

Bedienungsanleitung



humimeter BM2 Sortenkalibrierung

1.) Allgemein

Es sind verschiedene Kennlinien im Humimeter Messgerät vorprogrammiert. Weitere Kennlinien sind im Gerät für Ihre ganz spezielle Kundenkennlinie frei verfügbar.

Stimmt das zu messende Material mit keiner Kennlinie überein, dann kann eine neue Kennlinie vom Anwender selbst erstellt werden.

In den nachfolgenden Seiten finden Sie die Anleitung zur Erstellung einer eigenen Kennlinie.

2.) Benötigte Ausrüstung

- Darrofen (105°C +/-2° regelbar; 3 bis 5 Luftwechsel pro Stunde)
- Waage für Darrung (Wiegebereich: mind. 650g; Genauigkeit: 0,1g)
- Waage für Ermittlung des Wassergehaltes über das Gewicht (Wiegebereich: mind. 6000g; Genauigkeit: 2g)
- Trocknungsbehälter für Darrung (z.B. Alu-Schale)
- Gefäß für Lagerung der Probe (Eimer, Sack, ...)

3.) Probe vorbereiten

Für die Kennlinienaufnahme werden 20 Liter von dem neuen Material benötigt.

Diese Probe muss von der Größe des Hackgutes und vom Verhältnis des Grob- und Feinanteiles dem Durchschnitt dieses neuen Materials entsprechen.

Es ist auch notwendig, dass diese Probe den höchst möglichen Wassergehalt aufweist; damit wird die obere Messbereichsgrenze fixiert. Beispiel: Hat die Probe zur Kennlinienaufnahme am Anfang 40% Wassergehalt, dann kann mit der neu erstellten Kennlinie nur ein Material bis 40% (nicht feuchter) gemessen werden.

Steht keine ausreichend feuchte Probe zur Verfügung, dann kann eine Probe künstlich befeuchtet werden.

Nun muss die ausgewählte Probe (20 Liter) in einem geschlossenen Gefäß (Eimer mit Deckel, Verschlusenen Kunststoff sack,...) mindestens 12 Stunden gelagert werden. Die Lagerung der Probe sowie die spätere Kennlinienaufnahme muss bei 20 °C (+/-2°) erfolgen.

4.) Probengewicht festlegen

Von der gelagerten Probe sind 500g für die spätere Ermittlung des Referenz-Wassergehaltes zu entnehmen. Dieses Material soll nicht von einer Stelle entnommen werden, es soll dem Durchschnitt darstellen.

Damit das Material für die Bestimmung des Referenz-Wassergehaltes keine Feuchtigkeit verliert, ist es gleich in ein geschlossenes Gefäß zu geben.

Das restliche Material (20 Liter minus 500g) muss nun gewogen werden. Dieses Gewicht ist zu notieren und wird dann für die Berechnung des „Wassergehaltes über das Gewicht“ (siehe Punkt 7) benötigt.

5.) Ermittlung des Referenz-Wassergehaltes

Mit der 500g Probe wird der Referenz-Wassergehalt ermittelt. Dies muss nach der genormten Darmmethode laut „CEN/TS 14774“ geschehen.

Dabei muss die Probe zuerst genau gewogen werden und anschließend bei 105°C so lange in einem speziellen Darrofen bleiben, bis sie kein Gewicht mehr verliert. Die Probe danach wieder wiegen.

Nun kann der Referenz-Wassergehalt über eine Formel errechnet werden:

$$\%F = \frac{Mn - Mt}{Mn} \cdot 100$$

Mn: Masse der Probe mit durchschnittlichem Wassergehalt

Mt : Masse der getrockneten Probe

%F: Errechneter Referenz-Wassergehalt

Das gedarrte Material darf nicht mehr zur Kennlinienaufnahme verwendet werden!

6.) Befüllgewicht definieren

Vom Probengewicht sind 11 Liter abzuwiegen. Das angezeigt Gewicht ist nun auf die nächste 0,1 kg Stufe aufzurunden; dies entspricht dann dem Befüllgewicht.

Beispiel: angezeigtes Gewicht von 11 Liter: 4,23 kg ==> Befüllgewicht: 4,30 kg.

7.) Wassergehalt über das Gewicht ermitteln

Sie haben nun den Referenz-Wassergehalt Ihrer Proben bei dem zuvor gewogenen Gewicht ermittelt. Wenn Sie die Probe später abtrocknen, können Sie über das neue Gewicht immer den momentanen Wassergehalt ermitteln.

Es darf auf keinen Fall Material verloren werden, in diesem Fall würde die Berechnung nicht korrekt sein!

Formel:

$$\%F_{neu} = \frac{Gew_{mom} - G_{ref} * \frac{100 - \%F}{100}}{\frac{Gew_{mom}}{100}}$$

$\%F_{neu}$: Aktueller Wassergehalt der Probe

Gew_{mom} : Aktuelles Probengewicht

G_{ref} : Probengewicht von der Probenvorbereitung (vor Darrung)

$\%F$: Mittels Darmmethode bestimmter Referenz-Wassergehalt

8.) Entsperren

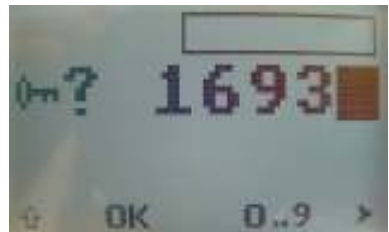
Unter diesem Menüpunkt können die gesperrte Funktionen (graue Schrift) des humimeter Gerätes (bis zum nächsten Ausschalten) aktiviert werden.

Um diese geschützten Funktionen nutzen zu können, müssen Sie das vierstellige Passwort eingeben. Standardmäßig besteht das Passwort aus der Seriennummer des Gerätes. Diese wird während des Starts am rechten oberen Displayrand bzw. im Menüpunkt „Status“ angezeigt.

So gelangen Sie zum Menüpunkt „Entsperren“:

Drücken Sie die Rolling-Menü Taste (↻) so oft, bis Sie ins Textmenü gelangen. Wählen Sie den Menüpunkt „**Optionen**“ und bestätigen Sie mit der ↵ Taste. Navigieren Sie zum Menüpunkt „**Entsperren**“ und drücken die ↵ Taste erneut.

Drücken Sie nun die 0..9 Taste so oft bis Sie zur richtigen Ziffer gelangen und bestätigen diese mit der ↵ Taste. Das Zeichen wird übernommen und der Cursor springt zur nächsten Eingabestelle. Geben Sie das vierstellige Passwort ein und bestätigen dieses mit der ↵ Taste.



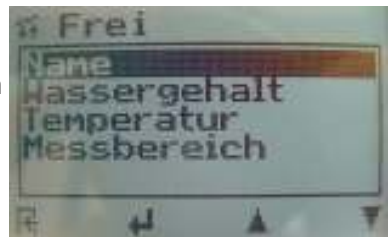
Drücken Sie die Tasten \uparrow und \rightarrow nacheinander um die Passwordeingabe abubrechen. Die Taste 0.9 besitzt auch einen Schnelldurchlauf, der nach längerem Drücken der Taste 0.9 aktiv wird. Das Zeichen wird nach einigen Sekunden auch automatisch übernommen.

9.) Kennlinienname ändern

Ist das Messgerät entsperrt, kann der Menüpunkt „**Sortenkalib.**“ angewählt werden. Nun erscheint eine Liste mit allen Kennlinien. Wählen Sie eine freie Kennlinie (\rightarrow Frei), oder eine Kennlinie die Sie nicht benötigen aus.



Wählen Sie mit den Tasten \uparrow bzw. \downarrow den Menüpunkt „**Name**“ aus und bestätigen diesen mit der \rightarrow Taste. Sie haben zehn Zeichen für die Benennung Ihrer Sorte zur Verfügung. Geben Sie den Namen mit den Tasten 0.9 bzw. **A.Z** ein. Der Name sollte sich aus dem Befüllgewicht und der Sorte zusammensetzen (z.B. 2,50k Sondergut). Halten Sie eine der Tasten (0.9 bzw. **A.Z**) gedrückt, startet nach wenigen Sekunden



der Schnelldurchlauf. Steht der Cursor am richtigen Buchstaben oder der richtigen Zahl, übernehmen Sie diesen mit der \rightarrow Taste. Bestätigen Sie abermals mit der \rightarrow Taste, wenn der Name komplett eingegeben ist.

10.) Werte übernehmen

Wählen Sie mit den Tasten \uparrow bzw. \downarrow den Menüpunkt „**Wassergehalt**“ aus und bestätigen diesen mit der \rightarrow Taste.

Wiegen Sie Ihre Probe und errechnen Sie den aktuellen Wassergehalt mittels der Formel aus Punkt 7.

Anschließend muss das Messgerät mit dem definierten Gewicht (Punkt 4) befüllt werden. Das Messgerät mit dem Messgut langsam und gleichmäßig von hinten befüllen. Für das Befüllen darf kein Trichter oder ähnliches verwendet werden. Das Messgut muss noch glatt gestrichen werden. Es darf dabei aber kein Material komprimiert werden.



Wenn sich die Probe im Gerät befindet, müssen Sie mit einem Druck der ganz rechten Taste ▼ („V“) den aktuellen Spannungswert übernehmen. War dies erfolgreich, gelangen Sie automatisch in die nächste Zeile. Hier ist nun der aktuelle Wassergehalt der Probe im Gerät einzutragen.



Die eingegebenen Messwerte werden erst dann im Messgerät gespeichert, wenn Sie den Kalibriermodus verlassen. Drücken Sie hierfür die Tasten ↵ und ⏏ schnell nacheinander.

11.) Probe abtrocknen

Damit der nächste (trockenere) Wert übernommen werden kann, muss die Probe zuerst abgetrocknet werden. Dazu sollte die Probe ausgebreitet und gegebenenfalls in der Sonne getrocknet werden. Die Probe sollte so lange abgetrocknet werden, bis sie ca. 3,0% an Wassergehalt verliert.

Danach ist die Probe wieder in das geschlossene Gefäß zu geben und muss für mindestens 4 Stunden gelagert werden.

Es darf auf keinen Fall Material verloren werden, in diesem Fall würde die Berechnung des Wassergehaltes nicht korrekt sein!

12.) Weitere Werte übernehmen

Von der abgetrockneten Probe sind nun wieder (wie in Punkt 10 beschrieben) der Wert zu übernehmen und der dazugehörige Wassergehalt hinzuzufügen.

Danach muss die Probe wieder abgetrocknet, gelagert, der Wert übernommen und der Wassergehalt per Hand im Gerät eingetragen werden.

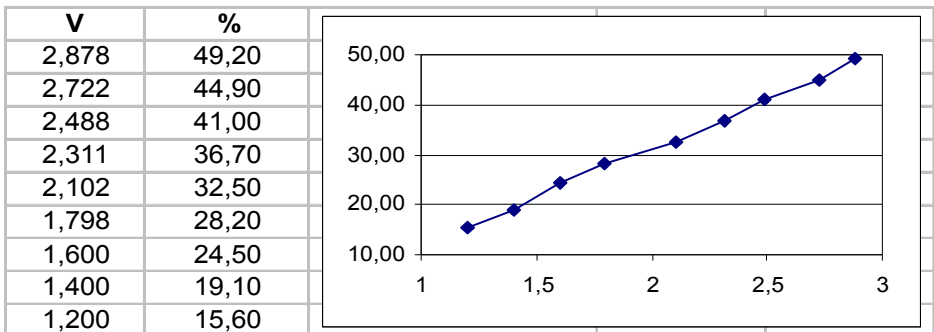
Wichtig dabei ist, dass sich die Proben nach dem Abtrocknen lange genug angleichen und auskühlen können. Luftdicht verschließen!

Es stehen Ihnen maximal 16 Indexpunkte zur Verfügung. Es sollen so viele Punkte als möglich, über den gesamten Messbereich, aufgenommen werden.

Mit der fertigen Kennlinie kann man trockenes Material nur bis zu dem Wassergehalt messen, bis zu welchem das Material bei der Kennlinienaufnahme abgetrocknet wurde. Beispiel: Kennlinienaufnahme bis 15,6% => Material nur über 15,6% messbar.

Übersteigt nach mehrmaligem Abtrocknen das Volumen des Befüllgewichtes 15 Liter, muss die Kennlinienaufnahme abgeschlossen werden. Will man jedoch bei einem noch trockeneren Zustand messen, muss mit einer neuen Kennlinienaufnahme mit geringerem Befüllgewicht begonnen werden.

Wir empfehlen die aufgenommenen Spannungs- und Wassergehaltswerte in eine Grafik einzutragen, um unlineare Punkte zu korrigieren. Die Werte sollten (wie im unteren Beispiel sichtbar) annähernd auf einer Geraden liegen.



Um Werte im Gerät zu speichern, müssen Sie das Menü „Wassergehalt“ verlassen. Dies erreichen Sie durch das Drücken der Shift-Taste (⇧) und anschließend der Taste mit der offenen Tür (⌂).

Um sicher zu gehen, sollten anschließend die gesamten Kennlinienwerte, die ins Gerät eingetragen wurden, nochmals überprüft werden.

13.) Temperaturkompensation

Für die Temperaturkompensation wird ein Faktor angegeben der von der Firma Schaller GmbH ermittelt worden ist.

Bei nahezu allen Biomasseprodukten werden die eingegebenen Werte korrekt sein, es muss bei diesem Punkt nichts verändert werden!

Sollten Sie doch neue Werte ermitteln, dann geschieht dies wie folgt:

Um einen möglichst genauen Faktor zu erzielen, nehmen Sie von Ihrem Messgut mehrere Proben mit exakt gleichem Wassergehalt und verpacken diese in dichte Kunststoffsäcke. Nun lassen Sie die Proben an verschiedene Temperaturen angleichen. Eine Probe bei ca. 5°C, eine weiter bei 20°C und eine dritte bei ca. 40°C. Vermessen Sie die jeweiligen Proben; achten Sie jedoch darauf, dass sich auch Ihr Messgerät an die jeweilige Temperatur anpassen kann. Mit folgender Formel kann der korrekte Wert für die Temperaturkompensation ermittelt werden:

z.B.: Messen Sie mit Ihrem humimeter bei 20°C einen Wassergehalt von 30% und bei der kalten Probe (5°C) nur 28%.

Also rechnen Sie:

und der TK bei 5°C $TK1 = \frac{30}{28} = 1.07$ beträgt somit 1,07.

14.) Messbereichsgrenzen

Unter dem Menüpunkt „**Messbereich**“ wird der Gültigkeitsbereich der Kennlinie angegeben. Ein gültiger Messwert wird im Messfenster schwarz angezeigt. Ein ungültiger Messwert wird grau dargestellt und blinkt bei zu hohem Wassergehalt zusätzlich.

Diese Funktion lässt sich am Besten durch nachfolgendes Beispiel erklären: Gewünscht ist ein gültiger Bereich von 16,0% bis 45,0% Wassergehalt.

Geben Sie die folgenden Werte der Reihe nach in Ihr Messgerät ein:

Idx(1)	Idx(2)	Idx(3)	Idx(4)	Idx(5)	Idx(6)
90,0%	45,1%	45,0%	16,0%	15,9%	0,0%
3	3	0	0	1	1

Der Messbereich muss in den Regionen definiert werden, indem auch die Kennlinie aufgenommen wurden!

Erklärung:

- zwischen 0,0% und 15,9% wird der Wert grau dargestellt ungültig
- zwischen 16,0% und 45,0% wird der Wert schwarz dargestellt gültig
- zw. 45,1% und 90,0% wird der Wert grau blinkend dargestellt ungültig

15.) Abschluss

Sind alle Werte der selbst erzeugten Kennlinie im humimeter Messgerät eingegeben und gespeichert, können Sie die neue Sorte mit der dafür aufgenommenen Kennlinie messen.

16.) Technische Unterstützung – Support



Grubatec AG
Wölferstrasse 5 CH 4414 Füllinsdorf
Tel.: +41 (0) 556 170080
Fax: +41 (0) 556 170081
sales@grubatec.ch
www.grubatec.ch