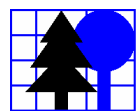


Bedienungsanleitung
Holz- und Baufeuchte-meßgerät

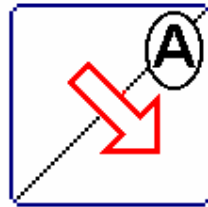
BES
COMBO 100



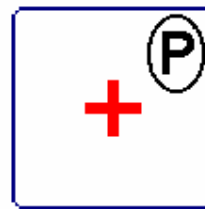
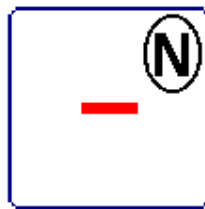
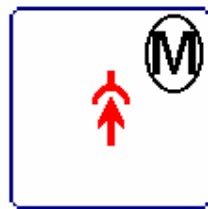
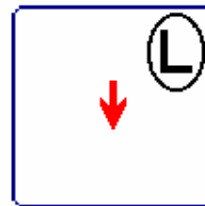
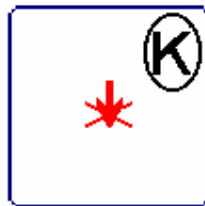
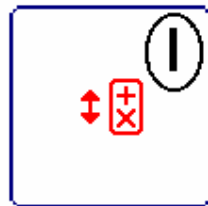
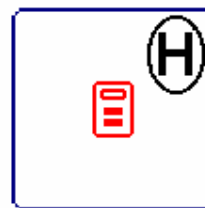
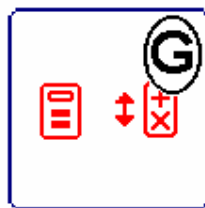
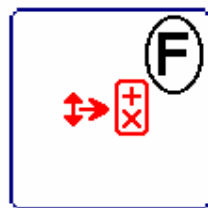
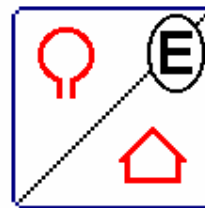
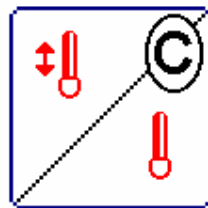
BES BOLLMANN
Trocknungstechnik-Regelungstechnik
A **R** Reinders Almelo company



BES BOLLMANN



combo 100



INHALTSVERZEICHNIS:

I	Einleitung	S. 4
II	Technische Spezifikation	S. 8
III	Bedienungsanleitung	
	- Tastenfunktionen	S. 9
	- Grundfunktionen	S. 10
	- Bedienung combo 100	S. 11
IV	Anwendungsbeispiele	S. 13
V	Gruppeneinteilung bei Holz- / Baufeuchte	S. 19

I. EINLEITUNG:

Das Feuchtemeßgerät **BES-combo** ist ein Meßgerät der Spitzenklasse und setzt durch sein integriertes Computersystem neue Maßstäbe in der Holz- und Baufeuchtemessung. Alle bisherigen Erkenntnisse und Erfahrungen in der Feuchtemeßtechnik sind in der Entwicklung dieses Gerätes mit eingeflossen.

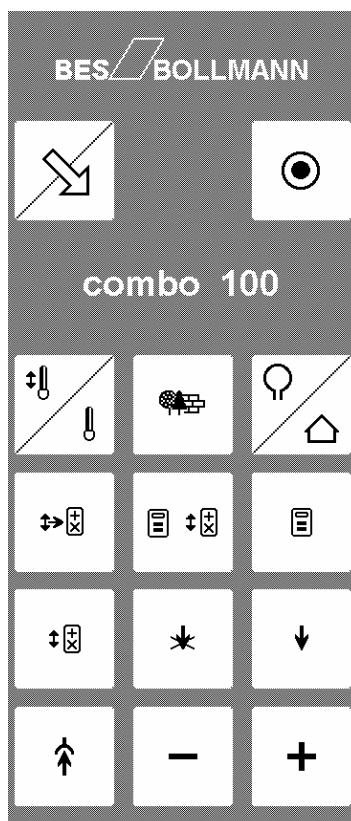
Das Meßprinzip beruht, wie bei der H-DI Serie von BES Bollmann, auf der Messung des elektrischen Widerstandes - ein Meßverfahren, welches sich auf dem Gebiet der zerstörungsfreien Schnellmessung als überaus geeignet erwiesen hat.

Das Meßgerät **BES-combo** gibt es in zwei Ausführung

BES - combo 100

BES - combo 200

und wird ergänzt durch praxisbewährte Sonden.



Definition der Holzfeuchte

Die Holzfeuchte ist definiert als das Verhältnis zwischen der Masse des im Holz enthaltenen Wassers und der Masse der wasserfreien Holzsubstanz.

Die Holzfeuchte (u) wird nach folgender Formel berechnet:

$$\text{Holzfeuchte } u (\%) = \frac{\text{Holzmasse feucht} - \text{Holzmasse darrtrocken}}{\text{Holzmasse darrtrocken}} \times 100 (\%)$$

Die derzeit einzige genaue Methode zur Ermittlung der Holzfeuchte ist die Darmmethode nach DIN 52 183.

Da es sich bei dem Darrverfahren um eine zerstörende Prüfung handelt und diese zudem relativ zeitaufwendig ist, kommt sie in der betrieblichen Praxis nur in seltenen Fällen zur Anwendung.

Für eine schnelle Bestimmung der Holzfeuchte ist sie gänzlich ungeeignet.

Definition der Baufeuchte und wie genau sie bestimmt werden kann

Baustoffe sind (chem. gesehen) relativ komplizierte Substanzen, die auch Wasser in unterschiedlicher Form binden.

Das Wasser kann als anhaftende Feuchtigkeit an den Kornoberflächen und in den Zwischenräumen vorhanden sein. Es kann als Hydratwasser chemisch an einzelne Substanzen gebunden sein.

Bestimmt man das Wasser im Labor-Trockenschrank, wird neben der anhaftenden Feuchtigkeit auch das (chemisch) locker gebundene Wasser mit erfaßt.

Der prozentuale Feuchtegehalt eines Baustoffes im Labor-Trockenschrank wird wie folgt ermittelt:

$$\text{Baufeuchte } (\%) = \frac{\text{Naßgewicht Baustoff} - \text{Trockengewicht Baustoff}}{\text{Trockengewicht Baustoff}} \times 100 (\%)$$

Ein weiteres Meßverfahren zur Feuchtebestimmung von Baustoff ist außer dem Darrverfahren die CM-Messung.

Das CM- Meßgerät erfaßt nur frei vorliegendes Wasser, d.h. die Feuchtigkeit, die an den Kornoberflächen und in den Zwischenräumen vorliegen.

Das Meßgerät arbeitet nach der Carbid-Methode und benutzt dabei die bekannte Zersetzung von Calciumcarbid durch Wasser. Bei dieser Reaktion entsteht Acetylgas, das den Druck in der Stahlflasche ansteigen läßt.

Aus dem gemessenen Druck und der Einwaage des Prüfgutes wird anhand einer Tabelle oder direkt am Manometer der Wassergehalt der Probe abgelesen.

Das CM - Verfahren ist wie das Darrverfahren sehr aufwendig.

Was sollte bei Messung der Holzfeuchte beachtet werden?

- Die Holzfeuchte ist ungleichmäßig (Feuchtenester) im Holz verteilt und nimmt im allgemeinen von der Oberfläche zum Kern zu.
Verlassen Sie sich deshalb nie auf einen einzigen Meßwert!
Machen Sie immer mehrere Messungen!
- Messen Sie möglichst nicht
 - an den Stirnseiten
 - über Rissen, Ästen und Harzgallen der Hölzer
 - Holz mit Temperaturen unter -5°C (gefroren)
- Setzen Sie die Meßelektroden für Holz rechtwinklig zur Faserrichtung an.
- markante Meßpunkte zur Bestimmung der Holzfeuchte:

<u>Einschlagtiefe</u>	<u>Bezeichnung</u>
1/6 Brettstärke	Oberflächenfeuchte
1/3 Brettstärke	Mittlere Holzfeuchte (Schätzwert)
1/2 Brettstärke	Kernfeuchte

Was sollte bei der Messung der Baufeuchte beachtet werden?

- Die elektrische Messung der Baustoff-Feuchtigkeit liefert im allgemeinen bei vielen bekannten Baustoffen ausreichende Meßgenauigkeit für einfache Untersuchungen.
- Bedingt durch die unterschiedliche Zusammensetzung der Baustoffe kann dieses Meßverfahren keine Präzisionsmessung sein.
- Vergleichen Sie die Anzeige des Feuchte-Meßgerätes **combo** in gewissen Abständen mit der Darrprobe oder der CM-Messung - dies gibt Ihnen ein Gefühl der Sicherheit.
- Eine Garantie für die Genauigkeit der Meßwerte sowie die daraus abgeleiteten Ergebnisse und Folgerungen kann aus den genannten Gründen nicht übernommen werden!
- Bei der Messung der Baufeuchte, welche auf der Messung des elektrischen Widerstandes basiert, erfolgt beim **combo** eine Direktanzeige des Feuchtegehaltes auf dem Display.
- Eine Umrechnungstabelle, wie bei anderen Geräten üblich, wird nicht mehr benötigt.
- Es ist darauf zu achten, daß die Baufeuchtemessung bei einer Materialtemperatur von 20°C durchgeführt wird.

Wichtige Hinweise/Störungen

Bitte beachten Sie folgendes:

- Geräte und Meßsonde stets trocken und sauber lagern.
Meßsonden im Bereich zwischen den Elektroden mit sauberem Tuch reinigen.
- Meßgerät darf bei Mitnahme in die Trockenkammer nicht betauen.
- Beim Messen die Meßelektroden nicht in der Hand halten; Kabel, Meßelektrode und Meßgerät beim Ablesen nicht bewegen.
- Bitte beachten Sie, daß die Meßgenauigkeit bei der Holzfeuchte für Feuchten oberhalb des Fasersättigungspunktes aufgrund chem.-physikalischer Gegebenheiten abnimmt.

Bei der Beurteilung des Feuchtigkeitsverhaltens eines Baukörpers ist zu beachten, daß dieser dauernd den Wechselwirkungen von Luftfeuchte und Temperatur ausgesetzt ist. Dieses Zusammenwirken von Temperatur und Luftfeuchte ergibt das entsprechende Klima. Wie stark sich ein Klimawechsel auf ein Baumaterial auswirkt, hängt hauptsächlich von seinen Faktoren Wärmeleitwert, Wärmekapazität und Wasserdiffusionswiderstand ab.

Gewährleistung

Fehler, die auf Material oder mangelnde Verarbeitung beruhen, werden innerhalb von 12 Monaten nach Lieferdatum behoben, wenn das Gerät uns oder einem autorisierten Kundendienst kostenfrei zugeschickt wird.

Die Garantie entfällt bei unsachgemäßer Behandlung oder Eingriff unberechtigter Dritter.

Darüber hinausgehende Ansprüche jeglicher Art sind ausgeschlossen.

II. TECHNISCHE SPEZIFIKATION

Gerätename	:	combo 100, Version V 2.3
Bedienung	:	Funktionstasten, symbolorientiert
Meßbereich	:	4 - 120 % (Holzfeuchte)
Auflösung	:	0,1 %
Anzeige	:	multiinformatives LCD-Display Feuchtegehalt in %
Holzgruppenkorrektur	:	Standardholzgruppen einstellbar
Holzgruppen	:	5
Baustoffgruppen	:	9
Materialtemp.korrektur	:	Eingabe über Tastatur oder direkte Einlesung durch Temperaturfühler
Temperaturmeßbereich	:	-10 bis + 110 °C
zulässige Umgebungs- temperatur	:	0 - 45 °C
Batterie	:	9 V E-Block IEC G 6 F 22
Batterieprüfung	:	automatische Batteriekontrolle
Abmessung	:	180 x 78 x 27 mm
Korrekturspeicher	:	2
Tastenfunktion	:	14
Gewicht	:	240 g
Schutzart	:	IP 40

III. BEDIENUNGSANLEITUNG:

Tastenfunktionen

<u>Taste</u>	<u>Symbol</u>	<u>Funktion</u>
A		Umschaltfunktion mit einer anderen Taste
B		Ein- und Ausschalten
C A + C		Temperaturwert einstellen Temperaturwert messen
D		Meßgruppe Holz / Baufeuchte einstellen
E A + E		Holzfeuchtemessung anwählen Baufeuchtemessung anwählen
F		Korrekturfaktor-Speicher-Nr. einstellen
G		Korrekturwerte automatisch ermitteln
H		Rechnerisch korrigierten Wert anzeigen
I		Korrekturfaktoren ändern
K		Messung wieder freigeben
L		Messung stoppen
M		Meßwert (%) externer Eingang anzeigen
N		Eingabewert erniedrigen
P		Eingabewert erhöhen

Grundfunktionen

<u>Gewünschte Funktion</u>	<u>Taste</u>	<u>Symbol</u>	<u>Bemerkung</u>
Einschalten	B		<p>Durch Betätigen der Taste B wird das Meßgerät eingeschaltet.</p> <p>Alle Symbole des Displays werden kurz dargestellt, dann der Gerätetyp mit der Versionsnummer, danach die zuletzt eingestellte Betriebsart</p> <p><u>Bitte beachten:</u> Es ist darauf zu achten, daß der Grundzustand</p> <ul style="list-style-type: none"> • Symbol der Holzfeuchtemessung • einstellbare Temperatur • Holzgruppen • Meßwert <p>auf dem Display erscheint.</p> <p>Wenn andere Funktionen dargestellt sind, dann durch Betätigen der Tastkombination Umschalttaste A + Taste E den Grundzustand wieder herstellen.</p>
Ausschalten das schaltet	B		<p>Durch Betätigen der Taste B kann Meßgerät ausgeschaltet werden.</p> <p>Wird keine Taste B betätigt, sich das Gerät nach ca. 2 Minuten selbständig aus.</p>
Neuinitialisierung durch Taste B	A + B		<p>Im ausgeschalteten Zustand kann gleichzeitiges Betätigen der Tastkombination Umschalttaste A + eine Neuinitialisierung durchgeführt werden.</p> <p>Alle Speicher und Korrekturwerte sind anschließend gelöscht.</p>
Display-Test Meßgerät kann durch			<p>Durch Betätigen der Taste B einschalten..</p> <p>Beim Erscheinen aller Symbole Betätigen einer Taste (A, C bis P) das Festhalten aller Symbole erreicht werden.</p>

Bedienung des Holz - und Baufeuchte-meßgerätes COMBO 100

- Entsprechende Feuchtemeßsonde an das **combo** anschließen
- Einschalten des Meßgerätes mittels Taste B
- Wahl zwischen Holz- und Baufeuchtemessung mit Taste E oder durch Tastkombination Umschalttaste A + Taste E
- Holz- oder Baustoffgruppe anwählen durch Taste D
 - der zu ändernde Eingabewert blinkt in der Anzeige
- Mit Taste P (+ Taste) kann der Eingabewert um 1 erhöht werden
Mit Taste N (- Taste) kann - der Eingabewert um 1 erniedrigt werden
Bei Holzfeuchte ist eine Eingabe zwischen 1 und 5 möglich
Bei Baufeuchte ist eine Eingabe zwischen 1 und 9 möglich
- Wahl der Materialtemperatur (Holz) durch manuelle Eingabe
 - Betätigen der Taste C - Einstellwert blinkt
- Mit Taste P (+ Taste) kann der Eingabewert um 0,5°C erhöht werden
Mit Taste N (- Taste) kann der Eingabewert um 0,5°C erniedrigt werden
oder
- Wahl der Materialtemperatur (Holz) durch Temperaturmessung mit externem Temperatur-meßfühler
 - Betätigen der Tastkombination Umschalttaste A + Taste C -
 - es erfolgt eine direkte Einlesung durch den externen Temperaturfühler
- Messung der Lufttemperatur mit externer Sonde für Temperatur und Luftfeuchtigkeit HY 2.0
 - betätigen der Tastkombination Umschalttaste A + Taste C
 - es erfolgt eine direkte Anzeige der Lufttemperatur im Meßbereich von -20 bis + 80 °C
- Messung der relativen Feuchte mit externer Sonde für Temperatur und Luftfeuchtigkeit HY 2.0
 - betätigen der Taste M
 - es erfolgt eine direkte Anzeige der relativen Feuchte im Meßbereich von 0 bis 100 % r.F.
- Bei der Baufeuchtemessung muß die Materialtemperatur fest auf 20 °C eingestellt werden
- Zurück zur Messung mittels Taste E
- Einbringen der Feuchtemeßsonde in das Materialgut
- Holz- oder Baufeuchte-meßwert am Display ablesen

Durchführung des Funktionstestes

- Entsprechende Feuchtemeßsonde an das **combo** anschließen
- Einschalten des Meßgerätes mittels Taste B (eventuell auf Grundzustand einstellen)
- Betätigen der Taste D - Anzeige blinkt
- Mit +/- Taste Einstellung der Holzgruppe 4
- Betätigen der Taste C - Anzeige blinkt
- Mit +/- Taste Einstellung der Holztemperatur von 20 °C
- Kontaktieren der Sondenelektroden mit dem Meßwertsimulator (Stirnseite des **combo**)
- Der Anzeigewert am Display muß dem angegebenen Wert auf der Rückseite des **combo** entsprechen.

IV. ANWENDUNGSBEISPIELE

Messung der Holzfeuchte bei Standard-Holztemperatur von 20 °C

- Entsprechende Feuchtemeßsonde an das **combo** anschließen
- Einschalten des Meßgerätes mittels Taste B (eventuell auf Grundzustand einstellen)
- Betätigen der Taste D - Anzeige blinkt
- Mit +/- Taste Einstellung der Holzgruppe anwählen
- zurück zur Messung mit Taste E
- Einbringen der Feuchtemeßsonde in das Materialgut
- Holzfeuchtemeßwert am Display ablesen.

Messung der Holzfeuchte bei automatische Temperaturkorrektur

durch

a) Temperaturkorrektur mittels manuelle Temperatureinstellung

Der angenommene Wert der Holztemperatur am Ort der Messung (Holztemperatur nicht Umgebungstemperatur) ist mittels Tastatur wie folgt einzustellen:

- Entsprechende Feuchtemeßsonde an das **combo** anschließen
- Einschalten des Meßgerätes mittels Taste B (eventuell auf Grundzustand einstellen)
- Durch Betätigen der Taste C wird die manuelle Einstellung der Holztemperatur angewählt - Anzeige blinkt
- Mit +/- Taste den gewünschten Temperaturwert eingeben
- Zurück zur Messung mit Taste E
- Einbringen der Feuchtemeßsonde in das Materialgut
- Holzfeuchtemeßwert am Display ablesen

b) Temperaturkorrektur mittels gemessener Temperatur

Die aktuelle Temperatur, des zu messenden Holzes ist mittels Temperatursonde vor der Messung der Feuchtigkeit wie folgt zu messen:

- Entsprechende Feuchtemeßsonde und Holztemperatursonde an das **combo** anschließen
- Einschalten des Meßgerätes mittels Taste B (eventuell auf Grundzustand einstellen)
- Holztemperatursonde in das Holz einbringen
- Betätigen der Tastkombination Umschalttaste A + Taste C - es erfolgt eine Anzeige der gemessenen Holztemperatur
- Zurück zur Messung mit Taste E
- Einbringen der Feuchtemeßsonde in das Materialgut
- Holzfeuchtemeßwert am Display ablesen

Messung der Baufeuchte bei Standard-Materialtemperatur von 20 °C

Die Materialtemperatur des Baustoffes sollte bei der Messung der Baufeuchte ca. 20 °C betragen.

- Entsprechende Feuchtemeßsonde an das **combo** anschließen
- Einschalten des Meßgerätes mittels Taste B
- Durch Betätigen der Tastkombination Umschalttaste A + Taste E umstellen auf Baufeuchte-messung.
- Betätigen der Taste C - Anzeige blinkt
- Mit +/- Taste Einstellen der Materialtemperatur von 20 °C
- Betätigen der Taste D - Anzeige blinkt
- Mit +/- Taste Einstellung der Baufeuchtegruppe anwählen.
- Zurück zur Messung mit Taste E
- Einbringen der Baufeuchtemeßsonde in das Materialgut
- Ablesen des Baufeuchtemeßwertes, es erfolgt eine direkte Anzeige des Feuchtegehaltes (Anzeige in Gewichtsprozenten) auf dem Display

Folgende Baustoff-Sonden stehen zur Baustoff-Feuchtemessung zur Verfügung:

- a) Stechsonde HY 2.3 BC
- b) Stiftsonde HY 2.7 C
- b) Bürstensonde HY 2.9 C

Die Stift- und Bürstensonnen werden über das Anschlußkabel HY 2.8C mit dem Meßgerät verbunden

Anwendungsbereich Meßsonden

Baustoff	Stechsonde HY 2.3B	Stiftsonde HY 2.7	Bürstensonde HY 2.9
Beton			(x)
Gasbeton			(x)
Gips	(x)	x	(x)
Kalksandstein			(x)
Ziegel			x
Auftragsschichten	x		
Kalkmörtel	(x)	x	
Zementmörtel	(x)	x	

x = geeignet

(x) = bedingt geeignet.

a) Meßsonde HY 2.3 BC (Stechsonde) incl. Anschlußkabel

Anwendung bei Auftragsschichten und an der Oberfläche bei weichen Baustoffen.

Es stehen Meßnägel verschiedener Länge zur Verfügung.

HY 2.71	18 mm	*)	
HY 2.72	35 mm	*)	
HY 2.73	55 mm	*)	*) nutzbare Meßlänge
HY 2.75	175 mm	*) (Pappe)	

Feuchtemeßsonde an die Baustoffoberfläche eindrücken.

b) Meßsonde HY 2.7 C (Stiftsonde)

Anwendung im Oberflächenbereich und bei weichen Baustoffen.

Es stehen Meßnägel in verschiedenen Längen zur Verfügung:

HY 2.71	18 mm	*)	
HY 2.72	35 mm	*)	*) nutzbare Meßlänge
HY 27.3	55 mm	*)	

Es empfiehlt sich, einen Abstand von 20-30 cm zwischen den Sonden einzuhalten - ein genauerer Wert ist experimentell zu ermitteln.

Feuchtemeßsonde mit Schwung in das Meßgut einrammen, bei Bedarf mit einem Hammer nachhelfen.

Sonde mit Kabel HY 2.8 C am Meßgerät anschließen.

c) Meßsonde HY 2.9 C (Bürstensonde)

Anwendungsbereich für Beton und Vollziegel! Nicht für weiche Baustoffe verwenden.

Zur Tiefenmessung mit der Bürstensonde HY 2.9 sind zwei Löcher mit 8 mm Durchmesser im Abstand von 15-20 cm in gewünschte Tiefe zu bohren. Diese Meßstrecke darf dabei nur aus dem zu vermessenden Stoff (keine Fremdstoffe) bestehen.

- Sonde durch leichte Rechtsdrehung ins Bohrloch einführen und in gewünschte Tiefe bringen (Tiefenskala beachten).
- Vor der Messung ist auf gute Kontaktierung der Bürsten mit dem Baustoff zu achten. Sofern kein ausreichender Kontakt besteht, diesen durch Drehung der Sonde erzeugen.
- Messen
Das Anschlußkabel wird mit den Metallklammern am leitenden Rohr des Sondenkopfes angeschlossen und am Meßgerät angesteckt.

Wert nach 2-3 sec., bzw. wenn dieser sich stabilisiert hat, ablesen.

Achtung bei stark schwankenden Anzeigen (schlechter Kontakt).

Hohlräume im Baustoff sind bei der Wahl der Meßpunkte zu berücksichtigen, hier kann die Meßsonde keinen einwandfreien Kontakt finden.

- Sonde mit leichter Rechtsdrehung entfernen.

Messung der Holz- oder Baufeuchte mit individuell erstellten Eichkurven

- Entsprechende Feuchtemeßsonde an das **combo** anschließen.
- Einschalten des Meßgerätes mittels Taste B
- Wahl zwischen Holz- und Baufeuchtemessung mit Taste E oder Tastkombination Umschalttaste A + Taste E.
- Eingabe der Holz- oder Baustoffgruppe, die in Verbindung mit der Funktion -Eingabe / automatische Ermittlung von Korrekturfaktoren - des Holzes oder Baustoffes angewählt worden sind
- Einstellung der Materialtemperatur durch manuelle Temperatureinstellung oder bei Holz mittels Holztemperatursonde wie zuvor beschrieben.
- Betätigen der Taste F - Anzeige blinkt
- Mit +/- Taste den gewünschten Korrekturspeicher anwählen.
- Zurück zur Messung mittels Taste E
- Einbringen der Feuchtemeßsonden in das Materialgut.
- Durch Betätigen der Taste H ablesen des neu ermittelten Feuchtwertes.

Erstellung neuer individueller Eichkurven

Die Anzahl der vorkommenden Holzarten, die unterschiedlichen Wachstumsgebiete und Strukturen sowie die unterschiedliche Zusammensetzung von Baustoffen ergeben naturgemäß eine Problematik der erreichbaren Meßgenauigkeit.

Mit dem **combo** wurde die Möglichkeit geschaffen durch Korrekturfaktoren neue Eichkurven zu erstellen und es dadurch dem Kunden zu ermöglichen, bei nicht in die Standardgruppen einzuordnenden Materialien die Meßungenauigkeit zu minimieren.

Die Holz- oder Baufeuchte bei nicht einzuordnenden Materialien sollte zuvor durch ein genaues Meßverfahren wie z.B. das Darrverfahren oder die CM-Messung ermittelt werden.

Für die Erstellung neuer individueller Holz/Baustoff-Eichkurven stehen im **combo 100 2** Korrekturspeicher für die Erstellung neuer individueller Eichkurven zur Verfügung.

Die Korrekturfaktoren werden wie unter

- a) Eingabe von Korrekturfaktoren (s.S. 17) oder unter
- b) Eingabe von 2 Feuchtwerte, die durch das Darrverfahren oder CM-Verfahren ermittelt wurden (s.S. 18) eingegeben.

a) durch Eingabe von Korrekturfaktoren

- Einschalten des Meßgerätes mittels Taste B
- Wahl zwischen Holz- und Baufeuchtemessung mit Taste E oder der Tastkombination Umschalttaste A + Taste E
- Eingabe der Holz- oder Baustoffgruppe, die dem nicht einzuordnenden Holz oder Baustoff am ehesten entspricht.
- Einstellung der Materialtemperatur durch manuelle Temperatureinstellung oder bei Holz mittels Holztemperatursonde wie zuvor beschrieben
- Durch Betätigen der Taste F blinkt die Anzeige des Korrekturspeichers
- Mit +/- Taste wird der gewünschten Korrekturspeicher eingestellt
- Durch Betätigen der Taste I blinkt die Anzeige x-Korrekturwert
- Mit +/- Taste wird der x-Korrekturwert (verantwortlich für die Steigung der Eichkurve) im Bereich von 0,5 bis 2,0 eingestellt
- Durch nochmaliges Betätigen der Taste I blinkt die Anzeige +-Korrekturwert
- Mit +/- Taste wird der +-Korrekturwert (verantwortlich für die Parallelverschiebung der Eichkurve) im Bereich von -9,9 bis 9,9 eingestellt
- Zurück zur Messung mittels Taste E
- Messung der Holz- oder Baufeuchte mit individuell erstellter Eichkurve wie zuvor beschrieben, durchführen.

Die Korrekturfaktoren bleiben so lange im Korrekturspeicher, bis diese erneut geändert werden.

b) durch automatische Ermittlung der Korrekturfaktoren über die Eingabe von 2 Meßwerten.

- Entsprechende Feuchtemeßsonde an das **combo** anschließen
- Einschalten des Meßgerätes mittels Taste B
- Wahl zwischen Holz- und Baufeuchtemessung mit Taste E oder der Tastkombination Umschalttaste A + Taste E
- Eingabe der Holz- oder Baustoffgruppe, die dem nicht einzuordnenden Holz oder Baustoff am ehesten entspricht.
- Einstellung der Materialtemperatur durch manuelle Temperatureinstellung oder bei Holz mittels Holztemperatursonde wie zuvor beschrieben
- Durch Betätigen der Taste F blinkt die Anzeige des Korrekturspeichers
- Mit +/- Taste wird der gewünschte Korrekturspeicher eingestellt
- Zurück zur Messung mit Taste E
- Messung für den 1. (unteren Feuchte-) Meßwert durchführen.
- Durch Betätigen der Taste L wird der Meßwert angehalten - in der Anzeige erscheint das Symbol - Messung stopp (↓)
- Durch Betätigen der Taste G blinkt der Meßwert
- Mit +/- Taste wird der Meßwert auf den Sollwert Nr.1 (ermittelt durch Darrprobe oder CM-Messung) eingestellt
- zurück zur Messung mit Taste E
- Durch Betätigen der Taste K wird die Messung wieder fortgesetzt - Symbol erlischt
- Messung für den 2. (oberen Feuchte-) Meßwert durchführen.
- Durch Betätigen der Taste L wird der Meßwert angehalten - in der Anzeige erscheint das Symbol - Messung stopp (↓).
- Durch Betätigen der Taste G blinkt der Meßwert
- Mit +/- Taste wird der Meßwert auf den Sollwert Nr.2 (ermittelt durch eine Darrprobe oder CM-Messung) eingestellt.
- Zurück zur Messung mit Taste E
- Durch Betätigen der Taste K wird die Messung wieder fortgesetzt - Symbol erlischt.
- Durch Betätigen der Taste F werden die aus Sollwert 1 und 2 ermittelten Korrekturfaktoren angezeigt.
- Durch Betätigen der Taste H wird der Meßwert entsprechend den ermittelten Korrekturfaktoren rechnerisch geändert und angezeigt
- Messung der Holz- und Baustoffeuchte mit individuell erstellter Eichkurve wie zuvor beschrieben.

Die Korrekturwerte bleiben so lange im Korrekturspeicher bis diese erneut geändert werden.

BES  BOLLMANN
ELEKTRONIC SYSTEME GMBH
TROCKNUNGSTECHNIK – REGELUNGSTECHNIK

Zeppelinstr. 14
D- 78244 Gottmadingen
Tel: 07731-786-0
Fax: 07731-786-145/245

Gruppeneinteilung bei Baufeuchte:

Stoff:	Bau-Messgruppe:	Meßbereichsskala in Gewichtsprozenten	in Anlehnung an:
Zementmörtel (Estrich) 1:3	1	1,0- 4,5	DIN 18560 T1
Kalkmörtel 1:3	2	0,4- 4,8	DIN 18550
Gips	3	0,2- 8,3	DIN 18550
Gasbeton (Hebel)	4	1,3-35,6	DIN 4165
Beton Zement 350 kg m ³	5	1,0- 2,4	DIN 1045
Backstein / Ziegel	6	0,5-16,7	DIN 1053
Kalkstein	7	0,6- 6,5	DIN 105
Anhydrit Estrich	8	0,3- 1,1	DIN 4208
Pappe	9	7,5-14,0	

Gruppeneinteilung bei Holzfeuchte:

<u>Holzart</u>	<u>Kontinent</u>	<u>Botanisch</u>	<u>Holz-Meßgruppe</u>
Abachi, Samba, Wawa	AF	Triplochiton scheroxylon	2
Abura, Bahia	AF	Mitragyne macrophylla	2
Acajou, Grand Bassam	AF	Khaya ivorensis	3
Afara, Limba	AF	Alia superba	3
Afzelia, Doussie	AF	Afzelia africana	3
Agba, Tola, Tola-Branca	AF	Gossweilerodendron balsam	3
Ahorn, Sugar-Maple	EU	Acer saccharum	3
Ahorn, Sugar-Maple	NA	Acer saccharum	3
Akume, Bubinga, Kevazingo	AF	Copaifera tessmannii	4
Alder	EU	Alnus glutinosa	3
Amarante, Purpleheart	SA	Peltogyne spp	3
Andiroba	SA	Carapa guianensis	3
Anegre, Mukal	AF	Aningeria spp	2
Apaya, Avodiré	AF	Turraeanthus africana	2
Arfromosia, Kokrodua	AF	Afromosia elata	2
Arizona-Fichte, Ponderosa-Pi	NA	Pinus ponderosa	2
Arve, Zirbelkiefer	EU	Pinus cembra	3
Ash	EU	Fraxinus excelsior	3
Aspe, Zitterpappel	EU	Populus tremula	3
Avodiré, Apaya	AF	Turraeanthus africana	2

Azobé, Bongossi

AF Lophira procera

3

Bahia, Abura	AF	Mitragyne macrophylla	2
Baku, Makoré	AF	Mimusops heckelii	3
Balsa	SA	Ochroma lagopus	4
Beech	EU	Fagus silvatica	2
Bété, Mansonia	AF	Mansonia altissima	3
Bibolo, Dibétou(afr.Nussb.)	AF	Lovoa triclisoidis	4
Birch	EU	Betula verrucosa	3
Birke	EU	Betula verrucosa	3
Birnbaum (Wild-Birne)	EU	Pirus communis	2
Bongossi, Azobé	AF	Lophira procera	3
Bossé, Obobo	AF	Guarea thomponii	2
Brasil-Walnuá, Imbuia	SA	Phoebe porosa	2
Bubinga, Kevazingo, Akume	AF	Copaifera tessmanii	4
Buche (Rotbuche)	EU	Fagus silvatica	2
Buche (Weissb.)Hainbuche	EU	Carpinus betulus	3
Buchsbaum	EU	Buxus sempervirens	2
Calabo, Ilomba	AF	Pycnanthus kombo	3
Califor.-redwood, Redwood	NA	Sequoia sempervirens	4
Cambara	BA	Erisma uncinatum Wurm	2
Cedro, Zeder - Südamerika	SA	Cedrela spp	2
Ceiba amer., Fromager amer	SA	Ceiba pentandra	3
Ceiba, afr., Fromager afr	AF	Ceiba pentandra	3
Cherry	EU	Prunus avium	3
Chestnut	EU	Castanea vesca	3
Cocobolo, Granadillo	SA	Dalbergia retusa	3
Dibétou, Bibolo(afr.Nussb.)	AF	Lovoa triclisoidis	4
Douglas-Fir, Oregon-Pine	NA	Pseudotsuga taxifolia	2
Doussié, Afzelia	AF	Afzelia africana	3
Du, Padauk, Red-Saunders	A	Pterocarpus indicus	2
Ebenholz - Asien	A	Diospyros ebenum	2
Ebenholz-macass., Makassar	AF	Diospyros macassar	2
Ebony - Asien	A	Diospyros ebenum	2
Eibe	EU	Taxus baccata	3
Eiche (Stieleiche)	EU	Quercus pendunculata	3
Eiche (Traubeneiche)	EU	Quercus sessiliflora	3
Ekki	AF	Lophira procera	3
Elm	EU	Ulmus compestris	3
Emri, Framiré	AF	Terminalia ivorensis	3
Erle	EU	Alnus glutinosa	3
Esche	EU	Fraxinus excelsior	3
Eukalyptus (blue gum)	A	Eucalyptus globulus	3
Eukalyptus (blue gum)	AU	Eucalyptus globulus	3
Eukalyptus (tasm. ash)	A	Eucalyptus obliqua	3

Eukalyptus (tasm. ash)

AU Eucalyptus obliqua

3

Fichte(Nordland)	EU	<i>Picea excelsa</i>	3
Fichte(Rottanne-Mitteleu.)	EU	<i>Picea excelsa</i>	4
Föhre (Kiefer-Mitteuropa)	EU	<i>Pinus silvestris</i>	3
Framiré, Emri	AF	<i>Terminalia ivorensis</i>	3
Freijo	SA	<i>Cordia goeldiana</i>	3
Fromager afr., Ceiba afr.	AF	<i>Ceiba pentadra</i>	3
Gaboon, Okoumé	AF	<i>Aucoumea klaineana</i>	2
Granadillo, Cocobolo	SA	<i>Dalbergia retusa</i>	3
Grand Bassam, Acajou	AF	<i>Khaya ivorensis</i>	3
Guayacan, Ipé	SA	<i>Tabebuia ipe</i>	3
Hainbuche, Weissbuche	EU	<i>Carpinus betulus</i>	3
Hemlock-Brit. Columb.	NA	<i>Tsuga albertiana</i>	3
Hemlock-canadian	NA	<i>Tsuga americana</i>	3
Hemlock-eastern, (Tsuga)	NA	<i>Tsuga americana</i>	3
Hemlock-western (Tsuga)	N	<i>Tsuga albertiana</i>	3
Hickory, Mockernut	NA	<i>Carya tomentosa</i>	2
Hintsy, Merbau	A	<i>Intsia bijuga</i>	3
Hornbeam	EU	<i>Carpinus betulus</i>	3
Idigbo	AF	<i>Terminalia ivorensis</i>	3
Ilomba, Calabo	AF	<i>Pycnanthus kombo</i>	3
Imbuia, Brasil-Walnuß	SA	<i>Phoebe porosa</i>	2
Ipé, Guayacan	SA	<i>Tabebuia ipe</i>	3
Iroko, Kambala, Odoum	AF	<i>Chlorophora excelsa</i>	2
Jacaranda, Palisander	SA	<i>Dalbergia nigra</i>	2
Jelutong	A	<i>Dyera costulata</i>	3
Kambala, Iroko, Odoum	AF	<i>Chlorophora excelsa</i>	2
Karri (Eukalyptus)	AU	<i>Eucalyptus diversicolor</i>	3
Kastanie (Edelkastanie)	EU	<i>Castanea vesca</i>	3
Keruing	A	<i>Diptero carpus spp.</i>	2
Kevazingo, Akume, Bubinga	AF	<i>Copaifera tessmannii</i>	4
Kiefer (Bergföhre)	EU	<i>Pinus montana</i>	3
Kiefer (Föhre-Mitteuropa)	EU	<i>Pinus silvestris</i>	3
Kiefer (Mittelmeer)	EU	<i>Pinus pinaster</i>	3
Kiefer (Nordland)	EU	<i>Pinus silvestris</i>	3
Kirschbaum(Wilder Kirsch)	EU	<i>Prunus avium</i>	3
Kokrodua Afrormosia	AF	<i>Afrormosia elata</i>	2
Kosipo	AF	<i>Entandrophragma condollei</i>	3
Koto	AF	<i>Pterygota macrocarpa</i>	2

Larch	EU	<i>Larix europaea</i>	3
Lärche	EU	<i>Larix europaea</i>	3
Lauan, dark red	A	<i>Shorea polysperma</i>	4
Lauan, red	A	<i>Shorea negrosensis</i>	4
Lauan, white	A	<i>Pentacme contorta</i>	4
Laurel	SA	<i>Cordia goeldiana</i>	3
Limba, Afara	AF	<i>Terminalia</i>	3
Lime - tree	EU	<i>Tilia platyphyllos</i>	2
Linde	EU	<i>Tilia platyphyllos</i>	2
Longleaf-pine, Pitch-pine	NA	<i>Pinus palustris</i>	3
Mahagoni, Sapelli	AF	<i>Entandrophragma</i>	3
Makassar, Ebenholz- macass.	A	<i>Diospyros celebica</i>	2
Makoré, Baku	AF	<i>Mimusops heckelii</i>	3
Mansonia, Beté	AF	<i>Mansonia altissima</i>	3
Maple, Sugar	EU	<i>Acer saccharum</i>	3
Mayapis, Meranti (hell-rot)	A	<i>Shorea leprosula</i>	3
Melawis, Ramin	A	<i>Gonystylus</i> spp.	2
Meranti, dark red	A	<i>Shorea pauciflora</i>	4
Meranti, light red	A	<i>Shorea argentifolia</i>	3
Meranti, white	A	<i>Shorea</i> spp.	3
Meranti, yellow	A	<i>Shorea faguetiana</i>	3
Merbau, Hintsy	A	<i>Intsia bijuga</i>	3
Mockernut, Hickory	NA	<i>Carya tomentosa</i>	2
Monterey, Radiata pine	AF	<i>Pinus radiata</i>	3
Mukali, Anegre	AF	<i>Aningeria</i> spp.	2
Mutenye	AF	<i>Guibourtia</i>	2
Niangon, Ogoué	AF	<i>Tarrietia utilis</i>	2
Oak	EU	<i>Quercus pendunculata</i>	3
Obeche	AF	<i>Triplochiton scheroxylon</i>	2
Odoum, Iroko, Kambala	AF	<i>Chlorophora excelsa</i>	2
Ogoué, Niangon	AF	<i>Tarrietia utilis</i>	2
Okumé, Gaboon	AF	<i>Aucoumea klaineana</i>	2
Oregon-Pine, Douglas-Fir	NA	<i>Pseudotsuga taxifolia</i>	2
Padauk afr., Padouk	AF	<i>Pterocarpus soyauxii</i>	3
Padauk, Red-saunders, Du	A	<i>Pterocarpus indicus</i>	2
Palisander, jacaranda	SA	<i>Dalbergia nigra</i>	2
Palisander-asien, Rosewood	A	<i>Dalbergia latifolia</i>	2
Pappel (Silberpappel)	EU	<i>Populus alba</i>	2
Parana-Kiefer	SA	<i>Araucaria angustifolia</i>	2
Pear-tree	EU	<i>Pirus communis</i>	2
Pine	EU	<i>Pinus silvestris</i>	3
Pinus radiata, Monterey	AF	<i>Pinus radiata</i>	3
Pitch-pine, Longleaf-pine	NA	<i>Pinus palustris</i>	3

Ponderosa-Pine, Ariz.-Fich	NA	Pinus ponderosa	3
Poplar	EU	Populus alba	2
Purpleheart, Amarante	SA	Peltogyne	3

Ramin, Melawis	A	Gonystylus spp.	2
Rauli	SA	Nothofagus glauca	3
Red-balau	A	Shorea guiso	3
Red-cedar (thuja)	NA	Thuja gigantea	2
Red-oak	NA	Quercus rubra	4
Red-saunders, Du, Padauk	A	Pterocarpus marsupium	3
Red-spruce	NA	Picea rubra	4
Redwood, Calif.-redwood	NA	Sequoia sempervirens	3
Rosewood, Palisander- asien	A	Dalbergia latifolia	2
Rubberwood	SA	Hevea Brasiliensis (Wild.	4
Rüster, Ulme	EU	Ulmus compestris	3
Samba, Abachi, Wawa	AF	Triplochiton scleroxylo	2
Sapelli-mahagoni	AF	Entandrophragma cylindr	4
Scandinavian redwood	EU	Pinus silvestris	3
Scandinavian whitewood	EU	Picea excelsa	3
Scots pine	EU	Pinus silvestris	3
Seraya red	A	Shorea leprosula	4
Seraya white	A	Parashorea plicata	4
Seraya yellow	A	Shorea gibbosa	4
Sipo, Utile	AF	Entandrophragma utile	4
Sitka spruce	A	Picea sitchensis	4
Spruce	EU	Picea excelsa	4
Spruce-black	NA	Picea mariana	3
Spruce-white	NA	Picea canadensis	3
Stone pine	EU	Pirus cembra	3
Strobe, Wheymouth pine	NA	Pinus strobus	3
Sugar-Maple, Ahorn	EU	Acer saccharum	3
Sugar-Maple, Ahorn	NA	Acer saccharum	3
Sweet chestnut	EU	Castanea vesca	3
Tanne (Weißtanne)	EU	Abies pectinata	4
Tasmanian-Beech (Myrtle)	AU	Nothofagus cunninghamii	3
Teak	A	Tectona grandis	2
Tiama	AF	Entandrophragma	3
Tola, Agba, Tola-Branca	AF	Gossweilerodendron bals	3
Tola-Branca, Agba, Tola	AF	Gossweilerodendron bals	3
Ulme, Rüster	EU	Ulmus campestris	3
Utile, Sipo	AF	Entandrophragma utile	4
Walnuß europ.	EU	Juglans regia	3
Walnut-black amerik.	NA	Juglans nigra	3
Wawa, Abachi, Samba	AF	Triplochiton scleroxylo	2
Wengé	AF	Mellittia laurentii	2
Wheymouth Kiefer, Strobe	NA	Pinus strobus	3
White oak	NA	Quercus alba	4
White-spruce	NA	Picea canadensis	3

Yew

EU Taxus baccata

3

Zebrano, Zingana	AF	Microberlinia brazzavil	1
Zeder-südamerik., Cedro	SA	Cedrela spp.	2
Zingana, Zebrano	AF	Microberlinia brazzavil	1
Zirbelkiefer, Arve	EU	Pinus cembra	3
Zitterpappel, Aspe	EU	Populus tremula	3