

Bedienungsanleitung



HYDROMETTE BL A plus



DE



GANN MESS- U. REGELTECHNIK GMBH

70839 GERLINGEN

SCHILLERSTRASSE 63

INTERNET: <http://www.gann.de>

Verkauf National: TELEFON 07156-4907-0
Verkauf International TELEFON +49 7156-4907-0

TELEFAX 07156-4907-40
TELEFAX +49 7156-4907-48

EMAIL verkauf@gann.de
EMAIL sales@gann.de

Inhaltsverzeichnis

0.1	Veröffentlichungserklärung	5
0.2	Allgemeine Hinweise	5
0.3	WEEE-Richtlinie 2002/96/EG Elektro- und Elektronikgesetz	7
0.4	Sicherheitshinweis	7
1	Einführung	8
1.1	Beschreibung	8
1.2	Geräteaufbau und Tastenbelegung	9
1.3	Displaysymbole bei der widerstandsbasierten Messung .	10
1.4	Displaysymbole bei der kapazitiven Messung	10
2	Grundlegende Funktionen	11
2.1	Gerät einschalten	11
2.2	Anzeige im Messmodus	11
3	Menüführung	13
3.1	Einstellungen	14
3.1.1	Messmethoden, Menü „Sorte“	14
3.1.1.1	Verfügbare Sorten für die widerstandsbasierte Messung	15
3.1.1.2	Verfügbare Sorten für die kapazitive Messung	15
3.1.2	Widerstandsbasierte Messungen	16
3.1.3	Kapazitive Messungen	16

3.1.4	Temperaturkompensation (widerstandsbasierte Messungen).....	17
3.1.5	Holzsortensteller (kapazitive Messungen)	17
3.1.6	Sprachen Einstellung.....	18
3.1.7	Helligkeit Einstellung	18
3.1.8	Alarm Grenzwerte.....	19
3.2	Daten.....	19
3.2.1	Minimal- / Maximalwertanzeige	20
3.2.2	Speicher-Menü („1-5“)	20
3.3	ResCap-Modus.....	21
3.4	Sonstige Funktionen.....	22
3.4.1	Automatische Abschaltung	22
3.4.2	Batterieüberwachung.....	22
4	Spezifikationen.....	23
4.1	Technische Daten.....	23
4.2	Unzulässige Umgebungsbedingungen	23
4.3	Messbereiche der Widerstandsmessung.....	24
4.4	Messbereiche der kapazitiven Messung.....	24
4.5	Transport- & Lagerbedingungen.....	24
5	Anwendungshinweise	25
5.1	Allgemeine Hinweise zur Holzfeuchte-Messung.....	25
5.1.1	Hinweise zur Widerstandsmessung	25
5.1.1.1	Einschlag-Elektrode M 20.....	26
5.1.1.2	Oberflächen-Messkappen M 20-OF 15	27

5.1.1.3	Einsteck-Elektrodenpaar M 20-HW 200 / 300	27
5.1.1.4	Ramm-Elektrode M 18.....	28
5.1.2	Hiweise zur kapazitiven Messung	29
5.1.3	Prüfadapter für die widerstands-basierte Holzfeuchtemessung.....	30
5.1.4	Holzfeuchtegleichgewicht.....	30
5.1.5	Wachstum von Pilzen.....	31
5.1.6	Quellen und Schwinden des Holzes.....	31
6	Holzsorten-Tabelle für die kapazitive-Messung	32
7	Zubehör	33
8	Anhang	35

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 10.04.2019

0.2 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 zu starken Messwertschwankungen führen kann. Auch der Messgeräte-Bediener selbst, kann - ungewollt - durch seine Bekleidung zum Aufbau einer statischen Ladung beitragen. Durch absolute Ruhestellung 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. Holz oder sonstige Materialien sollten nicht auf leitfähigen Unterlagen gemessen werden.

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 sowie eventuell vorhandenes Zubehör dürfen nur, wie in dieser Anleitung beschrieben, bestimmungsgemäß eingesetzt werden. Gerät und Zubehör gehören nicht in Kinderhände!

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.

0.3 WEEE-Richtlinie 2002/96/EG Elektro- und Elektronikgesetz

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

Die Herstellung des Gerätes erfolgte nach dem 01.10.2009

0.4 Sicherheitshinweis



WARNUNG: Es besteht Verletzungsgefahr durch die Messspitzen der Elektroden für die widerstandsbasierte Feuchtemessung. Bevor die Elektrodenspitzen in Holzpaneele oder ähnliches eingedrückt werden, muss unbedingt mit geeigneten Mitteln sichergestellt sein, dass sich an dieser Stelle keine elektrischen Leitungen, Wasserrohre oder sonstige Versorgungsleitungen befinden.

1 Einführung

1.1 Beschreibung

Die Hydromette BL A plus ist ein elektronisches Holzfeuchtemessgerät, mit dem sowohl widerstands-basierte Messungen also auch kapazitive (zerstörungsfreie) Messungen durchgeführt werden können. Die Hydromette verfügt über einen hochwertigen Messverstärker sowie ein OLED Display.

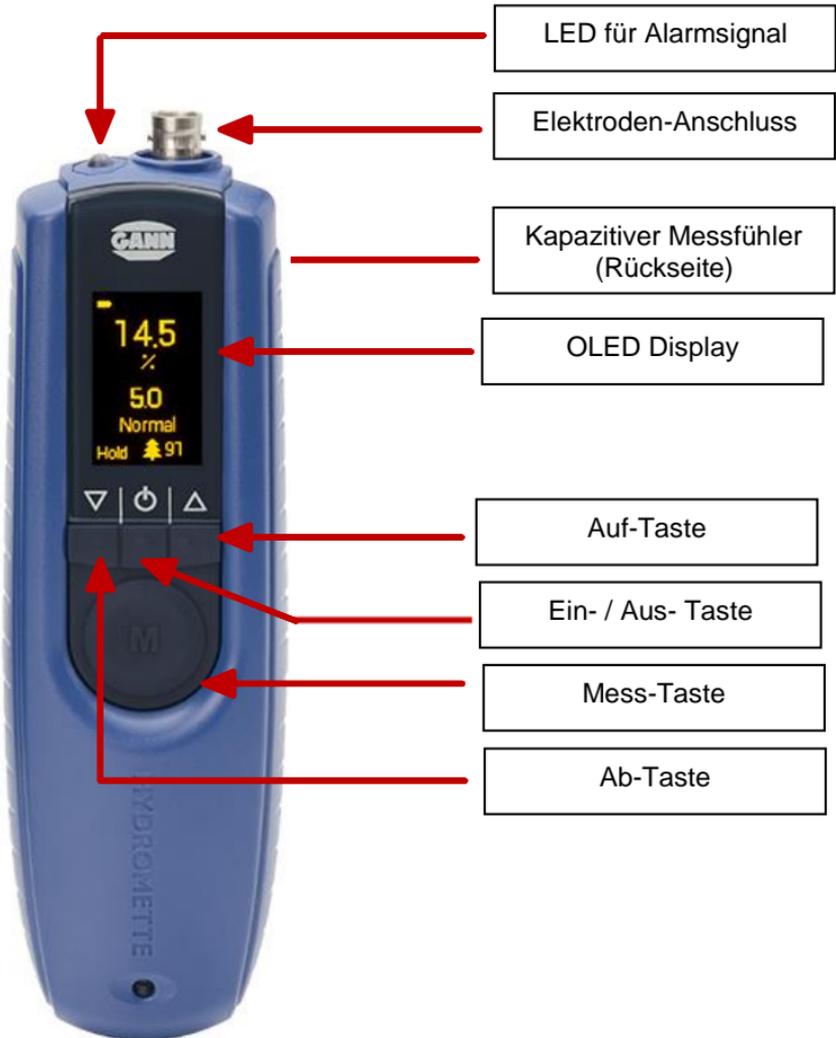
Geeignet ist die Hydromette für Präzisionsmessungen von Schnittholz (bis 180 mm Stärke), Spanplatten und Furnieren.

Bei der widerstandsbasierten Messung wird der elektrische Widerstand des Holzes zwischen zwei Elektroden gemessen und somit die Feuchtigkeit in Schnittholz, Spanplatten, Furnieren und Holzfaserverwerkstoffen bis max. 180 mm Dicke (mit Elektrode M 18) ermittelt. Das Gerät verfügt über eine Holzsorten-Umschaltung (Sorte 1 – Sorte 7) zur automatischen Messwertkorrektur, von über 300 Holzarten sowie eine Holztemperaturkompensation. Zusätzlich stehen weitere Sorten für die widerstands-basierte Messung zur Verfügung, für die eine spezifische Kennlinie hinterlegt ist.

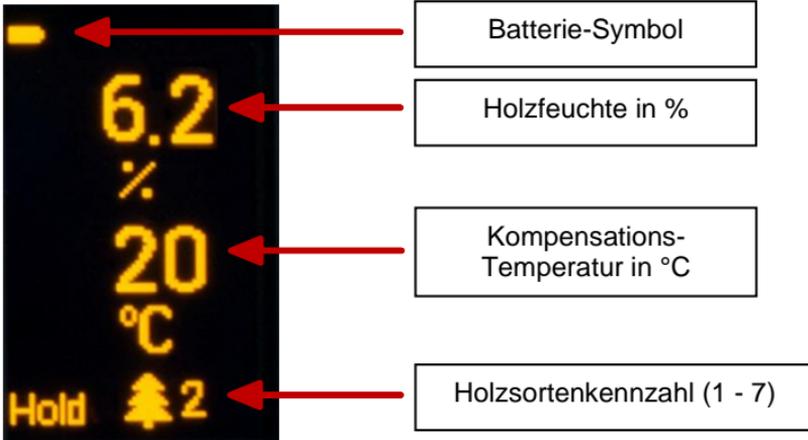
Die zehnstufige Holzsorten-Einstellung, für die Empfindlichkeit, der kapazitiven Messmethode erfolgt standardmäßig in 0,1er Schritten.

Das Gerät verfügt über eine LED für einen visuellen Alarm, wenn ein eingestellter Grenzwert überschritten wird.

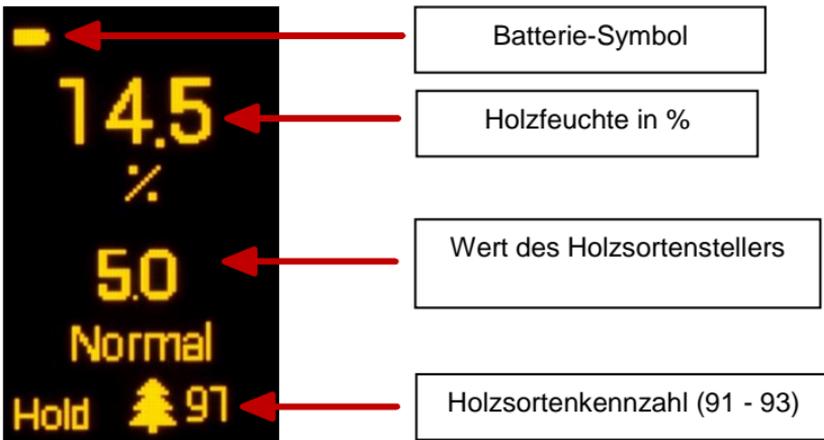
1.2 Geräteaufbau und Tastenbelegung



1.3 Displaysymbole bei der widerstandsbasierten-Messung



1.4 Displaysymbole bei der kapazitiven Messung



2 Grundlegende Funktionen

2.1 Gerät einschalten

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

Es erscheint das Menü, welches im letzten Betrieb geöffnet war, oder der Messmodus. Im Messmodus erscheint der im letzten Betrieb zuletzt gemessene Messwert.

2.2 Anzeige im Messmodus



Messwert in %

Kompensationstemperatur in °C

Holzsorte 2

„Hold“ Symbol signalisiert Messbereitschaft

Abbildung 2-1: Darstellung der widerstandsbasierten Messung



Messwert in %

Wert des Holzsortenstellers

Holzeigenschaften: Normal (91),
sägeraute Oberfläche (92) oder geringe
Materialstärke/dünn (93)

„Hold“ Symbol signalisiert Messbereitschaft

Abbildung 2-2: Darstellung der kapazitiven Messung

Durch Drücken der „M“-Taste wird ein Messvorgang gestartet. Während des Messvorgangs verschwindet das „Hold“-Symbol, und die Werte werden aktualisiert. Nach Loslassen der Messtaste erscheint das „Hold“-Symbol wieder und die zuletzt gemessenen Werte bleiben stehen.

Das Gerät befindet sich nun im Bereitschaftsmodus. Drücken Sie die Messtaste erneut, wird eine neue Messung gestartet.

Ca. 3 Minuten nachdem die Messtaste losgelassen wurde, schaltet sich das Gerät automatisch ab, um die Batterie zu schonen. Wird das Gerät nun erneut eingeschaltet, erscheint der zuletzt gemessene Wert im Display.

Ist der aktuelle Messwert der Holzfeuchte größer als der gespeicherte Maximalwert blinkt das „Max“-Symbol auf dem Display. Der Maximalwert wird automatisch im Speicher hinterlegt.

Ist der aktuelle Messwert der Holzfeuchte kleiner als der gespeicherte Minimalwert blinkt das **“Min“**-Symbol auf dem Display. Das Verfahren zur Speicherung entspricht dem des Maximalwertes.

3 Menüführung



Werden im Bereitschaftsmodus die Tasten „Auf“ bzw. „Ab“ gedrückt, gelangt man in das Hauptmenü. Mit der „Auf“-Taste und der „Ab“-Taste, lässt sich durch das Menü navigieren. Die Auswahl eines Menüpunktes wird durch betätigen der Messtaste ausgeführt. Die drei Punkte am oberen bzw. unteren Bildschirmrand zeigen an, dass weitere Auswahlpunkte vorhanden sind, welche beim Scrollen erscheinen.

Abbildung 3-1: Hauptmenü

1. Zurück zum **Messmenü** (Bereitschaftsmodus): Hier kann der Messvorgang durchgeführt werden
2. **Einstellungen**: Hier können Einstellungen festgelegt werden (Kapitel 2.3.2)
3. **Daten-Menü**: Hier können die letzten 5 gemessenen Werte abgerufen werden und Minimal und Maximalwerte abgefragt werden (Kapitel 2.3.9 bis Kapitel 2.3.11)

3.1 Einstellungen

In diesem Menü kann unter anderem die gewünschte Messmethode und die Holzsorte ausgewählt werden.

3.1.1 Messmethoden, Menü „Sorte“

Die Hydromette BL A plus bietet zwei Methoden zur Holzfeuchtebestimmung. Die Sorten 1 bis 7 werden für die Widerstandsmessung verwendet. Die entsprechende Materialzuordnung erfolgt über die Holzsortentabelle. Zusätzliche stehen weitere Holzsorten zur Verfügung, für die eine spezifische Messkurve hinterlegt ist.

Sorte 91 entspricht der kapazitiven Messung mit einer standardmäßig glatten Materialoberfläche. Die Materialauswahl erfolgt im Untermenü Holzsortensteller über die Tabelle in Kapitel 6: Holzsorten-Tabelle für die kapazitive Messung. Bei unebenem, sägerauem Holz sollte, um ein besseres Messergebnis bei der kapazitiven Messung zu erzielen, auf Sorte 92 gewechselt werden. Sorte 93 wird für dünne Materialstärken zwischen 10 mm und 20 mm verwendet.

3.1.1.1 Verfügbare Sorten für die widerstandsbasierte Messung

Sorten	Material ID	Sorten	Material ID
Sorte 1	1	OSB3 / OSB4	541
Sorte 2	2	OSB schwer entflammbar	542
Sorte 3	3	HFD / 110	543
Sorte 4	4	HFD / 140	544
Sorte 5	5	HFD / 135-170	545
Sorte 6	6	HFD / 180-200	546
Sorte 7	7	HFD / 220-240	547
Lärche	212	HFD / 250-270	548
Kiefer	207	LVL 21mm	549
Fichte Eur.	373	LVL 39mm	550
Douglasie	158	LVL 69mm	551

Tabelle 3-1: Verfügbare Sorten für die widerstands-basierte Messung

3.1.1.2 Verfügbare Sorten für die kapazitive Messung

Sorten	Material ID
Kapazitive Standardmessung	91
Kapazitive Messung für sägeraues Holz	92
Kapazitive Messung für dünne Materialstärken (10 mm – 20 mm)	93

Tabelle 3-2: Verfügbare Sorten für die kapazitive Messung

3.1.2 Widerstands-basierte Messung

Bei der Widerstandsmessung erfolgt eine siebenstufige Holzsortenkorrektur (Sorte 1 – Sorte 7), deren Auswahl über eine Holzsortentabelle mit über 300 verschiedenen Holzarten erfolgt. Zusätzlich stehen weitere Sorten für die widerstands-basierte Messung zur Verfügung, für die eine spezifische Kennlinie hinterlegt ist. Für die jeweilige Messaufgabe können an die BNC-Buchse über ein Koaxialkabel die optimalen Elektroden angeschlossen werden. Um Messfehler zu vermeiden, sollte ein Koaxialkabel mit spezieller Isolierung verwendet werden. Für eine Temperaturkompensation der Messwerte kann manuell in Schritten von 1 °C eine Kompensationstemperatur eingestellt werden.

Hauptmenü → Einstellungen → Sorte

3.1.3 Kapazitive Messung

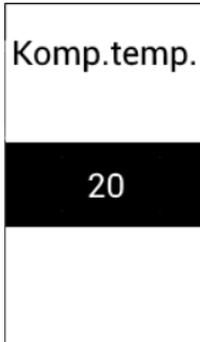
Die zehnstufige Holzsorteneinstellung der kapazitiven Messung erfolgt standardmäßig in 0,1er Schritten.

Sowohl bei sägerauem Holz als auch bei dünner Materialstärke von ≥ 10 mm bis zu < 20 mm zeigt das Messgerät in der Standardeinstellung (Sorte 91) einen zu geringen Messwert an. Über die Auswahl der Sorte 92 wird dies bei sägerauem Holz kompensiert. Für dünne Materialstärken wird für eine Kompensation Sorte 93 ausgewählt.

In das Menü gelangt man wie folgt:

Hauptmenü → Einstellungen → Sorte

3.1.4 Temperaturkompensation (widerstandsbasierte Messung)



Dieses Menü ist nur verfügbar, wenn eine widerstands-basierte Messmethode ausgewählt ist (Sorte 1 bis 7).

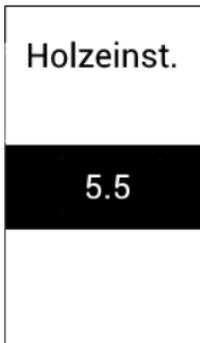
Die Eingabe der Materialtemperatur erfolgt in 1 °C- Schritten. Die Temperaturkompensation des Messwerts wird stets mit der im Messmodus angezeigten Temperatur durchgeführt.

In das Menü gelangt man wie folgt:

Hauptmenü → Einstellungen → Komp.temp.

Abbildung 3-4: Menü Temperatur-kompensation

3.1.5 Holzsorteneinsteller (kapazitive Messung)



Dieses Menü ist nur verfügbar, wenn eine kapazitive Messmethode ausgewählt ist (91 bis 93).

Die Eingabe des Holzsorteneinstellers erfolgt in 0,1-Schritten, Materialien können der Holzsorten-Tabelle für die kapazitive Messung (Kapitel 6) entnommen werden.

In das Menü gelangt man wie folgt:

Hauptmenü → Einstellungen → Holzsorteneinsteller

Abbildung 3-5: Menü Holzsortensteller

3.1.6 Sprachen Einstellung



In diesem Menü lässt sich die gewünschte Menüsprache wählen. Deutsch, Englisch stehen zur Verfügung. In das Menü gelangt man wie folgt:

Hauptmenü → Einstellungen → Sprache

Abbildung 3-6: Menü Sprachen Einstellung

3.1.7 Helligkeit-Einstellung



Die Helligkeit der Displayanzeige kann Stufenweise eingestellt werden. Es ist zu beachten, dass mit höherer Helligkeit die Stromaufnahme steigt und somit die Betriebszeit sinkt. In das Menü gelangt man wie folgt:

Hauptmenü → Einstellungen → Helligkeit

Abbildung 3-7: Menü Helligkeit Einstellung

3.1.8 Alarm-Grenzwerte



Abbildung 3-8: Menü Alarm Grenzwerte

Im Menü „Alarm“ kann für jede Sorte einzeln ein Alarmwert eingestellt werden. Die Auswahl der Sorte erfolgt über die „Auf“- bzw. „Ab“-Taste. Bestätigt wird die Auswahl mit einem Drücken der Messtaste. Jetzt kann über die „Auf“- bzw. „Ab“-Tasten ein beliebiger oberer Grenzwert innerhalb des gewählten Messbereichs eingestellt werden. Bestätigt wird durch Drücken der Messtaste. Die Aktivierung bzw. die Deaktivierung des Alarms erfolgt über die EIN- / AUS-Funktion. Bei Überschreiten des Grenzwertes blinkt die LED rot. In das Menü gelangt man wie folgt:

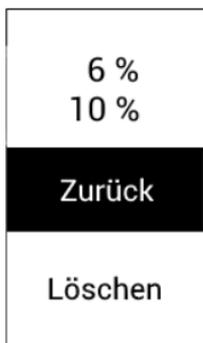
Hauptmenü → Einstellungen → Alarm



3.2 Daten

In diesem Untermenü können die letzten 5 gespeicherten Messungen angezeigt werden, sowie die maximal und minimal gemessenen Holzfeuchtwerte.

3.2.1 Minimal- / Maximalwertanzeige



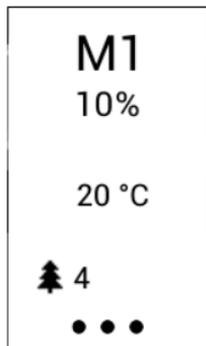
In diesem Menü wird der minimal und maximal gemessene Holzfeuchtwert einer Messreihe angezeigt.

Der Minimalwert und der Maximalwert können durch den Menüpunkt „löschen“ gelöscht werden.

Hauptmenü → Daten → Min / Max

Abbildung 3-9: Menü Min- / Max-Wert

3.2.2 Speicher-Menü („1-5“)



In diesem Menü können die letzten 5 abgespeicherten Werte abgerufen werden. In das Menü gelangt man wie folgt:

Hauptmenü → Daten → 1-5

Abbildung 3-10: Menü Speicher („1-5“)

3.3 ResCap-Modus

Der ResCap-Modus bietet die Möglichkeit, eine sehr genaue Widerstandsmessung durchzuführen und anschließend die Einstellung der kapazitiven Messung an das Messergebnis anzupassen. Dafür wird in diesem Modus zunächst an dem zu messenden Holz eine Widerstandsmessung durchgeführt und das Messergebnis vom Anwender über einen kurzen Tastendruck der Messtaste bestätigt. Daraufhin wird die Widerstandsmesselektrode entfernt und das Gerät mit der Messfläche für die kapazitive Messung an der gleichen Stelle positioniert. Nun wird durch einen kurzen Tastendruck auf die Messtaste der Abgleich gestartet. Das Messgerät justiert die Einstellung des Holzsorteneinstellers für die kapazitive Messung solange automatisch, bis der mit der kapazitiven Messmethode ermittelte Wert mit dem Messergebnis aus der Widerstandsmessung übereinstimmt. Nun können mit der ermittelten Einstellung des Holzsorteneinstellers weitere Messungen bei gleichbleibender Holzart zerstörungsfrei durchgeführt werden.

Bei diesem Modus ist zu beachten, dass oberflächennahe Feuchtigkeit bei der kapazitiven Messung stärker in das Messergebnis einfließt als Feuchtigkeit im Kern des Holzes. So erhält man bei ausgeglichener Feuchte im Holz das beste Ergebnis. Um den Einfluss der Widerstandselektrode und des Messkabels auf die kapazitive Messung zu verhindern, sollte die Widerstandselektrode immer aus dem Holz entfernt werden und die Messleitung vom Messgerät abgezogen werden. Bei Holzfeuchten, welche deutlich vom Einstellpunkt abweichen ($> 10\%$ Holzfeuchte-Differenz zum Abgleichpunkt), nimmt die Genauigkeit der Messungen ab. Eine tendenzielle Aussage ist aber weiterhin möglich. Bereiche von Ästen und Verdrehungen, sowie Rinde oder Kambium müssen bei der kapazitiven Messmethode gemieden werden. Bei Feuchtwerten von $<5\%$ Holzfeuchte und $>45\%$ ist die Verwendung dieses Modus nicht möglich, da die kapazitive Messmethode keine verlässlichen Werte mehr liefert.

3.4 Sonstige Funktionen

3.4.1 Automatische Abschaltung

Wird innerhalb von ca. 3 Minuten keine Taste gedrückt, schaltet sich das Gerät automatisch ab. Die aktuellen Werte bleiben erhalten und werden nach dem Wiedereinschalten erneut angezeigt.

3.4.2 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“.

4 Spezifikationen

4.1 Technische Daten

Anzeige:	OLED-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) < 85%r.F. nicht betauend
Spannungsversorgung:	9-V-Blockbatterie
Verwendbare Typen:	Typ 6LR61 bzw. Typ 6F22
Abmessungen:	185 x 50 x 30 (L x B x H) mm
Gewicht:	ca. 200 g

4.2 Unzulässige Umgebungsbedingungen

- Betauung, dauerhaft zu hohe Luftfeuchtigkeit (> 85%) und Nässe
- Permanentes Vorhandensein von Staub und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Lösungsmitteln
- Dauerhaft zu hohe Umgebungstemperaturen (> +50° C)
- Dauerhaft zu niedrige Umgebungstemperaturen (< 0° C)

4.3 Messbereiche der Widerstandsmessung

Holzfeuchte:

5 bis 70 % (sorten- und temperaturabhängig)

Kompensationstemperatur:

0 bis 50° C

4.4 Messbereiche der kapazitiven Messung

Holzfeuchte:

5 bis 45 % (sorten- und temperaturabhängig)

4.5 Transport- & Lagerbedingungen

Die Hydromette BL A plus darf nur in der von uns bereitgestellten oder von uns als Zubehör erhältlichen Verpackung aufbewahrt werden. Für Schäden, die am Gerät oder an der Sensorik durch Zuwiderhandlung auftreten können, übernehmen wir keinerlei Haftung oder Gewährleistung. Insbesondere zu vermeiden ist die Aufbewahrung oder Lagerung der Geräte in nicht von uns gelieferten Schaumstoffen, da diese durch mögliche Ausgasungen die Sensorik beschädigen und zu Messverfälschungen führen können.

5 Anwendungshinweise

5.1 Hinweise zur Holzfeuchte-Messung

Die Messung der Holzfeuchte erfolgt bei der Hydromette BL A plus mit der Widerstandsmessung oder der kapazitiven Messung. Die Anzeige der Holzfeuchte erfolgt in Gewichtsprozenten bezogen auf absolut trockenes Holz (atro).

5.1.1 Hinweise zur Widerstandsmessung

Bei der Widerstandsmessung arbeitet die Hydromette BL A plus 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 der elektrische Widerstand.



Abbildung 5-1: 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 Elektrodenspitzen 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.

5.1.1.1 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 Elektrodenspitzen $1/4$ bis $1/3$ der gesamten Holzstärke eindringen.

Bei Erstausslieferung 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 Elektrodenspitzen brechen leicht ab.

5.1.1.2 Oberflächen-Messkappen

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.

5.1.1.3 Einsteck-Elektrodenpaar M 20-HW 200/300

Werden die Sechskant-Muttern mit Standard-Elektrodenspitzen an der Elektrode M 20 abgenommen, können sie durch die Elektrodenspitzen 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.

5.1.1.4 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 Elektrodenspitzen $1/4$ bis $1/3$ 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 Elektrodenspitzen brechen leicht.



Achtung:

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

Abbildung 5-2: Ramm-Elektrode M 18

Falls Hölzer mit stark unterschiedlicher Feuchtigkeitsverteilung (z. B. Wassernester) zur Messung gelangen, so empfehlen wir die Verwendung von teflonisierten Elektrodenspitzen, 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.

5.1.2 Hinweise zur kapazitiven Messung

Messungen mit der Hydromette BL A plus dürfen nicht auf einer leitfähigen Unterlage (z.B. Metall) vorgenommen werden. Bei Holzstärken unter 40 mm Dicke (z.B. Furnieren, Leisten usw.) sind entweder mehrere Lagen übereinander zu legen, bis eine Mindestdicke von 40 mm erreicht ist, oder im Menü die Auswahl für dünne Materialstärken auszuwählen. In zweitem Fall muss sich unterhalb der Messstelle Luft oder z.B. Styrodur befinden. Die Messung beruht auf dem Prinzip des kapazitiven elektrischen Feldes. Die aktive Messelektrode ist auf der Geräte-Unterseite angeordnet. Um eine Beeinflussung des Messvorgangs durch die Hand des Bedieners zu vermeiden, darf das Gerät sowohl beim Messen als auch bei der Funktionskontrolle nur am unteren Teil gehalten werden. Auf keinen Fall darf das Gerät während der Messung oder Überprüfung in der Nähe der aktiven Messelektrode angefasst werden. Nicht im Bereich von Ästen und Verdrehungen sowie durch Rinde oder Kambium messen.



5.1.3 Prüfadapter für die widerstandsbasierte 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.

5.1.4 Holzfeuchtegleichgewicht

Wird Holz über einen längeren Zeitraum in einem bestimmten Klima gelagert, so nimmt es eine diesem Klima entsprechende 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.

5.1.5 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

5.1.6 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.

6 Holzsorten-Tabelle für die kapazitive Messung

<i>Sorte</i>	<i>Einstellung</i>	<i>Sorte</i>	<i>Einstellung</i>	<i>Sorte</i>	<i>Einstellung</i>
Abachi.....	5.0	Ebano africano.....	9.0	Nussbaum, franz.....	7.0
Abedul.....	6.5	Ebène d'Afrique.....	9.0	Nyankom.....	7.0
Abete del Canada.....	5.5	Ebenholz.....	9.0	Oak.....	7.5
Abetina rosso.....	5.0	Ebony, African.....	9.0	Oak, White.....	8.0
Aboudikro.....	8.0	Eiche.....	7.5	Obeche.....	5.0
Abura.....	7.0	Eiche, weiß amerik.....	8.0	Palo brasil.....	8.5
Acerò bianco.....	6.0	Epicéa.....	5.0	Pernambouc.....	8.5
African Walnut.....	6.5	Epicéa du Nord.....	5.0	Pernambuc.....	8.5
Ahorn.....	6.0	Erable.....	6.0	Pezzo.....	5.0
Alder.....	6.5	Erle.....	6.5	Pin à lensens.....	7.0
Alno.....	6.5	Esche.....	8.0	Pin maritime.....	5.0
Alvies.....	4.5	European Maple.....	6.0	Pin sylvestre.....	5.5
Ameneiro.....	6.5	Faggio.....	8.0	Pinie.....	5.0
American Maple.....	8.5	Fichte.....	5.0	Pino albar.....	5.5
Arce.....	6.0	Fichte, nordisch.....	5.0	Pino da incense.....	7.0
Ash.....	8.0	Framiré.....	7.0	Pino silvestre.....	5.5
Aulne commun.....	6.5	Frassino.....	8.0	Plum Tree.....	7.0
Ayous.....	5.0	Frêne.....	8.0	Prugno.....	7.0
Bahia.....	7.0	Fresno.....	8.0	Pruneaulier.....	7.0
Beech.....	8.0	Haya.....	8.0	Prunier.....	7.0
Betulla finlandese.....	6.5	Hemlock.....	5.5	Ramin.....	8.0
Birch, Northern.....	6.5	Hêtre.....	8.0	Rotbuche.....	8.0
Birke, nordisch.....	6.5	Idigbo.....	7.0	Rovere.....	7.5
Björk.....	6.5	Iroko.....	6.0	Samba.....	5.0
Bouleau du Nord.....	6.5	Kambala.....	6.0	Sapele.....	8.0
Brasilholz.....	8.5	Kiefer, nordisch.....	5.5	Sapeli-Mahagoni.....	8.0
Brazilwood.....	8.5	Kirschbaum.....	6.0	Sapelli.....	8.0
Buche.....	8.0	Laerk.....	6.5	Sapin de Douglas.....	6.0
Carballo.....	7.5	Larch.....	6.5	Scots Pine.....	5.5
Carolina Pine.....	7.0	Larice.....	6.5	Seekiefer.....	5.0
Cedar, red.....	1.0	Lerche.....	6.5	Seraya, blanc.....	6.5
Cembra Pine.....	4.5	Limba.....	5.5	Seraya, White.....	6.5
Cerezo.....	6.0	Limbo.....	5.5	Sipo.....	6.0
Cerisier, américain.....	7.0	Lime.....	8.0	Swiss Pine.....	4.5
Chêne.....	7.5	Linde.....	8.0	Tiglio.....	8.0
Chêne, blanc.....	8.0	Maple.....	6.0	Tilleul.....	8.0
Cherry.....	6.0	Melèze.....	6.5	Tilo.....	8.0
Cherry, American.....	7.0	Meranti, blanc.....	6.5	Tsuga du Canada.....	5.5
Ciliegio.....	6.0	Meranti, Dark Red.....	7.0	Utile.....	6.0
Ciliegio tardive.....	7.0	Meranti, rouge foncé.....	7.0	Verzino.....	8.5
Cirmulo.....	4.5	Meranti, White.....	6.5	Walnut, European.....	7.0
Ciruèlo comun.....	7.0	Merisier.....	6.0	Wawa.....	5.0
Corina.....	5.5	Niangon.....	7.0	Wenge.....	9.0
Dibetou.....	6.5	Noce africano.....	6.5	White Afara.....	5.5
Douglas Fir.....	6.0	Noce commune.....	7.0	Whitewood.....	5.0
Douglasia.....	6.0	Nogal.....	7.0	Zimbro.....	4.5
Douglasie.....	6.0	Northern Pine.....	5.0	Zirbelkiefer.....	4.5
Ebano.....	9.0	Noyer comun.....	7.0	Zwetschgenbaum.....	7.0

7 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)

Zum Anschluss von Elektroden zur Widerstandsmessung



Prüfadapter Holzfeuchte (Best.-Nr. 6070)

Prüfadapter für Holzfeuchte, zur Kontrolle von Holzfeuchte-Messgeräten mit Zubehör.



Oberflächen-Messkappen M 20-OF 15 (Best.-Nr. 4315)

Für Feuchtemessungen an Oberflächen ohne Beschädigung des Messgutes in Verbindung mit der Elektrode M 20.

8 Anhang

8.1 Allgemeine Schlussbemerkungen

Die aus den Messergebnissen für jeden Anwender zu ziehenden Schlussfolgerungen richten sich nach den individuellen Gegebenheiten und den aus seiner Berufspraxis gewonnenen Erkenntnissen.