

# Bedienungsanleitung

**PCE** Instruments

PCE Deutschland GmbH  
Im Langel 4  
D-59872 Meschede  
Deutschland  
Tel: 02903 976 99 0  
Fax: 02903 976 99 29  
info@warensortiment.de  
www.warensortiment.de  
www.pce-instruments.com/deutsch

## HYDROMETTE BL

### H 40 / HT 70



DE

# Inhaltsverzeichnis

0.1	Veröffentlichungserklärung.....	4
0.2	WEEE-Richtlinie 2002/96/EG Elektro- und Elektronikgesetz .....	4
0.3	Allgemeine Hinweise .....	5
0.4	Sicherheitshinweis .....	7
<b>1</b>	<b>Einführung .....</b>	<b>7</b>
1.1	Beschreibung.....	7
1.2	Geräteaufbau und Tastenbelegung .....	8
1.3	Displaysymbole .....	9
<b>2</b>	<b>Grundlegende Funktionen .....</b>	<b>10</b>
2.1	Gerät einschalten.....	10
2.2	Anzeige im Messmodus .....	11
2.3	Einstellmenüs .....	11
2.3.1	Messmenü (Hauptmenü).....	12
2.3.2	Holzsorteneinstellung .....	13
2.3.3	Temperaturmenü.....	14
2.3.4	Maximalwertanzeige .....	15
2.3.5	Minimalwertanzeige .....	18
2.3.6	Speichermenü.....	19
2.4	Sonstige Funktionen.....	20
2.4.1	Automatische Abschaltung .....	20
2.4.2	Batterieüberwachung.....	20
2.4.3	Elektroden spitzenwechsel .....	20

<b>3</b>	<b>Spezifikationen .....</b>	<b>21</b>
3.1	Technische Daten.....	21
3.2	Unzulässige Umgebungsbedingungen.....	21
3.3	Messbereiche .....	22
<b>4</b>	<b>Anwendungshinweise .....</b>	<b>22</b>
4.1	Hinweise zur Holzfeuchte-Messung.....	22
4.1.1	Einleitung.....	23
4.1.1.1	Einschlag-Elektrode M 20 .....	24
4.1.1.2	Oberflächen-Messkappen M 20-OF 15 .....	24
4.1.1.3	Einsteck-Elektrodenpaar M 20-HW 200/300 .....	25
4.1.1.4	Ramm-Elektrode M 18.....	25
4.1.2	Prüfadapter für die Holzfeuchtemessung.....	27
4.1.3	Statische Aufladung.....	27
4.1.4	Holzfeuchtegleichgewicht.....	27
4.1.5	Wachstumsbereiche von Pilzen.....	28
4.1.6	Quellen und Schwinden des Holzes .....	28
<b>5</b>	<b>Anhang: Zubehör .....</b>	<b>29</b>

→ **Grafische Kurzbedienungsanleitung im Mittelteil** ←

## **0.1 Veröffentlichungserklärung**

Diese Veröffentlichung ersetzt alle vorhergehenden Versionen. Sie darf nicht ohne schriftliche Genehmigung der Firma Gann Mess- u. Regeltechnik GmbH in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Technische und dokumentarische Änderungen vorbehalten. Alle Rechte vorbehalten. Das vorliegende Dokument wurde mit der gebotenen Sorgfalt erarbeitet. Die Firma Gann Mess- u. Regeltechnik GmbH übernimmt keinerlei Haftung für Fehler oder Auslassungen.

GANN Mess- u. Regeltechnik GmbH, Gerlingen den 07.11.2014

## **0.2 WEEE-Richtlinie 2002/96/EG Elektro- und Elektronikgesetz**

Die Entsorgung der Verpackung, der Batterie und des Geräts muss gemäß den gesetzlichen Vorschriften in einem Recycling-Zentrum erfolgen.

Die Herstellung des Gerätes erfolgte nach dem 01.10.2009

### 0.3 Allgemeine Hinweise

Das vorliegende Messgerät erfüllt die Anforderungen der geltenden europäischen und nationalen Richtlinien (2004/108/EG) und Normen (EN61010). Entsprechende Erklärungen und Unterlagen sind beim Hersteller hinterlegt. Um einen einwandfreien Betrieb des Messgerätes und die Betriebssicherheit zu gewährleisten, muss der Benutzer die Betriebsanleitung sorgfältig lesen. Das Messgerät darf nur unter den vorgegebenen klimatischen Bedingungen betrieben werden. Diese Bedingungen sind in dem Kapitel 3.1 „Technische Daten“ hinterlegt. Ebenso darf dieses Messgerät nur unter den Bedingungen und für die Zwecke eingesetzt werden, für die es konstruiert wurde. Betriebssicherheit und Funktionalität sind bei Modifizierung oder Umbau des Gerätes nicht mehr gewährleistet. Für eventuell daraus entstehende Schäden haftet die Firma Gann Mess- u. Regeltechnik GmbH nicht. Das Risiko trägt allein der Benutzer.

- Das Gerät darf nicht in aggressiver oder lösungsmittelhaltiger Luft gelagert oder betrieben werden!
- **Statische Aufladung** - Bei niedrigen Luftfeuchten kann sich, begünstigt durch äußere Umstände (Reibungen beim Materialtransport, hoher Isolationswert des Umgebungsbereiches), statische Elektrizität mit hoher Spannung aufbauen, die nicht nur zu starken Messwertschwankungen oder Minusanzeigen, sondern auch zur Zerstörung von elektrischen Bauteilen am Gerät führen kann. Auch der Messgeräte-Bediener selbst, kann - ungewollt - durch seine Bekleidung zum Aufbau einer statischen Ladung beitragen. Durch absolute Ruhstellung des Bedieners und des Messgerätes während des Messvorgangs sowie durch Erdung (Berühren von ableitendem Metall, Wasser- oder Heizungsleitung etc.) ist eine deutliche Besserung zu erzielen.

- Gefrorenes Holz ist nicht messbar.
- Die in dieser Anleitung enthaltenen Hinweise und Tabellen über zulässige oder übliche Feuchtigkeitsverhältnisse in der Praxis sowie die allgemeinen Begriffsdefinitionen wurden der Fachliteratur entnommen. Eine Gewähr für die Richtigkeit kann deshalb vom Hersteller nicht übernommen werden. Die aus den Messergebnissen zu ziehenden Schlussfolgerungen richten sich für jeden Anwender nach den individuellen Gegebenheiten und den aus seiner Berufspraxis gewonnenen Erkenntnissen.
- Das Messgerät darf im Wohn- und Gewerbebereich betrieben werden, da für die Störaussendung (EMV) die schärfere Grenzkategorie B eingehalten wird.
- Das Messgerät sowie eventuell vorhandenes Zubehör dürfen nur, wie in dieser Anleitung beschrieben, bestimmungsgemäß eingesetzt werden. Gerät und Zubehör gehören nicht in Kinderhände!
- Holz oder sonstige Materialien sollten nicht auf leitfähigen Unterlagen gemessen werden.

Die Firma Gann Mess- u. Regeltechnik GmbH übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, die durch Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung oder durch Verletzung der Sorgfaltspflicht bei Transport, Lagerung und Handhabung beim Betrieb des Gerätes entstehen, auch wenn nicht speziell auf diese Sorgfaltspflicht in der Bedienungsanleitung eingegangen wird.

## 0.4 Sicherheitshinweis



**ACHTUNG:** Es besteht Verletzungsgefahr durch die Messspitzen der Elektroden. Bevor Sie die Elektrodenspitzen in Holzpaneele oder ähnliches eindrücken, stellen Sie unbedingt mit geeigneten Mitteln sicher, dass sich an dieser Stelle keine elektrischen Leitungen, Wasserrohre oder sonstige Versorgungsleitungen befinden.

# 1 Einführung

## 1.1 Beschreibung

Die Hydromette BL H 40 / HT 70 ist ein elektronischer Holzfeuchtemesser für Präzisionsmessungen von Schnittholz (bis 180 mm Stärke), Spanplatten und Furnieren mit hochwertigem Messverstärker und 3-zeiliger LCD-Anzeige.

Das Gerät verfügt über eine Holzsorten-Umschaltung zur automatischen Messwertkorrektur von über 300 Holzarten sowie eine Holztemperaturkompensation. Die HT 70 bietet außerdem einen Anschluss für verschiedene Temperaturmessgeräte. Zudem können 5 kundenspezifische Holz-Kennlinien einprogrammiert werden (Bei H 40 nur 2 Kennlinien verfügbar).

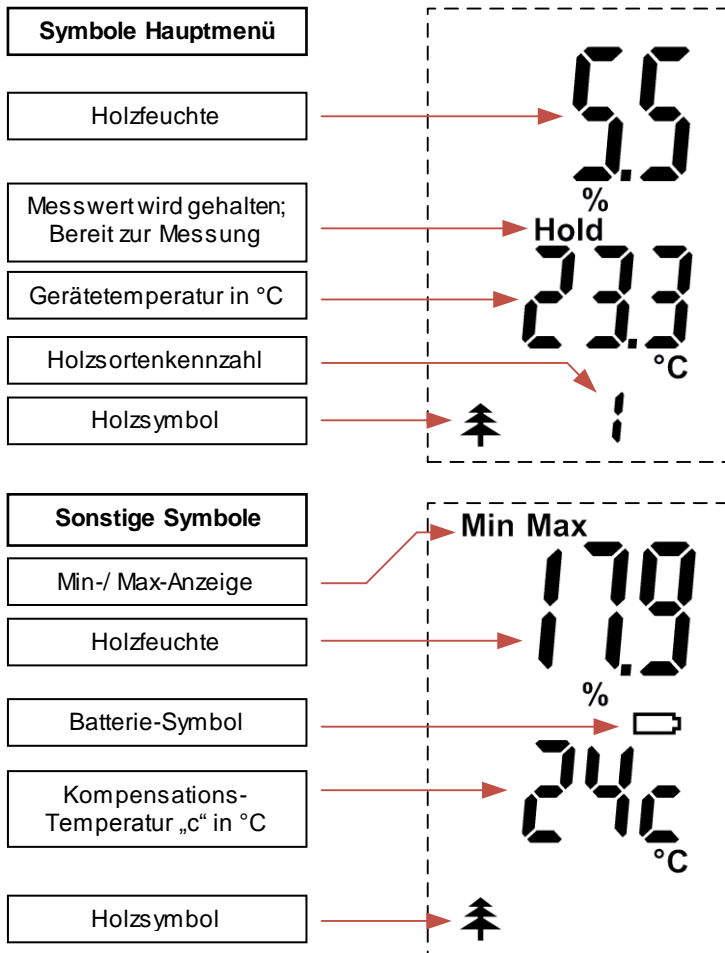
Die Elektrode wird in das jeweilige Messgut eingestochen und ermöglicht die Erfassung der Feuchtigkeit in Schnittholz, Spanplatten, Furnieren und Holzfaserverwerkstoffen bis max. 180 mm Dicke (mit Elektrode M 18).

## 1.2 Geräteaufbau und Tastenbelegung





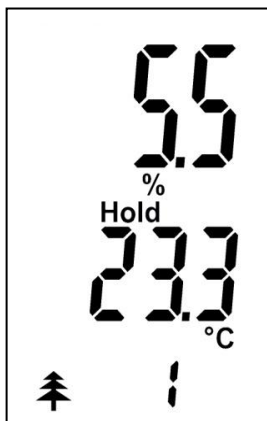
### 1.3 Displaysymbole



## 2 Grundlegende Funktionen

### 2.1 Gerät einschalten

Durch Drücken der „Ein“-Taste  wird das Gerät eingeschaltet.



Letzter Messwert in %

„Hold“-Symbol

Letzte gemessene Gerätetemperatur  
in °C

Holzsymbol und Kennzahl

Abbildung 2-1 Hauptmenü

In diesem Menü kann eine neue Messung durch Drücken der Messtaste „M“ gestartet werden. Siehe dazu auch Kapitel 2.2 „Messmodus“.

## 2.2 Anzeige im Messmodus

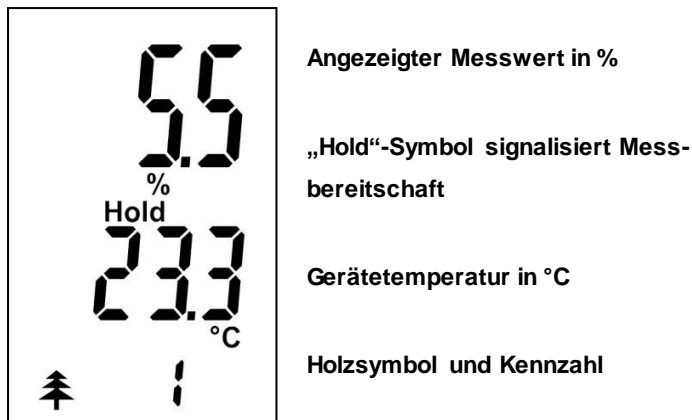


Abbildung 2-2 Messmodus

Durch Drücken der „M“-Taste wird ein Messvorgang gestartet.

## 2.3 Einstellmenüs

Durch wiederholtes Drücken der „Auf“- bzw. „Ab“-Tasten können folgende Menüs nacheinander gewählt werden. Auf der folgenden Seite ist die Reihenfolge der Einstellmenüs, die sich durch Drücken der „Ab“-Taste ergibt, dargestellt.

1. **Messmenü** (Hauptmenü): Hier kann der Messvorgang durchgeführt werden.
2. **Holzsorteneinstellung**: Hier kann die Holzsorte gewählt werden.
3. **Temperaturmenü**: Hier kann die Temperaturkompensation eingestellt werden.
4. **Maximalwertanzeige**: Hier wird der größte gemessene Wert angezeigt.
5. **Minimalwertanzeige**: Hier wird der kleinste gemessene Wert angezeigt.
6. **Speichermenü**: Hier können die letzten 5 gemessenen Werte abgerufen werden.

### 2.3.1 Messmenü (Hauptmenü)

Hier wird der letzte Messwert mit dem Vermerk „**Hold**“ angezeigt. Weiter sind die Gerätetemperatur und die aktuelle Sorte im Display dargestellt.

In diesem Menü wird durch Drücken der Taste „**M**“ eine neue Messung gestartet.

Während des Messvorgangs verschwindet das Symbol „**Hold**“ in der Anzeige, und das %-Zeichen blinkt. Ist der Messwert stabil, bleibt das %-Zeichen eingeschaltet, und nach Loslassen der „**M**“-Taste wird der Messwert gespeichert. Das Symbol „**Hold**“ wird wieder angezeigt.

Ist der neue Messwert größer oder kleiner als der vorangegangene Max- bzw. Min-Wert, erscheint „**Max**“ bzw. „**Min**“ blinkend auf dem Display. Soll der neue Wert als Min- bzw. Max-Wert übernommen werden, muss die „**M**“-Taste kurz gedrückt werden. Soll der Wert nicht gespeichert werden, kann durch langes Drücken der „**M**“-Taste eine neue Messung gestartet werden, ohne die vorher gespeicherten Min- bzw. Max-Werte zu verändern.

Bei Unter- oder Überschreitung des Messbereichs (**H 40**: < 5%, > 40%; **HT 70**: < 5%, > 70%) warnt ein blinkender Messwert, der zusätzlich abwechselnd mit „LO“ bzw. „HI“ markiert ist.

### 2.3.2 Holzsorteneinstellung



Angezeigt wird die eingestellte Kennzahl mit dem Symbol für die Holzfeuchte.

Holzsymbol und Kennzahl

Abbildung 2-3 Holzsortenauswahl

Soll die Holzsorte geändert werden, muss *kurz* die „**M**“-Taste gedrückt werden.

Die Holzsortenkennzahl blinkt und kann mit den Tasten „**Auf**“ und „**Ab**“ eingestellt werden. Gespeichert wird die Änderung durch erneutes *kurzes* Drücken der „**M**“-Taste.

Die ausführliche Holzsortentabelle ist beigelegt.

Sortenzahl:	<b>1-7</b>	= Holzsorte 1-7
Sortenzahl:	<b>31-37</b> (nur HT 70)	= Holzsorte 1-7 in % Wassergehalt

### 2.3.3 Temperaturmenü

Soll die Voreinstellung für die Kompensations-Temperatur geändert werden, muss im Temperaturmenü *kurz* (< 1s) die „**M**“-Taste gedrückt werden.

Die Temperaturanzeige fängt nun an zu blinken. Durch langes Drücken der „**M**“-Taste (> 2s) kann nun von der benutzerdefinierten Kompensationstemperatur auf die Gerätetemperatur, oder umgekehrt, gewechselt werden.

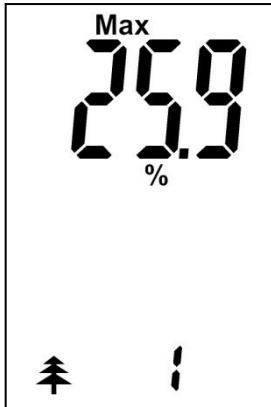
Durch *kurzes* (< 1s) Drücken der „**M**“-Taste wird die Einstellung bestätigt, und man befindet sich wieder im Messmodus.

#### **Einstellen der benutzerdefinierten Kompensationstemperatur:**

Haben Sie im Temperaturmenü die benutzerdefinierte Kompensationstemperatur (gekennzeichnet mit einem „c“) gewählt, können Sie mit den Tasten „**Auf**“ und „**Ab**“ nun die Kompensationstemperatur in Schritten von 1 °C einstellen.

Gespeichert wird die Änderung durch erneutes *kurzes* Drücken (< 1s) der „**M**“-Taste. Dann befinden Sie sich wieder im Messmodus.

### 2.3.4 Maximalwertanzeige



Angezeigt wird der größte Feuchte-Messwert einer Messreihe zusammen mit Displaysymbol „Max“

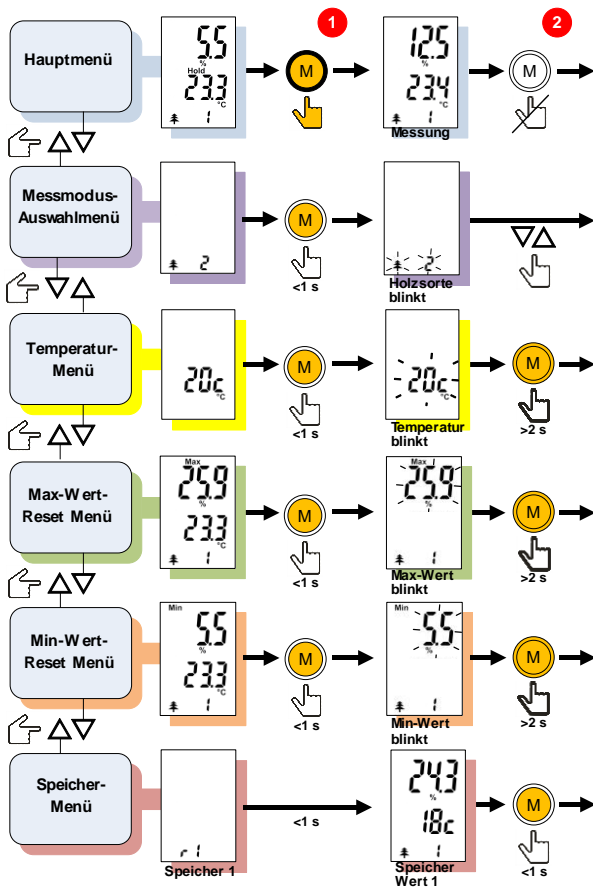
Holzsymbol und Kennzahl

Abbildung 2-4 Maximalwert

Soll ein Maximalwert gelöscht werden, muss der angezeigte Wert durch einen *kurzen* Druck auf die „M“-Taste selektiert werden:

Der Wert sowie das %-Zeichen blinken nun, und der Wert kann durch *langes* Drücken der „M“-Taste gelöscht werden. Nach der Löschung des Wertes blinkt nur noch das %-Zeichen. Durch einen erneuten *kurzen* Druck auf die „M“-Taste wird die Löschung des Wertes bestätigt, und das %-Zeichen verschwindet. Das Gerät kehrt nun in den Bereitschaftsmodus zurück.

Mit der „M“-Taste kann anschließend eine neue Messung durchgeführt werden.



ON-/ OFF- Taste; Gerät deaktiviert sich nach 40 s Inaktivität



Mess-Taste beliebig lang gedrückt halten



Mess-Taste loslassen

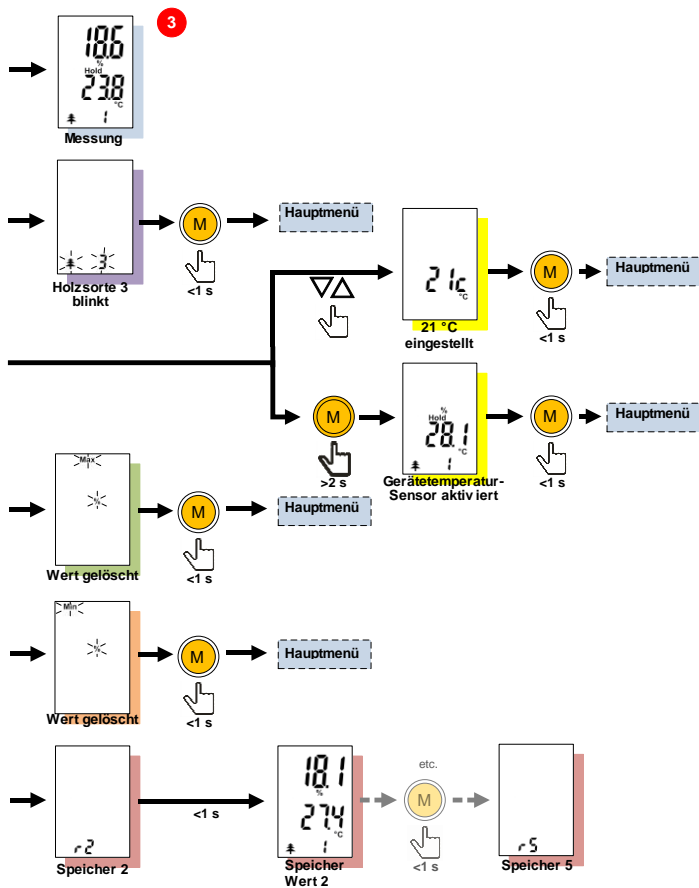


Mess-Taste länger als 2 Sekunden gedrückt halten



Mess-Taste kurz drücken





„Auf-“ oder „Ab-“ Taste drücken



„Auf“ oder „Ab“ für Menüwahl

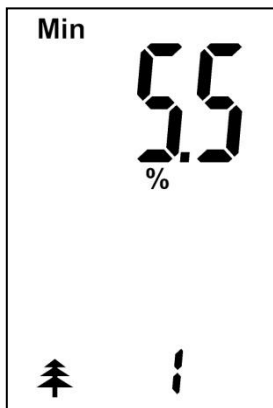
#### Weg zur einfachen Messung:

Gerät einschalten, Hauptmenü wird angezeigt **1**

Messtaste beliebig lang gedrückt halten um Messung durchzuführen **2**

Messtaste loslassen, Messwert wird gehalten („Hold“ erscheint im Display) **3**

### 2.3.5 Minimalwertanzeige



Angezeigt wird der kleinste Feuchte-Messwert einer Messreihe zusammen mit Displaysymbol „Min“

Holzsymbol und Kennzahl

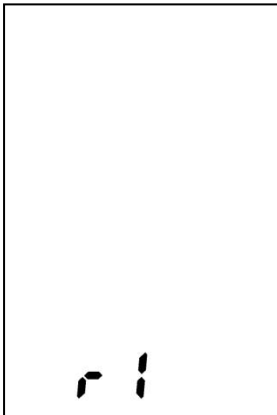
Abbildung 2-5 Minimalwert

Soll ein Minimalwert gelöscht werden, muss der angezeigte Wert durch einen *kurzen* Druck auf die „M“-Taste selektiert werden:

Der Wert sowie das %-Zeichen blinken nun, und der Wert kann durch *langes* Drücken der „M“-Taste gelöscht werden. Nach der Löschung des Wertes blinkt nur noch das %-Zeichen. Durch einen erneuten *kurzen* Druck auf die „M“-Taste wird die Löschung des Wertes bestätigt, und das %-Zeichen verschwindet. Das Gerät kehrt nun in den Bereitschaftsmodus zurück.

Mit der „M“-Taste kann anschließend eine neue Messung durchgeführt werden.

### 2.3.6 Speichermenü



Symbol: Speicher „r1“

Abbildung 2-6 Speicherplatz „r1“

Sobald man das Speicher-Menü angewählt hat, erscheint für ca. 1 Sekunde die Speicherplatznummer „r1“ und anschließend der darin enthaltene zuletzt gemessene Speicherwert.

Es werden die letzten 5 Messwerte automatisch abgespeichert und in den Speicherplätzen „r1“ bis „r5“ abgelegt. Der zuletzt gemessene Wert befindet sich in dem Speicherplatz „r1“. Dies ist ein Ring-Speicher: Sobald ein sechster Messwert aufgenommen wird, wird der erste Messwert automatisch aus dem Speicher entfernt.

Durch einen *kurzen* Druck auf die „**M**“-Taste kann der nächste Speicherplatz „r2“ angewählt und der darin enthaltene Wert angezeigt werden. Nach Erreichen des 5. Speicherplatzes wird wieder der 1. angezeigt.

Man erkennt die angezeigten Speicherwerte daran, dass sich **kein** „**Hold**“-Symbol im Display befindet.

## 2.4 Sonstige Funktionen

### 2.4.1 Automatische Abschaltung

Wird innerhalb von ca. 40 Sekunden keine Taste gedrückt, schaltet sich das Gerät automatisch ab. Die aktuellen Werte bleiben erhalten und werden nach dem Wiedereinschalten erneut angezeigt.

### 2.4.2 Batterieüberwachung

Erscheint das Batterie-Symbol  in der Anzeige, so ist die Batterie leer und muss erneuert werden.

Eine Liste verwendbarer Batterietypen befindet sich in dem Kapitel „Technische Daten“.

### 2.4.3 Elektrodenspitzenwechsel

Zum Wechseln der Elektrodenspitzen (M 18 / M 20) müssen die Sechskantschrauben aufgedreht werden. Anschließend lassen sich die Spitzen einfach tauschen.

Zur Vermeidung von Messfehlern und Bruch der Elektrodenspitzen sind die Sechskantschrauben stets gut anzuziehen, und der Bereich zwischen den Spitzen ist sauber zu halten.

## 3 Spezifikationen

### 3.1 Technische Daten

Anzeige:	3-zeiliges Display
Anzeigeauflösung:	0,1 %
Ansprechzeit:	< 2 s
Lagerbedingungen:	+ 5 bis + 40° C - 10 bis + 60° C (kurzzeitig)
Betriebsbedingungen:	0 bis + 50° C - 10 bis + 60° C (kurzzeitig)
Spannungsversorgung:	9-V-Blockbatterie
Verwendbare Typen:	Typ 6LR61 bzw. Typ 6F22
Abmessungen:	200 x 50 x 30 (L x B x H) mm
Gewicht:	ca. 160 g ohne Zubehör

### 3.2 Unzulässige Umgebungsbedingungen

- Betauung, dauerhaft zu hohe Luftfeuchtigkeit (> 85 %) und Nässe
- Permanentes Vorhandensein von Staub und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Lösungsmitteln
- Dauerhaft zu hohe Umgebungstemperaturen (> +40° C)
- Dauerhaft zu niedrige Umgebungstemperaturen (< +5° C)

### 3.3 Messbereiche

Holzfeuchte:

- H 40: 5 bis 40 % (sorten- und temperaturabhängig)
- HT 70: 5 bis 70 % (sorten- und temperaturabhängig)  
0,1 bis 41% Wassergehalt (sorten- und temperaturabhängig)

Kompensationstemperatur:

- Gerätetempersensor
- Manuelle Kompensation in Schritten von 1 °C:
  - H 40: -10 °C bis 40 °C
  - HT 70: -10 °C bis 50 °C oder mit Aktiv-Sensordfühler: -10 °C bis 80 °C

7-stufige Holzsortenkorrektur plus 2 (bzw. 5 bei HT 70) kundenspezifische Kennlinien

## 4 Anwendungshinweise

### 4.1 Hinweise zur Holzfeuchte-Messung

Die Messung der Holzfeuchte erfolgt bei der Hydromette BL H 40 / HT 70 mittels der Widerstandsmessung. Dies ermöglicht die direkte Anzeige der Feuchtigkeit in Gewichtsprozenten. Der Anzeigebereich erstreckt sich von 5 bis 40 % (HT 70: bis 70 %) mit 7-stufiger Holzsortenkorrektur.

### 4.1.1 Einleitung

Die Hydromette BL H 40 / HT 70 arbeitet nach dem seit Jahren bekannten Verfahren der elektrischen Widerstands- bzw. Leitfähigkeitsmessung. Dieses Verfahren beruht darauf, dass der elektrische Widerstand stark von der jeweiligen Holzfeuchte abhängt. Die Leitfähigkeit von darrtrockenem Holz ist sehr gering bzw. der Widerstand so groß, dass kein nennenswerter Strom fließen kann. Je mehr Wasser vorhanden ist, umso leitfähiger wird das Holz, bzw. umso geringer wird der elektrische Widerstand.



**Abbildung 4-1 Messung quer zur Faserrichtung mit M 20**

Um qualitativ möglichst gute Messergebnisse zu erzielen, sollten die zur Probe ausgewählten Hölzer an mehreren Stellen gemessen werden. Hierzu müssen die Elektroden spitzen quer zur Faserrichtung bis mindestens 1/4, höchstens 1/3 der Gesamtholzstärke eingedrückt werden. Zur Vermeidung von Messfehlern und der Bruchgefahr der Messspitzen sind die Sechskant-Muttern stets gut anzuziehen, und der Bereich zwischen den Spitzenaufnahmen ist sauber zu halten.

Die Messung von gefrorenem Holz ist nicht möglich.

#### 4.1.1.1 Einschlag-Elektrode M 20

Die Elektrode ist mit den Nadeln quer zur Faserrichtung in das zu messende Holz einzuschlagen (Elektrodenkörper besteht aus schlagfestem Kunststoff). Beim Herausziehen können durch leichte Hebelbewegungen quer zur Faser die Nadeln gelockert werden.

Um die Kernfeuchte ermitteln zu können, müssen die Elektroden-  
spitzen 1/4 bis 1/3 der gesamten Holzstärke eindringen.

Bei Erstauslieferung der Messgeräte mit Elektrode M 20 sind der Lieferung je 10 Ersatzspitzen mit 16 und 23 mm Länge beigelegt. Diese sind zur Messung von Holzstärken bis max. 30 bzw. 50 mm geeignet.

Sollen stärkere Hölzer zur Messung gelangen, so können die Elektrodennadeln durch eine entsprechend längere Ausführung ersetzt werden. Mit zunehmender Nadellänge muss jedoch mit einer erhöhten Bruch- und Verbiegegefahr (insbesondere beim Herausziehen) gerechnet werden. Es ist deshalb empfehlenswert, für dickere oder besonders harte Hölzer die Ramm-Elektrode M 18 zu verwenden.

Die Sechskant-Muttern sollten möglichst vor Beginn einer Messreihe mit einem Schlüssel oder einer Zange angezogen werden. Lockere Elektroden-  
spitzen brechen leicht ab.

#### 4.1.1.2 Oberflächen-Messkappen M 20-OF 15

Oberflächenmessungen sollten nur bei Holzfeuchtwerten unter 30 % vorgenommen werden. Für Oberflächenmessungen an bereits bearbeiteten Werkstücken oder zur Messung von Furnieren sind die beiden Sechskant-Muttern an der Elektrode M 20 abzuschrauben und durch die Oberflächen-Messkappen zu ersetzen. Zur Messung sind die beiden Kontaktflächen quer zur Faserrichtung auf das zu messende Werkstück oder auf das Furnier aufzudrücken. Die Messtiefe beträgt ca. 3 mm, daher müssen zur Messung mehrere Furnierlagen aufeinandergelegt



werden. Nicht auf Metallunterlagen messen! Bei der Messung in Furnierstapeln ist zu beachten, dass zur Freilegung der Messstelle das Furnier **abgehoben** und **nicht** über den Reststapel **gezogen** wird (**Reibung vermeiden: Elektrostatik!**). An der Messfläche festhaftende Holzpartikel müssen regelmäßig entfernt werden. Sollten die elastischen Kunststoff-Messwertaufnehmer beschädigt sein, so können sie nachbestellt (Nr. 4316) und mittels handelsüblichen Sekundenklebers auf Cyanatbasis aufgeklebt werden.

#### 4.1.1.3 Einsteck-Elektrodenpaar M 20-HW 200/300

Werden die Sechskant-Muttern mit Standard-Elektroden spitzen an der Elektrode M 20 abgenommen, können sie durch die Elektroden spitzen M 20-HW ersetzt werden. Diese müssen fest angezogen werden!

Zur Messung in Spänen und Holzwolle ist es zweckmäßig, das zu messende Material etwas zu verdichten. Sägespäne sollten hierzu mit einem Gewicht von ca. 5 kg belastet (zusammengepresst) werden. Bei Holzwolleballen ist keine Verdichtung notwendig.

#### 4.1.1.4 Ramm-Elektrode M 18

Die beiden Nadeln der Ramm-Elektrode sind mit dem Gleithammer quer zur Faserrichtung bis in die gewünschte Messtiefe einzuschlagen. Um die Kernfeuchte ermitteln zu können, müssen die Elektroden spitzen  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{3}$  der gesamten Holzstärke eindringen.

Das Herausziehen der Nadeln erfolgt ebenfalls durch den Gleithammer, mit Schlagrichtung nach oben. Die Sechskant-Muttern sollten möglichst vor Beginn einer Messreihe mit einem Schlüssel oder einer Zange angezogen werden. Lockere Elektroden spitzen brechen leicht.

**Achtung:**

**Elektroden spitzen nicht vollständig einschlagen. Zwischen Holzoberfläche und Sechskant-Mutter sollten ca. 4 - 5 mm Freiraum sein. Dies gilt insbesondere bei Verwendung von teflonisierten Spitzen.**

**Abbildung 4-2 Ramm-Elektrode M 18**

Bei Erstausslieferung sind der Ramm-Elektrode M 18 je 10 Ersatzspitzen mit 40 und 60 mm Länge (nicht isoliert) beigelegt. Diese sind zur Messung von Holzstärken bis zu ca. 120 bzw. 180 mm geeignet.

Falls Hölzer mit stark unterschiedlicher Feuchtigkeitsverteilung (z. B. Wassernester) zur Messung gelangen, so empfehlen wir die Verwendung von teflonisierten Elektroden spitzen, die eine sehr präzise Zonen- und Schichtmessung ermöglichen. Sie sind in 10-Stück-Packungen in Längen mit 45 mm (Best.-Nr. 4450) bzw. 60 mm (Best.-Nr. 4500) lieferbar.

#### **4.1.2 Prüfadapter für die Holzfeuchtemessung**

Mit dem unter der Best.-Nr. 6070 lieferbaren Prüfadapter zur Kontrolle des Holzfeuchte-Messteils kann die Funktionsfähigkeit des Gerätes, des Messkabels MK 8 sowie der Elektroden M 18 und M 20 überprüft werden.

Hierzu ist das Gerät mit dem Messkabel MK 8 zu verbinden und die 4-mm-Stecker des Kabels in die Buchsen des Prüfadapters zu stecken.

Das Gerät muss auf die Holzsorte 4 und die manuelle Temperaturkompensation auf 20 °C eingestellt werden. Es darf kein Aktivsensor angeschlossen sein. Die Anzeige rechts oben in der ersten Zeile soll 21 % betragen. Eine Abweichung von +/- 0,5 % ist zulässig.

#### **4.1.3 Statische Aufladung**

Bei niedrigen Luftfeuchten kann sich, begünstigt durch äußere Umstände (Reibungen beim Materialtransport, hoher Isolationswert des Umgebungsbereiches), statische Elektrizität mit hoher Spannung aufbauen, die nicht nur zu starken Messwertschwankungen oder Minusanzeigen, sondern auch zur Zerstörung von elektronischen Bauteilen am Gerät führen kann. Auch der Messgeräte-Bediener selbst kann -ungewollt- durch seine Bekleidung zum Aufbau einer statischen Ladung beitragen. Durch absolute Ruhestellung des Bedieners, des Messgerätes während des Messvorgangs sowie durch Erdung (Berühren von ableitendem Metall, Wasser- oder Heizungsleitung etc.) ist eine deutliche Besserung zu erzielen.

#### **4.1.4 Holzfeuchtegleichgewicht**

Wird Holz über einen längeren Zeitraum in einem bestimmten Klima gelagert, so nimmt es eine diesem Klima entsprechende *Hydromette BL H 40 / HT 70*

Feuchtigkeit an, die auch als Ausgleichsfeuchte oder Holzfeuchtegleichgewicht bezeichnet wird.

Bei Erreichen der Ausgleichsfeuchte gibt das Holz bei gleich bleibendem Umgebungsklima keine Feuchtigkeit mehr ab und nimmt auch keine Feuchtigkeit auf.

Das Holzfeuchtegleichgewicht liegt in den Wintermonaten bei ca. 6,0 bis 7,5 % Holzfeuchte (entspricht 30–40 % rel. Luftfeuchte und 20-25 °C) und in den Sommermonaten bei ca. 10,5 bis 13,0 % (Entspricht 60–70 % rel. Luftfeuchte und 25 °C). Weitere Werte bzw. Tabellen sind im Internet zu finden.

#### 4.1.5 Wachstumsbereiche von Pilzen

Hausschwamm	18 - 22° C,	20 - 28 % Holzfeuchte
Kellerschwamm	22 - 26° C,	> 55 % Holzfeuchte
Weißer Porenschwamm	25 - 28° C,	40 - 50 % Holzfeuchte
Tannenblättling		35 - 45 % Holzfeuchte
Sägeblättling		40 - 60 % Holzfeuchte
Bläuepilze		> 25 % Holzfeuchte

#### 4.1.6 Quellen und Schwinden des Holzes

Holz schwindet, wenn es unterhalb des Fasersättigungsbereiches Feuchtigkeit an die umgebende Luft abgibt. Umgekehrt quillt Holz, wenn es unterhalb des Fasersättigungsbereiches Feuchtigkeit aus der Umgebungsluft aufnimmt. Dies ist ein sehr komplexer Vorgang. Bei Interesse empfehlen wir, sich entsprechende Informationen über das Internet zu beschaffen.

## 5 Anhang: Zubehör



### **Einschlag-Elektrode M 20** (Best.-Nr. 3300)

für Oberflächen- und Tiefenmessungen bis zu ca. 50 mm an Schnittholz, Furnieren, sowie Spanplatten und Holzfaserplatten ausgestattet mit Elektrodenspitzen:

-16 mm lang (Best.-Nr. 4610) mit 10 mm Eindringtiefe

-23 mm lang (Best.-Nr. 4620) mit 17 mm Eindringtiefe



### **Ramm-Elektrode M 18** (Best.-Nr. 3500)

für Tiefenmessungen an starken Hölzern bis zu 180 mm Dicke, hierfür erhältlich:

#### **Elektrodenspitzen ohne Isolation**

-40 mm lang (Best.-Nr. 4640) mit 34 mm Eindringtiefe

-60 mm lang (Best.-Nr. 4660) mit 54 mm Eindringtiefe

oder

#### **Elektrodenspitzen mit isoliertem Schaft**

-45 mm lang (Best.-Nr. 4550) mit 25 mm Eindringtiefe

-60 mm lang (Best.-Nr. 4500) mit 40 mm Eindringtiefe



### **Messkabel MK8** – Länge: 1m (Best.-Nr. 6210)



### **ET-100 Einstech-Temperaturfühler**

(Best.-Nr. 13165)

Robuster Einstech-Temperaturfühler für Feststoffe, Schüttgüter und Flüssigkeiten (-50 bis +250 °C).



### **Infrarot-Oberflächen-Temperaturfühler IR 40 BL**

(Best.-Nr. 13150)

Elektronisches Infrarot-Oberflächen-Temperaturmessgerät für berührungslose Messungen (-40 bis +380 °C) mit zusätzlichem Laserpointer. Ein ideales Gerät zur Aufspürung von Wärmebrücken oder Ermittlung der Taupunkttemperatur. Besonders geeignet zur Messung von Teilen mit niedriger Wärmekapazität, z.B. Holz, Glas, Dämmstoffe etc. sowie zur Lageermittlung von Heizschlangen.



PCE Deutschland GmbH  
Im Langel 4  
D-59872 Meschede  
Deutschland  
Tel: 02903 976 99 0  
Fax: 02903 976 99 29  
info@warensortiment.de  
www.warensortiment.de  
www.pce-instruments.com/deutsch