  $t$  (TT). Die Temperatur, bei der der Sättigungszustand eintritt ( $VP=SVP$ ,  $RH=100\%$ ), wird **Taupunkttemperatur**  $t_d$  (DT) genannt. Bei einer Unterschreitung dieser Temperatur fällt der Wasserdampf in Form von Tröpfchen aus. Die Enthalpie  $h$  (En) ist der Wärmeinhalt des Wasserdampfluftgemisches.

### 5.2 Psychrometer

#### Messprinzip

Ein Psychrometer ist ein Präzisionsmessgerät mit zwei genauen Temperaturfühlern zur Bestimmung aller Feuchtegrößen. Einer der Fühler ist mit einem Baumwollstrumpf überzogen, der aus einem Wasservorratsbehälter ständig feucht gehalten und durch einen Luftstrom abgekühlt wird. Ist der eingebaute Ventilator nach Anstecken der Stromversorgung in Betrieb, so kühlt sich der befeuchtete Temperaturfühler je nach Lufttemperatur und Feuchte um einen ganz bestimmten Betrag ab. Aus dieser psychrometrischen Temperaturdifferenz lässt sich der Wasserdampfpartialdruck  $e'$  und damit alle mit der Luftfeuchte zusammenhängenden Größen berechnen.



### 5.3 Messgerät

Das Referenzmessgerät **ALMEMO® 1036-2** gehört zur neuen **Serie X6** von Präzisionsmessgeräten mit höchster Auflösung und Linearität. Es verfügt über 2 galvanisch getrennte Messeingänge für Pt100-Fühler mit einem Messbereich von -200 bis 400/560°C und einer Auflösung von 0.001K ohne jeglichen Linearisierungsfehler, weil die Temperaturwerte mit den entsprechenden Formeln exakt berechnet werden. Der Messwertumfang von bis zu 760.000 Digit ist dabei wesentlich größer als die sonst bei ALMEMO® V6-Geräten üblichen 16bit-Zahlen (65000). Deshalb können hier die Standardfunktionen Grenzwerte, Messwertkorrektur, Skalierung oder Analogausgang nicht unterstützt werden. Alternativ wird serienmäßig eine Mehrpunktjustagemöglichkeit über 24bit-Stützpunktinterpolation oder Koeffizientenmodifikation angeboten.

Damit ist das ALMEMO® 1036-2 als Präzisionsreferenzgerät für Temperaturen und mit dem Psychrometergeber auch für alle Feuchtegrößen geeignet.

Mit Hilfe des Pt100-Psychrometergebers werden Trocken- und Feuchtttemperatur sehr genau erfasst und damit alle Feuchterechengrößen auf Basis der Formeln nach Dr. Sonntag unter Berücksichtigung des Enhancementfaktors (Korrekturfaktor  $f_w(t,p)$  für reale Mischgassysteme) nach W. Bögel zu berechnen. Zur erforderlichen Berücksichtigung des Luftdrucks ist im Gerät standardmäßig ein Luftdrucksensor eingebaut. Messbereichsumfang und Genauigkeit werden so gegenüber älteren Systemen wesentlich erhöht. Der gemessene Luftdruck kann zudem auch als zusätzliche Klimagröße verwendet werden.

Als Ergänzung sind an das Gerät 1036-2 auch 2 digitale D6-Feuchtefühler anschließbar, das Ntc-Psychrometer FNAD36-3 und der kapazitive Feuchtefühler FHAD46-RS (max. bis 200 °C einsetzbar). Beide verwenden exakt die gleichen Berechnungsgrundlagen und eine interne Luftdruckkompensation wie das Pt100-Psychrometer.

Zur Bedienung ist das Gerät mit einem beleuchteten LCD-Grafik-Display und einer Softkey-Tastatur mit Cursorblock ausgestattet. An drei Ausgangsbuchsen sind Schnittstellenkabel, Speicherstecker oder Netzadapter anschließbar.

### 5.4 Fühlerprogrammierung

#### Messbereiche

Für die Pt100-Fühler sind zwei hochauflösende Messbereiche vorhanden, einmal  $-200.000$  bis  $560.000^{\circ}\text{C}$  und  $-200.00$  bis  $850.00^{\circ}\text{C}$  (Option). Die Feuchtegrößen relative Feuchte und Taupunkt werden mit 2 Nachkommastellen berechnet, außerdem stehen Mischungsverhältnis MH,  $r$  [g/kg], abs. Feuchte AH,  $dv$  [g/m<sup>3</sup>], Dampfdruck VP,  $e$  [mbar] und Enthalpie En,  $h$  [kJ/kg] zur Verfügung. Differenzmessung und die Überwachung der Versorgungsspannung sind über weitere Funktionskanäle möglich.

Alternativ können auch unsere neusten D6-Digitalfühler für Feuchte angeschlossen und auch programmiert werden. Gegenüber Standard-ALMEMO®-V6-Geräten werden sogar individuelle Bereichskürzel dargestellt, die sonst nur über die Schnittstelle am PC erscheinen.

#### Messkanalbezeichnung

Zur Identifizierung der Fühler sind 10-stellige alphanumerische Bezeichnungen vorgesehen. Sie werden über die Tastatur oder Schnittstelle eingegeben und erscheinen im Display, Ausdruck oder auf dem Rechner-Bildschirm.

#### Messwertkorrektur

Die Standardfunktionen zur Messwertkorrektur und Skalierung sind durch den hohen Messbereichsumfang nicht verwendbar. Der Messwert jedes Messkanals kann jedoch auf Null gesetzt werden. Außerdem sind die Fühler in mehreren Punkten justierbar, entweder durch Mehrpunktlinearisierung, d.h. die Fehlerkurve wird im Stecker abgelegt oder durch Modifikation der Pt100-Koeffizienten.

Für die digitalen D6-Fühler sind auch die Standard-Korrekturfunktionen Nullpunkt und Steigung verfügbar.

Alle programmierten Fühlerparameter werden im Stecker gespeichert und beim Anstecken automatisch wieder hergestellt.

### 5.5 Messung

Die Messkanäle lassen sich über die Tastatur sukzessiv vorwärts oder rückwärts anwählen. Die Daten werden mit der Messrate von 1.25 Messungen/Sekunde auf das Display ausgegeben.

#### Luftdruckkompensation

Feuchterechengrößen sind stark luftdruckabhängig. Um entsprechende Fehler zu vermeiden, ist in dem Gerät ein eigener Luftdrucksensor eingebaut, mit dem die Messwerte kompensiert werden. Die D6-Fühler besitzen einen eigenen Luftdrucksensor.

#### Messwertdämpfung

Zur Dämpfung eines unruhigen Messwertes ist für beide Messkanäle eine gleichende Mittelwertbildung über 2 bis 99 Werte programmierbar.

Bei D6-Fühlern lässt sich eine eigene Zeitkonstante programmieren (s. Fühleranleitung).

**Max- und Minwert**

Bei jeder Messung werden Maximal- und Minimalwert erfasst und abgespeichert. Diese Werte können angezeigt, ausgedruckt und gelöscht werden.

**Messwertspeicher**

Bis zu 100 Messwerte lassen sich manuell abspeichern. Diese Daten können auf dem Display angezeigt oder über die Schnittstelle ausgegeben werden.

**Bedienung**

Alle Mess- und Funktionswerte sind in verschiedenen Menüs auf dem Punktmatrix-LCD-Display darstellbar. Zur Bedienung stehen 7 Tasten (davon 4 Softkeys) zur Verfügung. Damit können Sie Fühler und Gerät programmieren.

**Ausgabe**

Alle Messprotokolle, Menüfunktionen sowie gespeicherte Mess- und Programmierwerte lassen sich an beliebige Peripheriegeräte ausgeben. Über verschiedene Interfacekabel stehen wahlweise eine RS232-, RS422-, USB- oder Ethernet-Schnittstelle zur Verfügung. Die Messdaten können wahlweise als Liste untereinander, in Kolonnen nebeneinander oder im Tabellenformat ausgegeben werden. Dateien im Tabellenformat werden von jeder Tabellenkalkulation direkt verarbeitet. Der Druckkopf ist firmen- oder anwendungsspezifisch programmierbar.

**Datenlogger**

Das Gerät lässt sich mit einem externen Speicherstecker mit Micro-SD-Speicherkarte zu einem Datenlogger mit hoher Speicherkapazität aufrüsten. Er ist als Zubehör erhältlich und ermöglicht auch das schnelle Auslesen der Dateien über Standard-Kartenleser. Nach dem Anstecken stehen 2 zusätzliche Menüs mit allen erforderlichen Parametern wie Uhrzeit, Datum, Zyklus, Anfang-Endezeit, Speicherplatz, Dateiname etc. zur Verfügung.

## 6. INBETRIEBNAHME

- Fühleranschluss** Fühler an die Buchsen **M0** bis **M1** (1) anstecken s. 8.  
**Stromversorgung** mit Batterien oder Netzadapter an Buchse **DC** (5) s. 7.1, 7.2  
**Einschalten** Taste **ON/PROG** (7) drücken s. 7.4

Automatische Anzeige des Messmenüs s. 11.

**Menüauswahl** aufrufen

mit den Tasten:

**<MENU>**

Displaybeleuchtung ein/aus mit:

**< \* ON >**



**Fühleranzeige** anwählen s. 9.1

mit den Tasten:

**<F>** : ▲ / ▼ ...

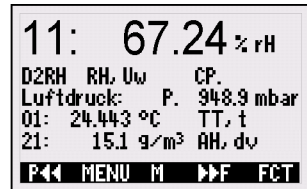
Menü aufrufen mit:

▶ bzw. **PROG**

Messkanal anwählen (s. 11.1)

**<M>** : ▲ / ▼ ...

Die Messwerte des Fühlers werden angezeigt.



**Funktionsmenü** aufrufen mit:  
oder in **Menüauswahl** anwählen

**<FCT>**

**Max-Min, Einzelspeicher** :

▲ / ▼ ... , ▶

Messkanal anwählen (s. 11.1)

**<M>** : ▲ / ▼ ...

Messwert nullsetzen mit:

**PROG** , **<ZERO>**

Messwert speichern s. 13.3:

**<MEM>**



**Gespeicherte Werte anzeigen:**

**<LISTM>**

**Speicherausgabe über Schnittstelle auf Drucker oder Rechner:**

Peripheriegerät mit Datenkabel an Buchse **A1** (2) anschließen s. 16.3

Speicher ausgeben s. 13.3

**<PRINT>** oder Befehl 'P-04' vom Rechner


## 7. STROMVERSORGUNG

Zur Stromversorgung des Messgerätes haben Sie folgende Möglichkeiten:

3 Alkaline-Mignon-Zellen (Typ AA) im Lieferumfang	
Netzadapter 12V, 1A mit ALMEMO®-Stecker	ZA 1312-NA7
galv. getr. Stromversorgungskabel (10..30V DC, 0.25A)	ZA 2690-UK

In unserem Lieferprogramm bieten wir entsprechendes Zubehör an.

### 7.1 Batteriebetrieb und Versorgungsspannungskontrolle

Zur Stromversorgung des Gerätes dienen serienmäßig 3 Alkaline-Mignon-Batterien. Sie ermöglichen bei einem Stromverbrauch von durchschnittlich 25 mA eine Betriebszeit von ca. 100 Stunden. Ist die Beleuchtung dauernd eingeschaltet, reduziert sich diese Zeit auf ca. 50 Stunden. Die aktuelle Betriebsspannung können Sie im Menü **Info** (s. 10) abfragen und damit die restliche Betriebszeit abschätzen. Wenn eine Restkapazität der Batterien von ungefähr 10% erreicht ist, erscheint das  -Symbol in der Statuszeile des Displays blinkend. Wenn die Batterien bei ca. 3V ganz entladen sind, schaltet sich das Gerät ab, die erfassten Daten bleiben aber erhalten (s. 7.5). Zum Wechseln der Batterien muss der Batteriedeckel (7) auf der Geräterückseite abgeschraubt werden. Achten Sie beim Einlegen der Batterien auf die richtige Polung.

### 7.2 Netzbetrieb

Für eine Fremdversorgung des Gerätes ist vorzugsweise der Netzadapter ZA 1312-NA7 (12V/1A) an die Buchse DC (3) anzuschließen.

Beachten Sie dabei die Netzspannung!

### 7.3 Externe Gleichspannungsversorgung

An die Buchse DC (3) kann auch eine andere Gleichspannung von 6..13V (min. 200mA) angeschlossen werden. Der Anschluss erfolgt über einen Stecker (ZA1012-FS). Wird jedoch eine galvanische Trennung zwischen Stromversorgung und Fühlern oder ein größerer Eingangsspannungsbereich 10..30 V benötigt, dann ist das galvanisch getrennte Versorgungskabel ZA 2690-UK erforderlich. Das Messgerät kann damit auch in 12V- oder 24V-Bordnetzen betrieben werden.

### 7.4 Ein-, Ausschalten, Neuinitialisierung

Zum **Einschalten** des Gerätes betätigen Sie die Taste **ON PROG (6)** in der Mitte der Cursortasten. Im Display erscheint zuerst immer das Messmenü.

Zum **Ausschalten** des Gerätes drücken Sie die gleiche Taste **ON PROG** länger. Nach dem Ausschalten bleiben alle gespeicherten Werte und Einstellungen erhalten (s. 7.5).

Zeigt das Gerät auf Grund von Störeinflüssen (z.B. elektrostatische Aufladungen oder Batterieausfall) ein Fehlverhalten, dann kann das Gerät neu initialisiert werden. Diesen **Reset** erreicht man, wenn beim Einschalten gleichzeitig die Taste **F1** gedrückt wird. Soll die gesamte Geräteprogrammierung mit Gerätebezeichnung in den Auslieferungszustand gebracht werden, muss man beim Einschalten die Taste **F2** drücken. Manche Parameter werden dabei gelöscht oder erhalten ihre Standardwerte: Sprache Deutsch, Beleuchtung aus.

### 7.5 Datenpufferung

Die Fühlerprogrammierung ist im EEPROM der Fühlerstecker, die Kalibrierung sowie die programmierten Parameter des Gerätes sind im EEPROM des Gerätes ausfallsicher gespeichert. Der Einzelwertspeicher und die Uhrzeit beim Datenlogger bleibt bei ausgeschaltetem Gerät erhalten, geht aber beim Reset oder Batteriewechsel verloren.

## 8. ANSCHLUSS DER FÜHLER

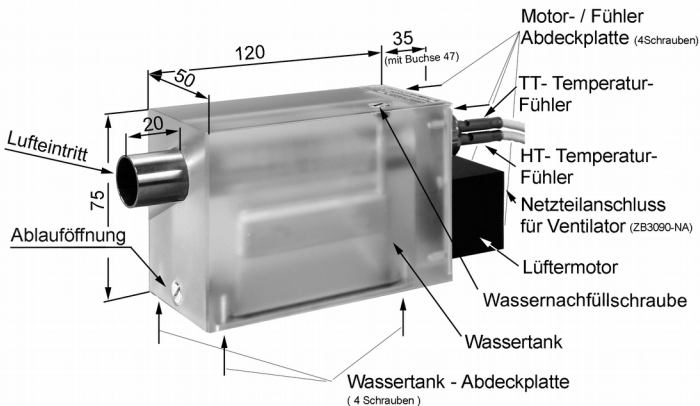
An die Messbuchsen M0 bis M1 (1) des Messgerätes sind das stationäre Präzisionspsychrometer FPA836-3P3, das digitale D6-Ntc-Psychrometer FNAD46-3 oder der D6-Feuchtefühler FHAD36-RS ansteckbar. Alternativ kann natürlich auch nur ein Präzisions-Pt100-Fühler FPA923-L0250 mit Bereich P314 (0.001K) verwendet werden.

### 8.1 Fühler

Die oben genannten Fühler mit ALMEMO®-Steckern sind mit Bereich und Dimension programmiert und daher ohne weiteres an die Messbuchsen ansteckbar. Eine mechanische Kodierung sorgt dafür, dass Fühler und Ausgangsmodule nur an die richtigen Buchsen angesteckt werden können. Außerdem haben ALMEMO®-Stecker zwei Verriegelungshebel, die beim Einstecken in die Buchse einrasten und ein Herausziehen am Kabel verhindern. Zum Abziehen des Steckers sind die beiden Hebel an den Seiten zu drücken.

Die Geräte ALMEMO® 1036 gibt es optional in spritzwassergeschützter Ausführung. Dafür sind neue Fühler mit angespritzten ALMEMO®-Steckern erhältlich, die mit einer doppelten Dichtlippe das Eindringen von Wasser in die Buchseneinheit verhindern. Für ungenutzte Buchsen gibt es Gummieinsätze.

## 8.2 Stationäres Präzisionspsychrometer FPA 836-3P3



### Wassertank füllen:

1. Wassernachfüllschraube öffnen
  2. Destilliertes Wasser mit Hilfe der mitgelieferten Spritzflasche in den Wassertank einfüllen.
  3. Nachfüllschraube wieder eindrehen und Messung durchführen.
- Unter bestimmten Bedingungen kann es zu einer Verkeimung des Wassers im Tank kommen. Deshalb muss der Tank ca. alle 6 Wochen gereinigt werden. Bei längeren Betriebspausen oder zum Transport sollte der Tank entleert werden.

### Dochtwechsel:

Ein verschmutzter bzw. verkrusteter Baumwolldocht ist nicht mehr einwandfrei durchfeuchtet und verfälscht den Messwert. Je nach Luft- und Wasserreinheit muss er deshalb regelmäßig gewechselt werden.

1. Wassertank entleeren (siehe oben)
2. Wassertankabdeckplatte abschrauben
3. Motor- / Fühler- Halteplatte abschrauben und alten Docht vom HT-Fühler abziehen
4. Neuen Docht wassertankseitig ins Psychrometerrohr einführen und über HT-Fühler ziehen
5. Motor- / Fühler- Halteplatte anschrauben
6. Docht von Wassertankseite straff ziehen, Wassertankabdeckplatte anschrauben und Wassertank füllen.

### Handhabung des Psychrometers:

Für richtige Messungen ist die sachgemäße Handhabung des Psychrometers sehr wichtig. Beachten Sie deshalb unbedingt folgende Hinweise:

1. Nach dem Anlaufen des Ventilators dauert es ca. 20-30s bis der Feuchttemperaturfühler abgekühlt ist. Erst danach erhalten Sie stabile Feuchtwerte.
2. Stellen Sie sicher, dass der Feuchttfühlers immer ausreichend befeuchtet

ist. Im Zweifelsfall die Befeuchtung des Baumwollstrumpfes oder Doctes durch Sichtkontrolle prüfen. Verwenden Sie zur Befeuchtung des Doctes immer destilliertes Wasser. Andernfalls könnte der Docht verkalken.

3. Wenn der Docht kein Wasser mehr annimmt (Verschmutzung oder Austrocknung), wechseln Sie den Baumwollstrumpf.
4. Die Luftgeschwindigkeit an der Ansaugöffnung muss mind. 2 m/s betragen. Achten Sie deshalb darauf, dass die Luftansaugung nicht behindert wird.
5. Vermeiden Sie eine Erwärmung des Messkopfes durch fremde Wärmequellen oder den eigenen Körper.

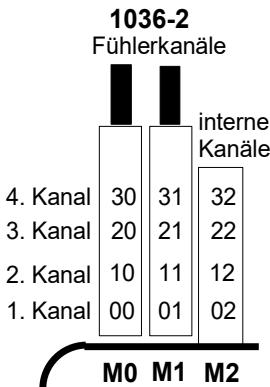
### 8.3 Messbuchsen und Messkanäle

Das Messgerät ALMEMO® 1036-2 besitzt 2 Messbuchsen (1) M0 und M1, denen jeweils bis zu 4 Messkanäle zugeordnet sind.

#### Geräteinterne Kanäle:

Bei diesem Gerät stehen außerdem 4 zusätzliche geräteinterne Kanäle zur Verfügung. Dort sind neben dem geräteinternen Luftdruck, bei Bedarf auch die Batteriespannung oder ein Funktionskanal Differenz programmierbar (s. 14.3, 11.3).

#### Kanalbelegung des 1036-2:



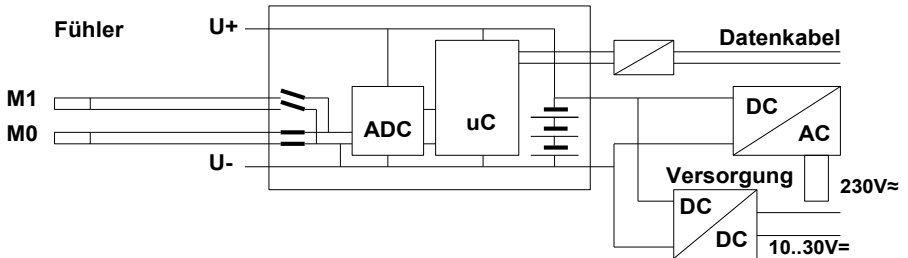
Die 3 möglichen Fühler sind bei Auslieferung mit folgenden Bereichen programmiert (s. 14.3):

	Pt100-Psychrometer FPA836-3P3		Psychrome- ter FNAD46-3	Feuchtefühler FHAD36-Rx
4.		D r	D AP	D AP
3.		P2td	D Uw	D td
2.		P2Uw	D tw	D Uw
1.	P314 HT	P314 TT	AP	D t
	<b>M0</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M0/M1</b>



## 8.4 Potentialtrennung

Beim Aufbau einer funktionierenden Messanordnung ist es sehr wichtig, dass zwischen Fühlern, Stromversorgung und Peripheriegeräten keine Ausgleichsströme fließen können. Dies wird erreicht, wenn alle Punkte auf gleichem Potential liegen oder ungleiche Potentiale galv. getrennt werden.



Die analogen Eingänge sind durch photovoltaische Relais galvanisch getrennt und zwischen ihnen ist ein Potentialunterschied von maximal 50 V DC bzw. 60V AC zulässig.

Die Stromversorgung wird durch den Trafo des Netzadapters oder einen DC/DC-Wandler im Anschlusskabel ZA2690-UK isoliert.

## 9. ANZEIGE UND TASTATUR

### 9.1 Anzeige und Menüwahl

Die Anzeige (5) des Messgerätes ALMEMO® 1036-2 besteht aus einer Punktmatrix-LCD-Anzeige mit 128x64 Punkten, bzw. 8 Zeilen mit 8 Punkten Höhe.

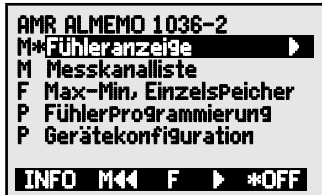
In der **Menüauswahl** (s. 10) stehen zur Verfügung:

2 Mess-Menüs zur Messwerterfassung (s. 11),

1 Funktionsmenü (s. 13) zur Speicherung, wählbar auch aus dem Messmenü mit Taste **<FCT>**,

2 Programmier-Menüs zur Programmierung der Fühler (s. 14) und Geräteparameter (s. 16)

Info-Menü (s.10) für Geräte-, Fühlerinformatoren



Das Datenloggermenü erscheint beim Anstecken eines Speichersteckers s. 15

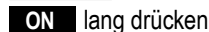
**Menüauswahl aufrufen** je nach Menü mit den Tasten:



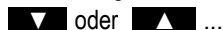
**Display-Beleuchtung** einschalten (s. 16.2)



Gerät **Ausschalten** mit Taste:



Auswahl der Menüs mit den Tasten:



Aufruf des angewählten Menüs mit Taste:

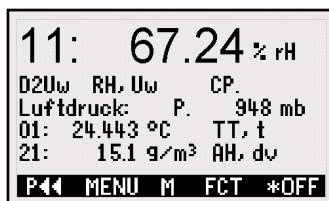


Aufruf der wichtigsten Geräteinformationen:



### 9.2 Messwertanzeige und Kontrollsymbole

Im Menü **Fühleranzeige** erscheinen die angewählten Messkanäle, der Messwert und u.U. Funktionen, die für den Messwert von Bedeutung sind, sowie evtl. weitere Messkanäle des entsprechenden Steckers. Vor dem Messwert steht der Messkanal, dahinter die Dimension.



Für den **Messwert** gibt es einige Kontrollsymbole:

Kein Fühler vorhanden, Messkanal deaktiviert:

**Symbole:**

' - - - - - '

Messbereichsüberschreitung: Anzeige Maximalwert

**O** blinkt

Messbereichsunterschreitung: Anzeige Minimalwert

**U** blinkt

Fühlerbruch/Fühlerspannung Lo: Anzeige ' - . - . - '

**B** blinkt / **L** blinkt

In der **Statuszeile** der Messmenüs werden folgende Zustände dargestellt:

Relativmessung zu einem Bezugswert:

**REL**

Messwert korrigiert durch Mehrpunktjustage:

**↗**

Dämpfung eingestellt:

**DOS**

Displaybeleuchtung eingeschaltet oder Pause:

**\*** oder **\***

Batteriezustand: voll, halb, fast leer:

**█**, **▒**, **░**

Batteriespannung < 3.8V, Restkapazität < 10%

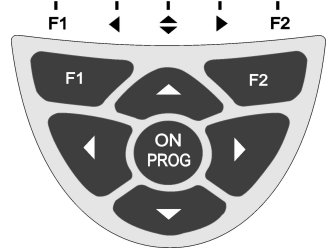
**░** blinkt

Im **Datenloggermenü** (s. 15) erscheinen in der oberen Statuszeile zusätzlich folgende Symbole zur **Kontrolle des Messablaufs**:

Messung gestoppt oder gestartet:	oder ▶
Messkanalabfrage gestartet mit Speichern:	REC
Messkanalabfrage gestartet mit Schnittstellenausgabe:	COM
Anfangs- bzw. Endezeit der Messung programmiert:	▶ bzw. ◀

### 9.3 Funktionstasten

Die Funktion der Tasten **(6) F1**, **F2** und der Cursortasten ◀, ▶ kann in jedem Menü unterschiedlich sein. Sie wird in der untersten Zeile der Anzeige mit Kürzeln dargestellt (Softkeys). Die Softkey-Kürzel werden in der Anleitung in spitze Klammern gesetzt, z.B. <MEM>.



In den Messmenüs stehen zunächst folgende Tastenfunktionen zur Verfügung:

**Messkanalwahl** mit den Cursortasten:

Als Bedienhilfe leuchtet in der Mitte das Softkeysymbol:

**Aufruf** des Einzelspeicher-Funktionsmenüs:

**Aufruf** der DatenLogger-Menüs (mit Speicherstecker):

**Zurück** zur Menüauswahl:

**Zurück** zum Messmenü:

▲ oder ▼ ...

<M>

<FCT> bzw. F2

<LOG> bzw. F2

<MENU> bzw. ◀

<M◀◀>

### 9.4 Funktionsanwahl

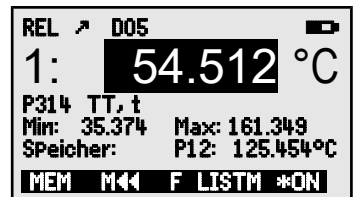
Jedes Menü besteht aus einer Reihe von Funktionen, die im Betrieb u.U. bedient oder programmiert werden müssen.

**Anwahl der Funktionen** mit Taste:

der erste änderbare Parameter erscheint invers:

Als Bedienhilfe erscheint jetzt das Softkeysymbol:

Weiter zur nächsten Funktion mit den Tasten:



PROG

54.512

<F> für Funktionswahl

▲ oder ▼ ...

Je nach Funktion erhalten die Tasten **F1** , **F2**  
oder **◀** , **▶** die erforderliche Bedeutung, z.B.:

Messwert nullsetzen

**<ZERO>**

Max- und Minwert Löschen

**<CLR>**

Speicher löschen

**<CMEM>**

Funktion abbrechen

**<ESC>**

### 9.5 Dateneingabe

Ist ein programmierbarer Parameter angewählt (s. 9.4), dann können Sie den Wert direkt löschen oder neu programmieren.

**Löschen der Programmierwerte** mit Taste:

**<CLR>**

**Zum Programmieren** drücken Sie die Taste:

**PROG**

Jetzt befinden Sie sich im **Programmiermodus**:

**<P>** in der Mitte der Softkeyzeile

unter der ersten Eingabestelle blinkt der Cursor

**Dämpfung:** **05**

**Erhöhen** der angewählten Ziffer mit:

**▲** ...

**Erniedrigen** der angewählten Ziffer:

**▼** ...

**Vorzeichen wechseln** bei Zahlenwerten mit:

**< +/- >**

**Anwählen der nächsten Stelle:**

**▶**

der Cursor blinkt unter der zweiten Ziffer

**Dämpfung:** **05**

**Zurückschalten zur vorherigen Stelle:**

**◀**

**Jede Stelle** wird analog der ersten programmiert

**▲ / ▼** ..., **▶**

**Beenden der Dateneingabe:**

**PROG**

**Abbrechen des Programmiervorganges:**

**<ESC>**

Bei der Eingabe von **alphanumerischen Zeichen** wählen Sie die Gruppe:

Großbuchstaben mit Taste:

**<ABC>**

Kleinbuchstaben mit Taste:

**< abc >**

Zahlen mit Taste:

**< 123 >**

Zeichen mit Taste:

**< + - >**

Bei der Eingabe von einigen Parametern wie Dimension, Baudrate etc. werden mit dem gezeigten Verfahren nicht Zeichen, sondern ganze Bezeichnungen entsprechend ausgewählt und programmiert.

## 10. MENÜAUSWAHL

In der Menüauswahl (s. 9.1) sind folgende **Menüs** anwählbar:

1. **M Fühleranzeige** s. 11
2. **M Messkanalliste** s. 12
3. **M Max-Min, Einzelspeicher** s. 13
4. **P Fühlerprogrammierung** s. 14
5. **P Gerätekonfiguration** s. 16



Die wichtigsten Gerätedaten erhält man mit Taste:

Bei Rückfragen finden Sie hier den genauen Gerätetyp mit Firmwareversion und Optionen, sowie die Seriennummer. Jeden Fühler können Sie hier mit den Tasten ▲ / ▼ anwählen und mit seiner Bestell-Nr. identifizieren (soweit vorhanden). Zur Beurteilung der Stromversorgung ist die Batteriespannung abrufbar. Hilfe jeder Art bekommen Sie außerdem über die WEB-Adresse.

INFO



## 11. FÜHLERANZEIGE

Nach dem ersten Einschalten meldet sich das Gerät mit der **Fühleranzeige**. In der ersten Zeile sieht man einige Statusmeldungen (s. 9.2). Darunter erscheint der 1. Messkanal mit Messwert und Dimension im Großformat, darunter der Bereich und der Kommentar.



Zusätzliche Messfunktionen sind im Funktionsmenü (s. 13) realisiert und können mit Taste <FCT> angewählt werden.

### 11.1 Anwahl eines Messkanals

Mit der Taste ▲ lassen sich alle Messkanäle anwählen und der aktuelle Messwert wird angezeigt. Wird die Taste ▼ gedrückt, erscheint wieder der vorherige Kanal.

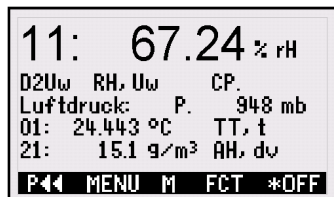
Messkanal erhöhen mit der Taste:



Messkanal erniedrigen mit Taste:



Beim Psychrometer folgt dem Fühler mit der Feuchttemperatur auf Kanal 0 der Fühler mit der Trockentemperatur auf Kanal 1. In diesem Stecker sind auch alle Feuchtefunktionskanäle zu finden.



## 11.2 Luftdruckkompensation

Bei einem Psychrometer hängen alle Messgrößen, beim kap. Feuchtfühler nur MH und En vom umgebenden Luftdruck ab (s. 22), sodass bei größerer Abweichung vom Normaldruck 1013 mbar entsprechende Messfehler auftreten:

### z.B. Fehler pro 100 mbar:

Rel. Feuchte Psychrometer ca. 2%  
 Mischungsverhältnis ca. 10 %

### Kompensationsbereich:

500 bis 1500 mbar  
 Dampfdruck VP bis 8 bar

Um Fehler durch den Luftdruck (bes. in entsprechender Meereshöhe) bei dem vorliegenden Präzisionsgerät völlig zu vermeiden, ist für das Pt100-Psychrometer ein Luftdrucksensor im Gerät eingebaut. Die D6-Fühler verfügen selbst über eigene Luftdrucksensoren im ALMEMO-Stecker. In der **Fühleranzeige** wird bei jedem Messkanal, der eine Luftdruckkompensation benötigt, die Funktion **Luftdruck** eingeblendet:

Aktive Luftdruckkompensation:

**Luftdruck: CP. 948. mb**

Die aktive Kompensation wird durch das Symbol **CP.** mit blinkendem Punkt angezeigt.

In speziellen Fällen (z.B. bei Messung in Kanälen) kann der entsprechende Luftdruck auch an dieser Stelle programmiert werden (s. 9.5). Um wieder auf den Messwert zurückzuschalten muss der programmierte Wert wieder gelöscht werden.

## 11.3 Differenzmessung

Werden an die Messbuchsen M0 und M1 zwei Fühler mit gleicher Kommastelle und Dimension angeschlossen, kann auf dem geräteinternen Kanal M02 die Differenz programmiert werden (s. 14.3):

$$M02 = M01 - M00$$

## 12. MENÜ MESSKANALLISTE

Den besten Überblick über alle Messkanäle mit Mess- und Funktionswerten erhalten Sie mit dem Menü **Messkanalliste**.

Dieses Menü lässt sich nicht frei konfigurieren, sondern nur mit ausgewählten Funktionen kombinieren:

Beim 1. Aufruf erscheint die Liste mit max. 12 Messwerten:

Dem Messwert lassen sich eine Reihe von Funktionen zuordnen mit den Tasten:

Die max. Kanalzahl reduziert sich dabei auf 6.

Jeweils nächste Funktion mit Taste:

Messkanalliste:	Kommentar
00: 21.123 °C	HT, tw
01: 25.378 °C	TT, t
02: 943.5 mb	AP, P int.
11: 53.64 %H	RH, Uw
21: 15.58 °C	DT, td
31: 14.7 gm	AH, dv
<b>MENU F &gt;&gt;&gt; FCT</b>	

**Messkanalliste: 12 Messw**  
 00: 23.12°C ...

**<F>: ▲** oder **▼** ...

**<F>: ▲**

Messwert mit **Kommentar**:

Messkanalliste: Kommentar  
00: 23.124 °C Temperatur

Messwert mit **Maxwert**:

Messkanalliste: Maxwert  
00: 23.124 °C 32.671 °C

Messwert mit **Minwert**:

Messkanalliste: Minwert  
00: 23.124 °C 19.348 °C

Nur **Bereich** (wieder max. 12 Kanäle):

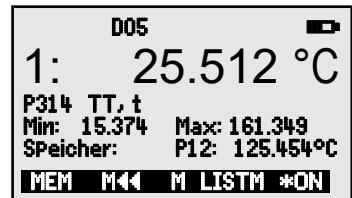
Messkanalliste: Bereich  
00: P314 °C

Bei mehr als 6 Messkanälen kann die nächste Seite angewählt werden mit den Tasten:

**PROG**, **<M▲>** oder **<M▼>** ...

## 13. FUNKTIONSMENÜ

Das Funktionsmenü bietet die Möglichkeit, Max- und Minwerte über bestimmte Zeiträume zu erfassen oder Messwerte an bestimmten Orten oder Zeiten zu speichern. Außerdem lässt sich der Messwert nullsetzen.



### Funktionsmenüwahl aufrufen

in der Menüauswahl s. 9.1

Funktionsmenü anwählen mit den Tasten:

**▼** und **▶** oder **PROG**

oder im Messmenü mit Taste:

**<FCT >**

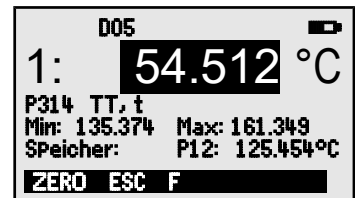
Rückkehr zum Messmenü:

**< M << >**

Das Zeichen **<M>** in der Mitte der Softkeyzeile bedeutet, dass mit den Tasten **▲** und **▼** der Messkanal angewählt werden kann.

### 13.1 Messwert nullsetzen

Eine nützliche Funktion ist es, den Messwert an bestimmten Orten oder zu bestimmten Zeiten nullsetzen zu können, um dann nur die Abweichung von diesem Bezugswert zu beobachten. Nach Anwahl des Messwertes erscheint der Softkey **<ZERO>**. Mit dieser Taste wird der angezeigte Messwert auf Null gesetzt.



Funktion **Messwert** anwählen (s. 9.4):

00: **54.512 °C**

Funktion **Messwert Nullsetzen** mit:

**<ZERO>**

Der Messwert zeigt danach:

00: **0.000 °C** und Symbol **REL**

**Nullsetzen rückgängig** machen nach Anwahl:

**<ZERO>** lang drücken



Der Offset wird nur **temporär** im RAM gespeichert. Nach dem Aus-

schalten wird wieder der echte Messwert angezeigt.

## 13.2 Max-Min-Speicher

Das **Funktionsmenü** zeigt neben dem Messwert mit Kommentar auch die laufend erfassten Max- und Minwerte des angewählten Messkanals.

```
REL D05
1: 154.512 °C
P314 TT, t
Min: 135.374 Max: 161.349
Speicher: P12: 125.454°C
MEM M◀ M LISTM *ON
```

### Max- und Minwerte:

Funktion **Min** und **Max** :

Zum Löschen Funktion anwählen (s. 9.4):

Max- und Minwerte aller Kanäle löschen:

```
Min: 135.374 Max: 161.341
Min: 135.374 Max: 161.341°C
<CLRA>
```



Durch die laufende Messung erscheint nach jedem Löschen sofort wieder der aktuelle Messwert. Die Spitzenwerte werden außerdem bei jedem Einschalten und Messwert Nullsetzen gelöscht.

## 13.3 Einzelwertspeicher

Jeder einzelne Messwert kann auf Tastendruck abgespeichert werden. Er wird mit Dimension und Positionsnummer in Funktion **Speicher** angezeigt. Wahlweise kann der letzte Wert oder der ganze Speicher gelöscht werden. Alle gespeicherten Daten lassen sich auf dem Display darstellen oder als Liste auf die Schnittstelle ausgeben.

Lfd. Messwert abspeichern mit Taste:

Speicheranzeige mit Position:

Messkanal ändern:

Nach Funktionswahl letzte Position löschen mit:

Alle gespeicherten Werte löschen mit Taste:

Alle gespeicherten Werte anzeigen mit Taste:

Speicherliste anzeigen:

```
<MEM>
Speicher: P12: 25.451 °C
▼ und ►
<CLRP>
<CLRM>
<LISTM> und <F▶▶> ...
```

```
P00: 0: 23.456°C
P01: 0: 23.444°C
P02: 1: 01.256°C
P03: 1: 13.987°C
PRINT F◀ *OFF
```

Alle gespeicherten Werte ausgeben mit (s. 16.3):

Zurück zum Funktionsmenü:

```
<PRINT>
<F◀>
```



## 14. FÜHLERPROGRAMMIERUNG

Da bei ALMEMO® Geräten die gesamte Fühlerprogrammierung im ALMEMO® Stecker gespeichert ist, braucht der Anwender normalerweise keine Programmierung vorzunehmen. Bei den Feuchtefühlern ist es jedoch manchmal erforderlich, andere Feuchtebereiche zu programmieren, als serienmäßig vorgesehen. Außerdem kann jeder Kanal mit einem Kommentar oder einer Dämpfung versehen werden.

In dem Menü **FÜHLERPROGRAMMIERUNG** können diese Parameter eines Kanals kontrolliert und über die Tastatur eingegeben bzw. geändert werden, sofern der entsprechende Fühlerstecker angesteckt ist.

Anwahl des Menüs Fühlerprogrammierung s. 9.1

```

FÜHLERPROGRAMMIERUNG
Fühler: 0 Kanal: 00
Kommentar: HT, tw
Mehrpunktjustage: ✓
Dämpfung: 05
Verriegelung: 5
Bereich: P314
▼◀◀ MENU M ▶▶
  
```

### 14.1 Messkanalbezeichnung

Jeder Messkanal kann mit einer 10stelligen alphanumerischen Bezeichnung versehen werden, um Fühlerart, Messort oder Einsatzzweck optimal zu kennzeichnen. Dieser Kommentar wird im Funktionsmenü dargestellt. Bei Ausgaben über die Schnittstelle erscheint die Messkanalbezeichnung im Programmkopf als 'KOMMENTAR'.

Eingabe in Funktion **Kommentar** s. 9.5

**Kommentar:** Feuchttemp

### 14.2 Verriegelung der Fühlerprogrammierung

Die Funktionsparameter jedes Messkanals sind bis zu einer einstellbaren Verriegelungsstufe geschützt (s. Hb. 6.3.12). Vor einer Programmierung muss die Verriegelungsstufe entsprechend erniedrigt werden.

Verriegelungsstufe	Verriegelte Funktionen
0	keine
1	Bereich
3	+ Dimension
4	+ Nullpunkt und Steigung (nur D6)
5	+ Basiswert, Faktor, Exponent (nur D6)

Funktion **Verriegelungsstufe** : **Verriegelung:** 5

Beim Messkanal M01 eines Psychrometers (TT) wird statt der Verriegelung die Psychrometerkonstante angezeigt:

Funktion Psychrometerkonstante: **Psychr.Konst:** 0.000640



Bei D6-Fühlern wird der Messkanal nach einer Programmierung automatisch wieder mit Stufe 5 verriegelt!

### 14.3 Messbereichswahl

Wenn Sie einen Messbereich ändern wollen, dann ist darauf zu achten, dass die Verriegelungsstufe gelöscht, d.h. auf 0 gesetzt ist (s. 14.2). Um einen neuen

Messkanal zu aktivieren, muss man mit Taste **<MALL>** alle Kanäle aktivieren, den entsprechenden Eingabekanal anwählen (s. 11.1) und dann den Bereich eingeben. Bei der Eingabebestätigung des neuen Messbereichs werden alle Programmierwerte des Eingabekanal gelöscht.

Funktion Bereichswahl:

**BEREICH:** **0 dv**

u.U. Anwahl aller möglichen Messkanäle zulassen:

**<MALL>**

Ausschalten, d.h. Deaktivieren eines Kanals:

**<CLR>**

Einschalten, d.h. wieder Aktivieren des Kanals:

**PROG** , **PROG**

Programmieren des Bereichs wie Dateneingabe 9.5

**PROG** , **▲** ... , **PROG**

Im Eingabefenster erscheinen sukzessiv

alle möglichen Kürzel aus folgender Tabelle:

**BEREICH:** **0 dv**

und ein entsprechendes Hilfsfenster zur Identifikation der Fühler:

**Fühler FPA836-3P3**  
**absolute Feuchte**  
**0.0 ... 596.3 g/m<sup>3</sup>**

## 14.4 Funktionen beim Pt100-Psychrometer FPA8363P3

### 14.4.1 Messbereiche

Die folgende Tabelle zeigt Ihnen, welche Messbereiche beim Pt100-Psychrometer FPA8363P3 zur Verfügung stehen, der Auslieferungszustand ist mit \* gekennzeichnet. Die Feuchtgrößen müssen im Fühler M1 auf die Kanäle M11, M21, M31, Luftdruck, Differenz oder Versorgungsspannung auf M02 bis M32 programmiert werden (s. 8.3). Zur Eingabe über Schnittstelle mit einem Terminal sind die entsprechenden Befehle angegeben.

Messfunktion	Messort	Messbereich	Dim	Anzeige	Befehl
Pt100-3 ITS90 0.001°C	FPA903L0250	-200.000...+400.000	°C	P314	B96
*Pt100-3 ITS90 HT, tw	FPA8363P3 M0	-200.000...+400.000	°C	P314	B96
*Pt100-3 ITS90 TT, t	FPA8363P3 M1	-200.000...+400.000	°C	P314	B96
*Luftdruck AP int.	Gerätekanal M2	300.0... 1100.0	mbar	AP	B86
*Rel. Luftfeuchte 0.01%H	FPA8363P3 M1	0.00... 100.00	%H	P2Uw	B-10
Taupunkttemp. 0.01°C	FPA8363P3 M1	-64.80... 100.00	°C	P2td	B-11
Mischung MH, r	FPA8363P3 M1	0.0... 6500.0	g/kg	D r	B-04
Abs. Feuchte AH, dv	FPA8363P3 M1	0.0... 596.3	g/m <sup>3</sup>	D dv	B-05
Dampfdruck VP, e	FPA8363P3 M1	300... 1100.0	mbar	D e	B-06
Enthalpie En, h	FPA8363P3 M1	0.0... 6500.0	kJ/kg	D h	B-07
Differenz	Gerätekanäle M2			Diff	B71
Versorgungsspannung	Gerätekanäle M2	0.0... 26.0	V	Batt	B14

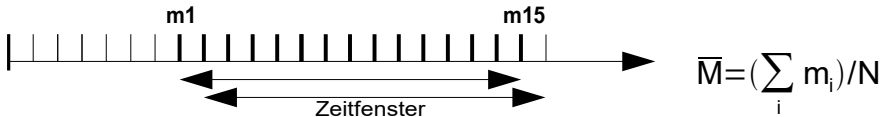
### 14.4.2 Mehrpunktjustage

Um die Messgenauigkeit des Fühlers zu optimieren, ist es möglich, in jedem Pt100-Fühler für TT und HT mit Hilfe des EEPROMs eine Korrekturkurve zu hinterlegen. Abweichungen vom Sollwert, die in verschiedenen Punkten in einem Kalibrierlabor festgestellt wurden, können mit der AMR-Control im Fühler gespei-

chert und bei der Messung dazwischen linear interpoliert werden (s.Hb. 6.3.13).

### 14.4.3 Dämpfung durch gleitende Mittelwertbildung

Bei Temperaturmessungen mit 1/1000°C Auflösung kann es insbesondere bei Fühlern in Luft zu einer unruhigen Messwertdarstellung kommen. In dem Fall gibt es die Möglichkeit, den Messwert durch gleitende Mittelwertbildung über ein Zeitfenster zu dämpfen bzw. zu glätten. Der **Dämpfungsgrad** ist mit der Funktion **Dämpfung** über die Anzahl der jeweils gemittelten Werte im Bereich von 0 bis 99 für beide Pt100-Kanäle einstellbar.



Messwertberuhigung über z.B. 15 Werte mit: **Dämpfung: 15**

**Zeitkonstante**  $t_{100}$  (s) = Dämpfung / (Wandlungsrate · 2) = 15 / (1.25 · 2) = 6s

### 14.5 Funktionen bei D6-Fühlern

Besondere Funktionen und Bereiche der digitalen D6-Fühler sind normalerweise nur über ein Schnittstellenkabel am PC konfigurierbar. Mit dem vorliegenden Spezialgerät ist es jedoch ausnahmsweise möglich, die Messbereiche mit ihren individuellen Kürzeln und die Luftdruckkompensation im Fühler zu programmieren und in der geänderten Form auch in anderen Geräten zu verwenden. Zur Eingabe der Mehrpunktjustage und der Mittelungszeit ist jedoch weiterhin der PC erforderlich (s. D6-Anleitung).

#### 14.5.1 Messbereiche des Ntc-Psychrometers FNAD46-3

Messfunktion	Fühler	Messbereich	Dim	Anzeige	Befehl
*Ntc-Trockentemperatur TT	FNAD46-3	-50.00...+125.00	°C	D t	B-01
*Ntc-Feuchttemperatur HT	FNAD46-3	-50.00...+125.00	°C	D tw	B-09
*Rel. Luftfeuchte 0.1%H	FNAD46-3	0.0... 100.0	%H	D Uw	B-02
*Luftdruck AP im Fühler	FNAD46-3	300.0... 1100.0	mbar	D AP	B-08
Taupunkttemperatur 0.1°C	FNAD46-3	-64.80... 100.00	°C	D td	B-03
Mischung MH, r	FNAD46-3	0.0... 6500.0	g/kg	D r	B-04
Abs. Feuchte AH, dv	FNAD46-3	0.0... 596.3	g/m <sup>3</sup>	D dv	B-05
Dampfdruck VP, e	FNAD46-3	300... 1100.0	mbar	D e	B-06
Enthalpie En, h	FNAD46-3	0.0... 6500.0	kJ/kg	D h	B-07

#### 14.5.2 Messbereiche des kap. Feuchtfühlers FHAD36-RS

Messfunktion	Fühler	Messbereich	Dim	Anzeige	Befehl
*Lufttemperatur T, t	FHAD36-RS	-50.00...+125.00	°C	D t	B-01
*Rel. Luftfeuchte 0.1%H	FHAD36-RS	0.0... 100.0	%H	D Uw	B-02
*Taupunkttemperatur 0.1°C	FHAD36-RS	-64.80... 100.00	°C	D td	B-03

## 14. Fühlerprogrammierung

*Luftdruck AP im Fühler	FHAD36-RS	300.0... 1100.0	mbar	D AP	B-08
Mischung MH, r	FHAD36-RS	0.0... 6500.0	g/kg	D r	B-04
Abs. Feuchte AH, dv	FHAD36-RS	0.0... 596.3	g/m <sup>3</sup>	D dv	B-05
Dampfdruck VP, e	FHAD36-RS	300... 1100.0	mbar	D e	B-06
Enthalpie En, h	FHAD36-RS	0.0... 6500.0	kJ/kg	D h	B-07

### 14.5.3 Korrekturwerte

Bei den D6-Digitalfühlern stehen wie bei allen V6-Geräten zur Messwertkorrektur die Funktionen NULLPUNKT und STEIGUNG, zur Skalierung die Funktionen BASISWERT und FAKTOR im Menü **FÜHLERPROGRAMMIERUNG2** zur Verfügung (s. Hb. 6.3.11).



Diese Funktionen erreicht man mit Taste:



Zurück zur **FÜHLERPROGRAMMIERUNG** kommt man:  ...

Mit den Korrekturwerten NULLPUNKT und STEIGUNG können Fühler in Nullpunkt und Steigung korrigiert werden (s. Hb. 6.3.10).

**Korrigierter Messwert** = (Messwert - NULLPUNKT) x STEIGUNG.

**Funktion:**



Nullpunktkorrektur:

4 Nullpunkt: ----- °C

Steigungskorrektur:

4 Steigung: ----- °C

Tasten zum Ausschalten und Einschalten:

 oder 

Sind Korrekturwerte programmiert und damit der tatsächliche Messwert verändert, dann erscheint als Messwertstatus (s. 9.2) der Korrekturpfeil ↗.

### 14.5.4 Skalierung, Dezimalpunkteinstellung

Bei den hier verwendeten physikalischen Größen ist eine Skalierung normalerweise nicht sinnvoll. Bei den Digitalfühlern wird jedoch mit dem Exponenten die Dezimalstelle eingestellt.

**Angezeigter Wert** = (korrigierter Messwert - BASISWERT) x FAKTOR.

Der FAKTOR ist im Bereich -2.0000 bis +2.0000 programmierbar. Für Faktoren über 2.0 oder unter 0.2 ist eine entsprechende Dezimalpunkteinstellung durch Eingabe des EXPONENTEN vorzusehen. Mit dem EXPONENTEN kann das Komma soweit nach links (-) oder nach rechts (+) verschoben werden, wie es auf dem Display darstellbar ist.

**Funktion:**

Basiswert:

5 Basiswert: -----

Faktor und Exponent:

5 Faktor,Exp: ----- E0

Sind Skalierwerte programmiert und damit der tatsächliche Messwert verändert, dann erscheint als Messwertstatus (s. 9.2) der Korrekturpfeil ↗.

## 15. DATENLOGGER

Das Messgerät ALMEMO® 1036 kann zu einem Datenlogger ausgebaut werden, wenn ein Speicherstecker ZA1904SD mit einer Micro-SD-Speicherkarte angesteckt wird (als Zubehör erhältlich).

Im Hauptmenü erscheint dabei automatisch ein weiterer Menüpunkt **Datenlogger LOG** mit dem Sie 2 zusätzliche Menüs mit umfangreichen Datenloggerfunktionen aufrufen können. Sie dienen dazu, die Messwerte zu bestimmten Zeitpunkten manuell oder über einen Zeitraum zyklisch zu erfassen und auf der Speicherkarte aufzuzeichnen.



### 15.1 Speicherstecker mit Speicherkarte

Die Speicherkarte im Speicherstecker wird über den Speicherstecker mit den Messdaten im Tabellenmode im Standard-FAT16-Format beschrieben (wegen der neuen Bereiche V. ab 3.11 erforderlich). Die Speicherkarte lässt sich über jeden PC mit jedem Kartenleser formatieren, auslesen und löschen. Die Daten können in Excel oder die Messwertsoftware WinControl importiert werden.

Der Speicherstecker mit Speicherkarte wird auf die Buchse A2 gesteckt und automatisch erkannt. Danach ist das 1. Datenloggermenü mit Uhrzeit, Datum, Zyklus und Dateiname anwählbar. Außerdem ist der Speicherplatz insgesamt und noch frei ebenso ablesbar wie die verfügbare Speicherzeit.



Speicherplatz der Speicherkarte insgesamt:

**Speicher Extern: 128.00 MB**

Speicherplatz noch frei:

**Speicher Frei: 21.75 MB**

Dateiname (max. 8stellig):

**Dateiname: .001**

**Zur Kontrolle des Gerätezustandes** erscheinen in der oberen Statuszeile des Menüs entsprechende Symbole (s. 9.2).

Vor dem Start jeder Messung können Sie in der Funktion **Dateiname:** einen 8stelligen Dateinamen eingeben. Geschieht das nicht, wird der Defaultname 'ALMEMO.001' oder der zuletzt verwendete Name verwendet. Solange sich die Steckerkonfiguration nicht ändert, können Sie mehrere Messungen manuell oder zyklisch in der gleichen Datei speichern.

Hat sich die **Steckerkonfiguration** gegenüber der letzten Messung jedoch **geändert** und ist kein neuer Dateiname programmiert, dann wird immer eine neue Datei angelegt und dabei der Index in der Extension automatisch um 1 hochgezählt, z.B. '.002'. Ist der eingegebene Dateiname schon vorhanden, dann wird ebenfalls eine neue Datei mit dem gleichen Namen, aber mit neuem Index angelegt.

## 15.2 Uhrzeit und Datum

Zur Protokollierung der Datenaufzeichnung ist eine Echtzeituhr mit Datum vorhanden. Sie wird nur von der Gerätebatterie gepuffert, sodass Uhrzeit und Datum beim Batteriewechsel verloren gehen. Durch Anwahl der Funktion (s. 9.4) ist in der ersten Zeile links die Uhrzeit, rechts das Datum im angegebenen Format programmierbar (s. 9.5).

**Funktion Uhrzeit und Datum:**

**Zeit: 12:34:56 Dat.:01.05.07**

Format von Uhrzeit und Datum:

hh:mm:ss tt.mm.jj

## 15.3 Einmalige Ausgabe/Speicherung aller Messkanäle

Einmalige manuelle Messkanalabfragen zur Erfassung der momentanen Messwerte aller aktiven Messkanäle werden mit der Taste **<MANU>** ausgelöst.

**Einmalige manuelle Messkanalabfrage:**

**<MANU>**

In der **Statuszeile** erscheinen zur Kontrolle **kurzzeitig** folgende Symbole (s. 9.2):

Bei der Datenausgabe über die Schnittstelle:

'COM'

Werden Messwerte gespeichert:

'REC'

Bei jedem weiteren Tastendruck werden die Messwerte gleichermaßen mit der entsprechenden Messzeit verarbeitet.

## 15.4 Zyklische Ausgabe/Speicherung aller Messkanäle

Für zyklische Messwertausgaben und Aufzeichnungen ist der Zyklus zu programmieren. Die Messung wird mit der Taste **<START>** gestartet und mit der Taste **<STOP>** gestoppt. Bei jedem Start einer Messung werden die Max- und Minwerte aller Messkanäle gelöscht.

Der externe Speicher darf bei gestarteter Messung nicht abgezogen werden, weil sonst zwischengespeicherte Messwerte verloren gehen.

Die Funktion **Zyklus-Timer** zeigt den eingestellten Zyklus, solange keine Messung gestartet ist. Nach Anwahl der Funktion (s. 9.4), kann man den Zyklus direkt eingeben (s. 9.5). Nach dem Start sieht man den Timer herunterzählen bis zum nächsten Zyklus.

Funktion **Zyklus-Timer** :

**Zyklus-Timer: 00:02:00 \$**

Zyklus (hh:mm:ss max. 24h), Speicher ein

**Speicheraktivierung S ein- / ausschalten mit:**

**<M-ON / M-OFF>**

**Zyklische Messkanalabfrage starten:**

**<START>**

In der **Statuszeile** erscheinen zur Kontrolle jetzt folgende Symbole:

Messung läuft:

'▶'

Bei einer Datenausgabe über die Schnittstelle:

'COM'

Werden Messwerte gespeichert:

'REC'

**Zyklische Messkanalabfrage stoppen:**

**<STOP>**

'||'

## 15.5 Speicherplatz, Speicher ausgeben und löschen

In der Funktion **Speicher Frei** sehen Sie bei Messwertaufzeichnungen ständig den noch zur Verfügung stehenden Speicherplatz. Durch Anwahl dieser Funktion erreichen Sie zwei Softkeys zum direkten Ausgeben und Löschen des Speichers.

Funktion **Speicher Frei** z.B.: **SpeicherFrei: 1084 MB**  
 Speicher auf Schnittstelle ausgeben (s. 16.3): **<PMEM>**  
 Speicher löschen, d.h. Speicherkarte formatieren: **<CMEM>**

Bei den **Speicherkarten** lassen sich über das Gerät generell nur die Messdaten der zuletzt verwendeten Datei im Tabellenmode auslesen.

Sinnvollerweise werden die Speicherkarte abgezogen und die Dateien über einen USB-Kartenleser direkt in den PC kopiert. Diese lassen sich sowohl in Excel als auch WinControl importieren.

Während der Speicherausgabe wird mit der Funktion **Ausgabe Rest** laufend der Speicherumfang angezeigt, der noch auszugeben ist.

Rest der Speicherausgabe **Ausgabe Rest: 12.5 MB**

## 15.6 Speicherzeit

Ein wichtiger Parameter für eine Datenaufzeichnung ist die verfügbare **Speicherzeit**. Sie hängt vom Speicherplatz, Zyklus und der Anzahl der aktiven Messkanäle ab.

Verfügbare **Speicherzeit** in Tagen T, Stunden h: **SpeicherZeit: 24T 13h**

## 15.7 Sleepmodus

Für Langzeitüberwachungen mit größeren Zyklen ist es möglich, das Messgerät im Sleepmodus zu betreiben. In diesem Stromsparbetrieb wird das Gerät nach jeder Messkanalabfrage völlig ausgeschaltet (bei Fühlern mit Stromversorgung beachten!) und erst nach Ablauf der Zykluszeit zur nächsten Messkanalabfrage automatisch wieder eingeschaltet. Auf diese Weise lassen sich mit einem Batterie/Akkusatz über 15000 Messkanalabfragen durchführen. Das ergibt bei einem Zyklus von 10 Minuten eine Messdauer von über 100 Tagen.

Für eine **Datenaufzeichnung im Sleepmodus** sind folgende Parameter nötig:

1. Zyklus von mindestens 2 Minuten eingeben: **Zyklus: 00:05:00**
2. Speicheraktivierung einschalten mit **<M-ON>**: **Zyklus: 00:05:00 \$**

Im folgenden Menü, das Sie mit der Taste **<▶F>** erreichen,

3. Sleepmodus programmieren mit Taste **<ON>**: **Sleepmode: ✓**
4. Im Messmenü Messung starten mit: **<START>**

Das Gerät meldet im Display noch, **Sleep On**  
 dann schaltet es sich aus und zur Kontrolle LED 'SLEEP' (4) blitzt auf  
 blitzt oben im Fenster nur die rote LED  
 'SLEEP' rhythmisch auf.

5. Im eingestellten Zyklus schaltet sich das Gerät automatisch ein, führt eine Messkanalabfrage durch, und schaltet sich dann wieder ab.
6. Sleepmodus beenden mit der Taste: **<ON>**
7. Messung beenden mit der Taste: **<STOP>**



Bei der Anwahl des Sleepmodes werden u.U. nach Bestätigung eines Kontrollfensters alle nötigen Parameter konfiguriert!

## 15.8 Starten und Stoppen von Messungen

Neben dem Starten und Stoppen der Messung über Tasten gibt es auch die Möglichkeit mit Anfangs- und Endezeit oder Messdauer.

### Anfangszeit und -datum, Endezeit und -datum

Eine Messreihe kann zu bestimmten Zeitpunkten selbsttätig gestartet und gestoppt werden. Dazu sind **Anfangszeit** und **-datum**, sowie **Endezeit** und **-datum** programmierbar. Ist kein Datum festgelegt, so wird die Messung jeden Tag im eingestellten Zeitraum durchgeführt.

Sleepmode:	✓
Messzeit:	00:00:00.00
Messdauer:	01:00:00
Anfangszeit:	07:00:00
Anfangsdatum:	01.01.07
Endezeit:	17:00:00
Endedatum:	01.01.07
◀◀ F ▶▶	

Alternativ zur Endezeit ist auch die **Messdauer** (max. 59h59m59s) programmierbar.

Die gesamte Messzeit seit Start sehen Sie in der Funktion **Messzeit**.



Die aktuelle Uhrzeit muss natürlich programmiert sein. Im **Sleepmode** werden Anfangs-Endezeit/-datum und Messdauer jedoch nicht unterstützt!

**Anwahl des Menüs** mit Taste: **<▶F>**

**Funktion Messdauer** (Format hh:mm:ss):

**Messdauer:** 00:10:00

**Funktion Anfangszeit** (Format hh:mm:ss):

**Anfangszeit:** 07:00:00

**Funktion Endezeit** (Format hh:mm:ss):

**Endezeit:** -----

**Funktion Anfangsdatum** (Format tt:mm:jj):

**Anfangsdatum:** 01.05.07

**Funktion Endedatum** (Format tt:mm:jj):

**Endedatum:** -----

**Messzeit seit Start** (Format hh:mm:ss.hh):

**Messzeit:** 00:01:23.45

Löschen der Werte nach Anwahl der Funktion mit: **<OFF>**

Ist der Anfangszeitpunkt einer Messung programmiert, erscheint in der Statuszeile das Symbol (s. 9.2):



Ist der Endezeitpunkt oder die Messdauer einer Messung programmiert, erscheint in der Statuszeile das Symbol:





## 16. GERÄTEKONFIGURATION

Im Menü **GERÄTEKONFIGURATION** lassen sich einige grundsätzliche Einstellungen wie Sprache und Beleuchtung vornehmen. Die Gerätebezeichnung dient als Druckkopf in einem Protokollausdruck. Die Baudrate lässt sich an externe Geräte anpassen.

<b>GERÄTEKONFIGURATION</b>	
Sprache:	Deutsch
Beleuchtung: ✓	Dauer: 20sec
Kontrast:	50 %
Baudrate:	9600 Bd
Geräteadresse:	00
Luftdruck: P.	947 mb
<b>BACK MENU</b>	<b>ON</b>

### 16.1 Sprache

Die Sprache der Funktionsbeschriftung und der Ausdrücke kann zwischen Deutsch, Englisch und Französisch gewählt werden (andere Sprachen auf Anfrage). Die Softkeys sind international und werden nicht verändert:

Wahl der Sprache mit Taste **<SET>** in Funktion: **Sprache: Deutsch**

### 16.2 Beleuchtung und Kontrast

Die Beleuchtung der Anzeige kann in allen Menüs mit der Taste **<ON>** oder in der Gerätekonfiguration in Funktion **Beleuchtung** ein- bzw. ausgeschaltet werden (Achtung, der Stromverbrauch verdoppelt sich dabei). Ist die Beleuchtung eingeschaltet, aber kein Netzadapter angesteckt, geht die Beleuchtung in einer einstellbaren Dauer nach der letzten Tastenbedienung wieder aus (Pause) und wird auf Tastendruck wieder eingeschaltet. Mit der Funktion **Kontrast** kann der Kontrast der Anzeige in 10 Stufen eingestellt werden.

Beleuchtung einschalten mit Taste:

**<ON>**

oder in Funktion **Beleuchtung**:

**Beleuchtung: ✓**

Beleuchtungszeit 20s bis 10min wählen mit **<SET>**:

**Dauer: 20sec**

Ist die **Beleuchtung eingeschaltet**,

erscheint in der Statuszeile das Symbol:

\* Beleuchtung ein

Hat sie sich vorübergehend abgeschaltet, leuchtet:

☐ Pause

Wiedereinschalten **ohne** Funktion mit Taste:

**<**

Kontrast einstellen (5...100%) mit **<->** und **<+>**:

**Kontrast: 50%**

### 16.3 Schnittstelle, Baudrate, Datenformat

Über die serielle Schnittstelle können Sie online Messdaten oder die gespeicherten Messwerte an einen Drucker oder Rechner ausgeben. Zum Anschluss an die verschiedenen Interfaces gibt es eine Reihe von Datenkabeln. Die Datenkabel werden an die Buchse A1 (2) angesteckt, dann erscheint in der Gerätekonfiguration die programmierte Baudrate.

Die Baudrate ist bei allen Schnittstellenmodulen ab Werk auf 9600 Baud programmiert. Um bei der Vernetzung mehrerer Geräte keine unnötigen Probleme zu bekommen, sollte sie nicht geändert, sondern Rechner oder Drucker entsprechend eingestellt werden. Ist dies nicht möglich, können in der Funktion **Baudrate** die Werte 1200, 2400, 4800, 9600bd oder 57.6, 115.2 kbd eingege-

ben werden (Max. Baudrate des Schnittstellenmoduls beachten!). Die Baudrateneinstellung wird im EEPROM des Schnittstellenmoduls abgelegt und gilt damit auch beim Einsatz mit allen anderen ALMEMO-Geräten.

**Baudrate einstellen** (s. 9.5) in Funktion:                    **Baudrate:**        **9600 bd**  
**Datenformat:** Unveränderbar 8-Datenbits, keine Parität, 1-Stopbit

### 16.4 Geräteadresse und Vernetzung

Alle ALMEMO®-Geräte lassen sich außerdem auf sehr einfache Weise vernetzen, um die Messwerte mehrerer evtl. örtlich weit auseinanderliegender Messgeräte zentral zu erfassen (s. Hb. 5.3). Zur Kommunikation mit vernetzten Geräten ist es unbedingt erforderlich, dass jedes Gerät die gleiche Baudrate und seine eigene Adresse hat, da auf jeden Befehl nur ein Gerät antworten darf. Vor jedem Netzwerkbetrieb müssen daher alle Messgeräte auf unterschiedliche Geräteadressen eingestellt werden. Dazu dient die Funktion **Geräteadresse**. Ab Werk ist dort normalerweise die Adresse 00 eingestellt.

**Geräteadresse einstellen** (s. 9.5) in Funktion:                    **Geräteadresse:**        **00**

### 16.5 Datenkommunikation

Zur Datenabfrage und Programmierung gibt es ein umfangreiches ALMEMO-Protokoll, das im Handbuch Kap. 6 und 7 beschrieben ist. Da bei dem vorliegenden Präzisionsgerät die Standardwertebereichsgrenzen von  $\pm 16\text{bit}$  (65000) überschritten werden, können eine Reihe von Fühlerparametern (Basiswert, Faktor, Nullpunkt, Steigung, Grenzwerte, Analogskalierung) nicht verwendet werden. Zur Messwertkorrektur gibt es nur eine 24bit-Mehrpunktkorrektur. Zur Datenabfrage sollte das Tabellenformat verwendet werden, das auch vom Messwernerfassungsprogramm WinControl unterstützt wird.

Zur Darstellung der Messwerte mit Kanal, Überlaufzeichen, Bereich und Kommentar als Liste gibt es einen neuen Befehl im Tabellenformat:

```
f1 P35 (Einzelne Kanäle mit Mxx P35)
00;;20,044;°C;P314;HT
01;;26,962;°C;P314;TT
02;;942,6;mb;AP ;Luftdruck
11;;54,27;%H;P2Uw;r. Feuchte
21;;17,06;°C;P2td;Taupunkt
```

Der bekannte Befehl f1 P18 für Max-, Min-, Mittelwerte mit Zeit und Datum wurde in das Tabellenformat umgesetzt.

```
f1 P18 (Einzelne Kanäle mit Mxx P18)
MS;MESSWERT;MAXWERT;MINWERT;MITTELW;ANZAHL;MAX-DATUM;MIN-DATUM
00;20,044;150,007;20,038;-;0;02:31;05.01;02:32;05.01
01;26,961;27,017;26,952;-;0;02:33;05.01;02:45;05.01
02;942,6;942,7;942,5;-;0;02:43;05.01;02:46;05.01
11;54,28;54,32;53,99;-;0;02:45;05.01;02:33;05.01
21;17,06;17,06;17,02;-;0;02:46;05.01;02:32;05.01
```

Einige Messwertausgaben im Listenformat (Befehle p, P01..P03, P-04, Sx) gibt es noch, sie werden mit einer Dezimalstelle mehr ausgegeben.

## 16.6 Luftdruck

Der Luftdruck zur Kompensation des Pt100-Psychrometers wird geräteintern gemessen (s. 11.2). Wird er verwendet, erscheint ein **P.** mit blinkendem Punkt. Bei Bedarf (z.B. Einsatz im Kanal) kann er auch programmiert werden (s. 9.5).

**Luftdruck** kontrollieren oder **eingeben**: **Luftdruck: P. 947 mb**

Rückkehr vom programmierten zum Messwert mit: **PROG, <CLR>**

## 17. OPTION FE: FUNKTIONSERWEITERUNG

Der **Messbereich 'P314'** (B96) wird erweitert auf:

Messbereich -200.000 bis +560.000 °C

Genauigkeit:  $\pm 0.010 \text{ K} \pm 1 \text{ digit}$  (im Bereich -50...+560°C)

Zusätzlich ist ein **Messbereich 'P214'** (B69) vorgesehen:

Messbereich -200.00 bis +850.00 °C

Genauigkeit:  $\pm 0.05 \text{ K} \pm 1 \text{ digit}$  (im Bereich -100...+850°C)

**Messwertkorrektur durch Modifikation der Koeffizienten** der Pt100-Fühler:

Bei der Kalibration von Pt100-Fühlern in einem Kalibrierlabor besteht bei Abweichungen die Möglichkeit, die 4 realen Koeffizienten der van-Dusen-Gleichung zu bestimmen und damit den Fühler zu justieren.

Am einfachsten lässt sich dieser Vorgang mit der Software ALMEMO-Control mit <Messstellen><Liste><Bearbeiten><Koeffizienten> durchführen.

Dahinter stehen folgende Terminalbefehle:

Abfrage der bestehenden 4 Koeffizienten in einem Pt100-Fühler mit Befehl P27:

Eingabekanal anwählen E00

Koeffizienten abfragen P27

Pt100 COEFFICIENTS:

00: A = 3.90830E-3

00: B = -5.77500E-7

00: C = -4.18300E-12

00: R0 = 100.01234

Um die Koeffizienten A, B und C und den Widerstandswert R0 ( bei 0°C) der Pt100-Formel einzugeben, wird zuerst der Eingabekanal gewählt und dann die entsprechenden Koeffizienten eingegeben mit:

Eingabekanal anwählen: E00

Koeffizient A eingeben: f1 ax.xxxxx 3.7 ... 4.1

Koeffizient B eingeben: f2 ax.xxxxx 5.6 ... 6.0

Koeffizient C eingeben: f3 ax.xxxxx 4.0 ... 4.4

Widerstandswert R0 eingeben: f2 exxx.xxxxx 95.0 ... 105.0

Das Format der Eingabe ist 1 Stelle vor dem Dezimalpunkt (Bei R0 3 Stellen) und bis zu 5 Nachkommastellen. Sollen weniger Nachkommastellen eingegeben werden, so ist mit CR abzuschließen. Vorzeichen und Zehnerpotenzen müssen nicht eingegeben werden, nur der Betrag der Mantisse.

Zur Kennung der Messwertkorrektur erscheint am Ende des Kommentars ein '!'. Löschen aller Koeffizienten mit: C27 oder einzeln mit Eingabe 0.

## 18. FEHLERSUCHE

Das Messgerät ist vielfältig konfigurierbar und programmierbar. Es erlaubt den Anschluss unterschiedlicher Fühler und Peripheriegeräte. Auf Grund der Möglichkeiten kann es vorkommen, dass es sich unter gewissen Umständen nicht so verhält, wie man es erwartet. Dies liegt nicht immer an einem Defekt des Gerätes, sondern oft an einer Fehlbedienung, einer falschen Einstellung oder einer unzulässigen Verkabelung. Versuchen Sie mit Hilfe der folgenden Tests, den Fehler zu beheben oder genau festzustellen.

**Fehler:** Keine oder gestörte Anzeige, keine Tastenreaktion

**Abhilfe:** Stromversorgung prüfen, neue Batterien einsetzen, aus- und wieder einschalten, evtl. neu initialisieren (siehe Punkt 7.4)

**Fehler:** Falsche Messwerte

**Abhilfe:** Zustand des Messkanals prüfen, insbesondere ein Offset (REL)

**Fehler:** Schwankende Messwerte oder Aufhängen im Betrieb,

**Abhilfe:** Verkabelung auf unzulässige galv. Verbindung testen, alle Fühler abstecken,

Handfühler in Luft oder Phantome (100Ω bei Pt100-Fühlern) anstecken und prüfen, danach Fühler wieder sukzessive anstecken und prüfen. Tritt bei einem Anschluss ein Fehler auf, Verdrahtung prüfen, evtl. Fühler isolieren, Störeinflüsse durch Schirmung oder Verdrillen beseitigen.

**Fehler:** Datenübertragung über die Schnittstelle funktioniert nicht

**Abhilfe:** Schnittstellenmodul, Anschlüsse und Einstellung prüfen:

Sind beide Geräte auf gleiche Baudrate und Übertragungsmodus eingestellt (s. 16.3)?

Test der Datenübertragung mit einem Terminal:

<Strg Q> für XON eingeben, falls Rechner im XOFF-Zustand,

Programmierung abfragen mit 'P15' (s. Hb. 6.2.3),

Nur Sendeleitung testen durch Eingabe einer Dämpfung mit Befehl 'f1 z10' und Kontrolle in der Fühlerprogrammierung.

Empfangsleitung testen durch Speicherausgabe im Funktionsmenü mit Taste <LISTM> und <PRINT> und Bildschirmkontrolle.

Sollte sich das Gerät nach vorstehender Überprüfung immer noch nicht so verhalten, wie es in der Bedienungsanleitung beschrieben ist, dann muss es mit einer kurzen Fehlerbeschreibung und evtl. Kontrollausdrucken ins Werk nach Holzkirchen eingeschickt werden. Dazu ermöglicht das Programm AMR-Con-

trol, die Bildschirmseiten mit der Programmierung auszudrucken, und einen umfangreichen 'Funktionstest' in der Geräteliste bzw. den Terminalbetrieb abzuspeichern und auszudrucken.

## 19. KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Hiermit erklären wir, Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH, dass das Gerät ALMEMO® 1036-2 das CE-Zeichen trägt und den Bestimmungen der Niederspannungsrichtlinie und den wesentlichen Schutzanforderungen der Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit 89/336/EWG entspricht. Das Gerät ist speziell zum Gebrauch in Laboratorien oder in Prüf- und Messbereichen in einer beherrschten elektromagnetischen Umgebung vorgesehen. Zur Beurteilung des Erzeugnisses wurden folgende Normen herangezogen:

Sicherheit: EN 61010-1: 2001  
EMC: EN 61326-1: 2013



Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung des Produkts verliert diese Erklärung Ihre Gültigkeit.

## 20. ANHANG

### 20.1 Technische Daten

<b>Messeingänge:</b>	2 ALMEMO®-Buchsen für Pt100-Psychrometer FPA836-3P3, D6-Präzisionsfeuchte-/Temperaturfühler FHAD36-Rx, D6-Ntc-Psychrometer FNAD36-3
Messkanäle:	Max. 12
Galv. Trennung:	Halbleiterrelais (50V)
Messbereich:	Pt100, -200...+400°C
Auflösung:	0.001K
Messstrom:	1 mA
AD-Wandler:	Delta-Sigma 24bit, 1.25M/s, Verstärkung: 5
Genauigkeit:	± 0.01K ± 1 Digit (im Bereich -50°C bis 400°C)
Nennbedingungen:	23°C ± 2K, 1013mb, Batteriebetrieb ohne Displaybeleuchtung
Temperaturdrift:	2 ppm/K
<b>Luftdrucksensor:</b>	eingebaut im Gerät
Messbereich:	300..1100mbar
Genauigkeit:	±2.5mbar (700..1100mbar, 0..65°C)
<b>Feuchtegrößen:</b>	Messbereiche rechnerisch:
Rel. Luftfeuchte RH, Uw	0.00...100.00 %H
Taupunkttemp. DT, td	-64.80...100.00 °C
Mischung MH, r	0.0... 6500.0 g/kg
Abs. Feuchte AH, dv	0.0... 596.3 g/m <sup>3</sup>
Dampfdruck VP, e	300...1100.0 mbar
Enthalpie En, h	0.0... 6500.0 kJ/kg
<b>Ausgänge:</b>	1 ALMEMO®-Buchse für Datenkabel 1 ALMEMO®-Buchse für Speicherstecker
<b>Ausstattung:</b>	
Display:	Graphik 128x64 Punkte, 8 Zeilen à 4mm
Beleuchtung:	2 weiße LED's
Bedienung:	7 Silikontasten (4 Softkeys)
Speicher:	100 Messwerte im RAM, SD-Card-Speicherstecker
Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr gepuffert mit Gerätebatterie
<b>Spannungsversorgung:</b>	ext. 9...13V DC ALMEMO®-Buchse DC
Batterien:	3 Alkaline Mignon Typ AA
Netzadapter:	ZA 1312-NA7 100...230V AC auf 12V DC, 1A
Adapterkabel galv. getrennt:	ZA 2690-UK 10...30V DC auf 12V DC, 0.25A
Stromverbrauch ohne	Aktivmodus: ca. 20mA (bei 4.5V)
Ein- und Ausgangsmodule:	mit Beleuchtung: ca. 40mA (bei 4.5V)
<b>Gehäuse:</b>	L127 x B83 x H42 mm, ABS, Gewicht: ca. 290g
<b>Einsatzbedingungen:</b>	
Arbeitstemperatur:	-10 ... +50 °C (Lagertemperatur: -20...+60 °C)
Umgebungsluftfeuchte:	10 ... 90 % rH (nicht kondensierend)

## 20.2 Produktübersicht

Best.-Nr.

**Hochpräzises Feuchtemessgerät ALMEMO® 1036 mit Luftdrucksensor, 3 Mignon Alkaline Batterien, Netzadapter ZA1312NA7, USB-Datenkabel ZA1919DKU, Messgerätekoffer, Auswertesoftware ALMEMO® View SW5500AV und Pt100-Psychrometergeber FPA8363P3 mit Netzadapter, Wasserflasche, Dochte, inkl. DKD/DAkKs-Kalibrierzertifikat als Komplettsset**

**SP10362D**

Option FE: Erweiterte Messbereiche P314, P214, Koeffizienteneingabe OA1036FE

**Fühler:**

ALMEMO®-Pt100-Psychrometergeber (incl.)

FPA8363P3

ALMEMO®-Pt100-Temperaturfühler

FPA923L0250

ALMEMO®-D6-Digital-Feuchtefühler mit Luftdruckkompensation

FHAD46RS

ALMEMO®-D6-Digital-Psychrometer mit Luftdruckkompensation

FNAD363

**Zubehör:**

Netzadapter mit ALMEMO®-Stecker 12V, 1A (incl.)

ZA1312NA7

Gleichspannungsadapterkabel 10 bis 30V DC, 12V/0.25A galv. getr.

ZA2690UK

ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD

ZA1904SD

Datenkabel USB-Interface, galv. getrennt, max. 115.2kB (incl.)

ZA1919DKU

Datenkabel V24-Interface, galv. getrennt, max. 115.2kB

ZA1909DK5

Ethernet-Datenkabel

ZA1945DK

Gummistoßschutz grau

ZB2490GS2

Hutschienenbefestigung

ZB2490HS

## 20.3 Stichwortverzeichnis

Akkus	4.1	7
Anfangszeit	15.8	32
Anschluss der Fühler	8	14
Ansprechpartner	20.4	43
Anwahl eines Messkanals	11.1	21
Anzeige	9	18
Ausgänge	20.1	38
Auslieferungszustand	7.4	14
Ausschalten	9.1	14, 18
Ausstattung	20.1	38
Basiswert	14.5.4	28
Batteriebetrieb	7.1	13
Batterien	4.1	7
Baudrate	16.3	33
Bedienelemente	1	2
Beleuchtung	16.2	18, 33
Beratungsingenieure	20.4	43
Best.-Nr.	20.2	39
Betauung	4.2	7
Betriebszeit	7.1	13
Dämpfung	14.4.3	27
Dateiname	15.1	29
Dateneingabe	9.5	20
Datenformat	16.3	33
Datenkabel	16.3	33
Datenkommunikation	16.5	34
Datenlogger	15	29
Datenpufferung	7.5	14
Datum	15.2	30
Dezimalpunkteinstellung	14.5.4	28
Differenz	8.3	16
Differenzmessung	11.3	22
Dochtwechsel	8.2	15
Ein-, Ausschalten	7.4	14
Einführung	5	8
Einmalige Ausgabe	15.3	30
Einsatzbedingungen	20.1	38
Einzelwertspeicher	13.3	24
Endezeit	15.8	32
Entsorgung	3.3	6
Externe Gleichspannungsversorgung	7.3	13
Faktor	14.5.4	28
Fehlersuche	18	36
Fremdversorgung	7.2	13



Fühler	20.2	14, 39
Fühleranzeige	11	21
Fühlerbruch	9.2	18
Fühlerprogrammierung	14	10, 25
Funktionsanwahl	9.4	19
Funktionsmenü	13	23
Funktionstasten	9.3	19
Gehäuse	20.1	38
Geräteadresse	16.4	34
Gerätedaten	10	21
Geräteinformationen	9.1	18
Geräteinterne Kanäle	8.3	16
Gerätekonfiguration	16	33
Gewährleistung	3.1	5
gleitende Mittelwertbildung	14.4.3	27
Grundlagen der Feuchtemessung	5.1	8
Handhabung des Psychrometers	8.2	15
Hotline	20.4	43
Inbetriebnahme	6	12
INFO	10	21
Koeffizienten	17	35
Kommentar	14.1	25
Konformitätserklärung	19	37
Kontrast	16.2	33
Kontrollsymbole	9.2	18
Korrekturwerte	14.5.3	28
Kundendienst	20.4	43
Lieferumfang	3.2	5
Luftdruck	16.6	35
Luftdruckkompensation	11.2	22
Luftdrucksensor	11.2	22
manuelle Messkanalabfrage	15.3	30
Max-Min-Speicher	13.2	24
Mehrpunktjustage	14.4.2	26
Menü Messkanalliste	12	22
Menüwahl	9.1	18
Messbereichswahl	14.3	25
Messbuchsen	8.3	16
Messdauer	15.8	32
Messeingänge	20.1	38
Messgerät	5.3	9
Messkanalbezeichnung	14.1	25
Messkanäle	8.3	16
Messkanalliste	12	22
Messung	5.5	10
Messwert nullsetzen	13.1	23

Messwertanzeige	9.2	18
Netzbetrieb	7.2	13
Neuinitialisierung	7.4	14
Nullpunktkorrektur	14.5.3	28
ON	9.1	18
Option FE: Funktionserweiterung	17	35
Polung	4.1	7
Potentialtrennung	8.4	17
Produktübersicht	20.2	39
Psychrometer	5.2	8
Psychrometerkonstante	14.2	25
Reset	7.4	14
Schnittstelle	16.3	33
Sicherheitshinweise	4	6
Skalierung	14.5.4	28
Sleepmodus	15.7	31
Softkey	9.3	19
Spannungsversorgung	20.1	38
Speicher ausgeben	15.5	31
Speicheraktivierung	15.4	30
Speicheranzeige	13.3	24
Speicherkarte	15.1	29
Speicherplatz	15.5	31
Speicherstecker	15.1	29
Speicherzeit	15.6	31
Sprache	16.1	33
Starten und Stoppen von Messungen	15.8	32
Stationäres Präzisionspsychrometer FPA 836-3P3	8.2	15
Statuszeile	9.2	18
Steigungskorrektur	14.5.3	28
Stromverbrauch	7.1	13
Stromversorgung	7	13
Tastatur	9	18
Technische Daten	20.1	38
Uhrzeit	15.2	30
Vernetzung	16.4	34
Verriegelung der Fühlerprogrammierung	14.2	25
Versorgungsspannungskontrolle	7.1	13
Wassertank füllen	8.2	15
Wechseln der Batterien	7.1	13
Zeitkonstante	14.4.3	27
Zubehör	20.2	39
Zyklische Ausgabe	15.4	30
Zyklus-Timer	15.4	30

## 20.4 Ihre Ansprechpartner

Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH,  
Eichenfeldstraße 1-3, D-83607 Holzkirchen,  
Tel. +49(0)8024/3007-0, Fax +49(0)8024/300710  
Internet: <http://www.ahlborn.com>, email: [amr@ahlborn.com](mailto:amr@ahlborn.com)

### **Kundendienst / Hotline**

Florian Plessner, Telefon 08024/3007-38

**Trotz großer Sorgfalt sind fehlerhafte Angaben nicht auszuschließen!  
Technische Änderungen vorbehalten!**