



**humimeter.com**<sup>®</sup>

by Schaller Messtechnik

# **Bedienungsanleitung**

Papier bzw. Lederfeuchte  
Handmessgerät

**P2**

**P4**

**LM5**

# Qualitätshinweise

Herzlichen Glückwunsch zum Kauf Ihres Produktes bei Messtechnik Schaller GmbH.

Wir möchten Sie darauf hinweisen, dass Ihr Messgerät den CE Normen EN50081 und EN50082 entspricht. Ihr Gerät wurde vor Auslieferung auf Funktion geprüft und kalibriert.

## Anwendung

**P2:** Für vorwiegend Kraftpapier, Verpackungspapier, Pappe

**P4:** Für vorwiegend füllstoffreiche gestrichene Papiere

**LM5:** Für vorwiegend Leder

## Erstinbetriebnahme

In Ihrem Messgerät sollte bereits vom Werk aus eine Batterie eingelegt sein. Sollte dies nicht der Fall sein, öffnen Sie das Batteriefach Ihres Gerätes und stecken eine 9V Blockbatterie oder einen geladenen Akkumulator auf die vorhandenen Anschlusskontakte. Legen Sie die Batterie in das Fach und achten Sie beim Schließen des Deckels, dass die Anschlussleitung nicht eingeklemmt wird.

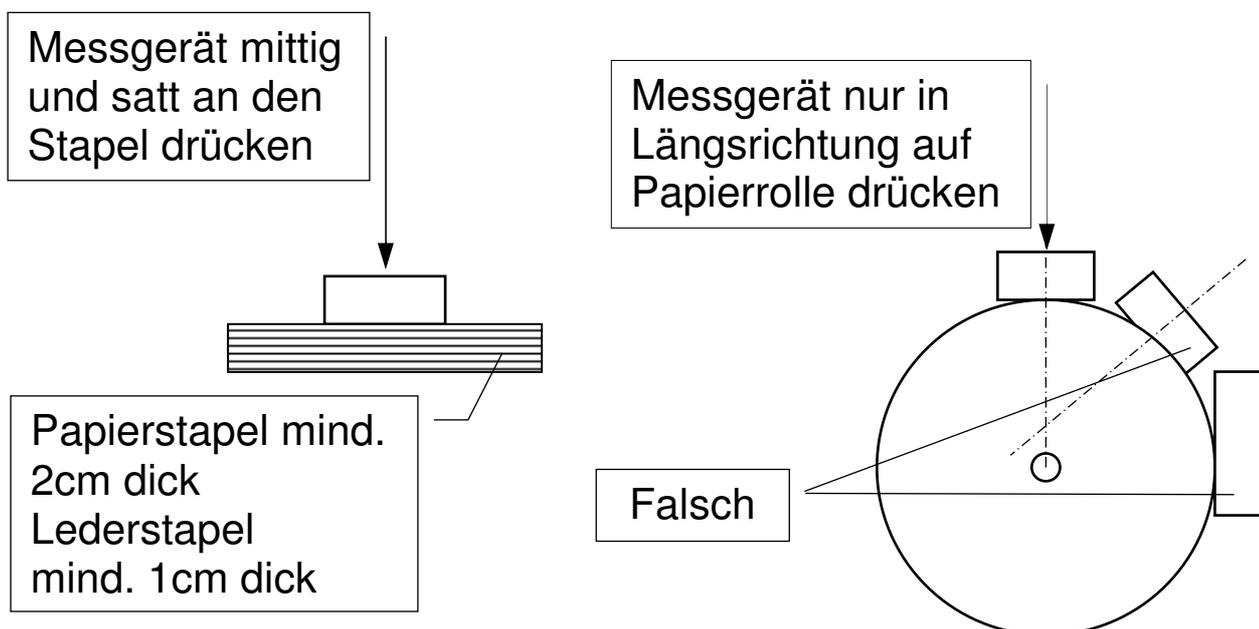
Drücken Sie auf die mit **EIN** gekennzeichnete Position auf der Gerätevorderseite und am Display erscheint eine Anzeige. Sollte dies nicht der Fall sein überprüfen Sie den Ladezustand Ihrer Batterie.

Wenn Sie Ihr Messgerät in die Luft halten wird sich ein Anzeigewert, je nach Schalterstellung einstellen. Diesen Wert können sie nun mit den Sollwerten lt. Tabellen (Seite 9 bzw. 10) vergleichen. Weiters ist es ratsam eine Geräteüberprüfung auf der Prüfplatte, der Boden Ihrer Holzkassette, durchzuführen.

## Messvorgang

Um genaue Messergebnisse zu erzielen, passen Sie das Messgerät an die Produkttemperatur an, indem Sie es in der Nähe des zu messenden Materials lagern. Eine Temperaturdifferenz von mehr als 5°C führt bereits zur Verfälschung des Messwertes.

Stellen Sie den Schalter durch Verschieben auf die richtige Position (siehe Sortenzuweisung). Schalten Sie Ihr Messgerät ein und halten es mit angemessenem Auflagedruck auf das Produkt, oder führen es gleitend mit konstantem Druck an der Produktrolle in Längsrichtung zur Feuchtstreifensuche entlang. Achten Sie darauf, dass der Anpressdruck bei jeder Messung gleich wie bei der Kalibrierung bleibt. Da sich durch festeres bzw. lockeres Andrücken die Dichte des Materials verändert, ergeben sich bei der selben Probe verschiedene Messwerte. Sofort kann auf der LCD-Anzeige die absolute Feuchte abgelesen werden. Beachten Sie, je größer die Auflagefläche des Sensors, desto genauer wird die Messung (siehe Skizze). Das Gerät schaltet sich nach etwa 90 Sekunden oder bei einer Messbereichsüberschreitung automatisch wieder ab.



## Sortenwahl

Durch unterschiedliche Herstellungsverfahren der zu messenden Produkte gibt es keine standardisierte Wahlschalterzuordnung. Sie haben die Möglichkeit einer werksseitigen Kalibrierung durch Messtechnik Schaller GmbH. In diesem Falle benötigen wir einen 2cm dicken Stapel Ihres Produktes im A4 Format in einer möglichst dichten Kunststoffverpackung. Sie können Ihre verschiedenen Produkte durch eine Vergleichsmessung mit eichfähigen Methoden lt. DIN20287 selbst Ihrem Messgerät zuordnen. Nehmen Sie einen etwa 2cm dicken Stapel mit durchschnittlichem Feuchtegehalt im A5 Format, wiegen davon ein paar Blätter und trocknen sie anschließend in einem Trockenofen. Den Rest des Papiers lagern sie wiederum in einer Kunststoffverpackung, damit die Feuchtigkeit erhalten bleibt. Die getrockneten Blätter werden wieder gewogen und mit nachfolgender Formel errechnen sie die absolute Feuchte.

**!Achtung!** Die getrockneten Blätter dürfen nicht mehr zur Vermessung verwendet werden.

$M_n$ : Masse der Blätter mit durchschnittlichem Feuchtegehalt.

$M_t$  : Masse der getrockneten Blätter.

%F: errechnete absolute Feuchte.

$$\%F = \frac{M_n - M_t}{M_n} \times 100$$

Jetzt nehmen Sie den Rest des Stapels aus der Verpackung und vermessen ihn mit Ihrem Messgerät. Verschieben Sie den Wahlschalter bis sich der genaueste Wert auf der Anzeige einstellt und notieren die Schalterstellung.

# Kontrolle bzw. Korrektur der Schalterstellung

Wiegen Sie nun den Rest Ihrer Materialprobe, lagern ihn in feuchteren und trockeneren Umgebungsbedingungen als bei Ihrer Kalibriermessung und vergessen dabei nicht, auch das Messgerät an die entsprechende Temperatur anzugleichen.

Anschließend wiegen Sie Ihren Stapel erneut, errechnen den Feuchtwert über das Gewicht mit den Formeln der Kontrollwertberechnung, vermessen ihn und vergleichen den angezeigten Wert mit dem errechneten Ergebnis.

## Kontrollwertberechnung:

$M_{ter}$  : Errechnete Trockenmasse Ihrer Kontrollprobe

$M_{nk}$  : Masse des restlichen Materiales

$$M_{ter} = \frac{M_{nk} \times (100 - \%F)}{100}$$

$M_{nneu}$  : Durch Trocknung bzw. Befeuchtung neue Masse

$\%F_{neu}$  : Neuer Feuchtwert für die Vergleichsmessung

Die ermittelte Schalterstellung tragen Sie nun in die Tabelle ein.

*Info: Messtechnik Schaller GmbH bietet auf spezielle auf bestimmte Produkte abgestimmte Versionen des **P2**, **P4** und **LM5** an.*

*Siehe auch Zusatzinfo für Leder Seite 11*

## Messmethode

Auch wenn die Darmmethode nach DIN 20287 das einzig eichfähige Messverfahren darstellt, ist sie dennoch zeitintensiv, nur in seltenen Fällen vor Ort und hat den weiteren Nachteil, dass die Prüflinge zerstört werden. Die Schaller GmbH hat mit Ihrer P2, P4 und LM5 Generation eine Messmethode entwickelt, die binnen weniger Sekunden zerstörungsfrei ein genaues Messergebnis liefert. Jedoch kann kein Messgerät für alle Bedingungen optimal entwickelt werden, so hat auch das P2, P4 und LM5 Grenzen in denen eine genaue Funktion gegeben ist. Um daraus resultierende Anwendungsfehler zu minimieren haben wir Ihnen eine Liste zusammengestellt.

## **!WICHTIG! Unbedingt lesen** **Häufige Ursachen für Fehlmessungen**

- *Produkttemperatur außerhalb des Anwendungsbereiches.*

Die Temperaturen des Messgerätes und des Produktes sollen annähernd gleich sein.

- *Falsche Schalterstellung*
- *Ungleichmäßiges Andrücken*
- *Falsche Rollenaufgabe*

Drücken sie Ihr Messgerät in Längsrichtung zur Längsachse der Produktrolle auf, da ansonsten die Sensorauflagefläche zu gering ist

- *Zu dünner Produktstapel*
- *Elektrisch leitfähige Materialien*

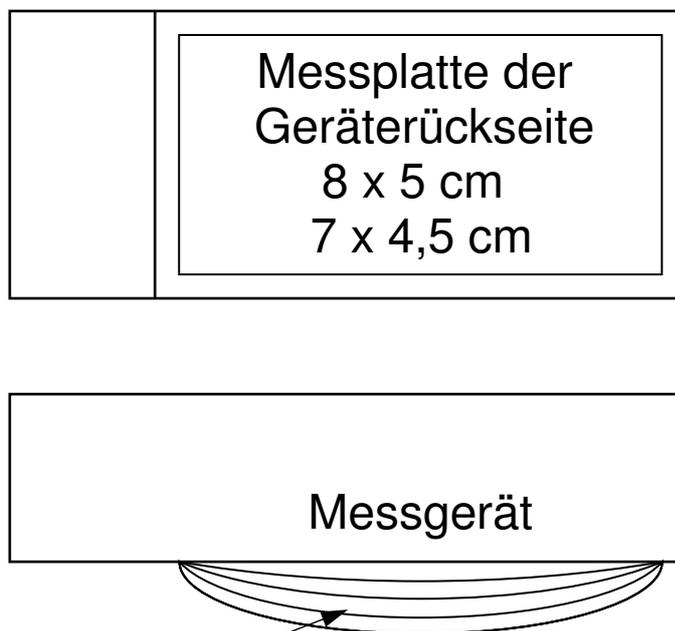
Sämtliche metallische Gegenstände sowie elektrisch leitfähige Verpackungsfolien z.B.: mit Russ gefärbtes Papier beeinflussen Ihr Messergebnis negativ und dürfen sich nicht im Bereich von 10 cm unterhalb der Sensorfläche befinden.

- *Messbereichsüberschreitung*

Je nach Produktsorte und Wahlschalterstellung kann es zu einer Messbereichsüberschreitung kommen. Diese wird am Display blinkend dargestellt und bedeutet, dass die Messgenauigkeit abnimmt.

## Messprinzip

Das sich im Messfeld befindliche Material wird von einem elektromagnetischen Feld durchdrungen, dessen Eigenschaften sich durch die vorhandene Materialfeuchte ändert. Infolge der ausgeprägten Polarität des Wassermoleküls und der daraus resultierenden hohen Dielektrizitätskonstante des Wassers (ca. 83) ändert sich die Kapazität des Messfeldes mit der Änderung der Feuchte der Messprobe.



P2, P4 Messfeld 8cm lang x 5cm breit x 1,3cm tief

LM5 Messfeld 7cm lang x 4,5 cm breit x 0,5cm tief

**!Achtung!** Bei Unterschreiten der Mindestmaterialdicke wird das Messergebnis verfälscht.

## **Haftungsausschluss:**

Für etwaige Fehlmessungen und den eventuell daraus entstandenen Schaden haften wir als der Hersteller nicht.

Da es sich bei diesem Schnellmessverfahren um ein Messprinzip handelt, das von produkt- und anwendungsspezifischen Randbedingungen beeinflusst werden kann, empfiehlt sich eine Plausibilitätsprüfung der Messwerte durchzuführen. In jedem Gerät befindet sich eine Seriennummer und ein Garantiesiegel. Wird dieses gebrochen können keine Garantieansprüche geltend gemacht werden. Im Falle eines Defektes senden Sie Ihr Messgerät an Messtechnik Schaller oder ihren Händler ausreichend geschützt und verpackt zurück. (siehe technischer Support)

## **Pflegehinweise**

Um Ihr Messgerät möglichst lange im unversehrten Zustand zu erhalten, achten Sie bitte, dass sie Ihr Gerät keinen zu starken mechanischen Belastungen wie z.B.: Fallen lassen, oder übermäßigen Temperaturen ausgesetzt wird. Reinigen Sie Ihr Messgerät stets mit einem **trockenen** Tuch, da es durch eindringen von Wasser oder anderen Putzmitteln zerstört werden kann. Lassen Sie Ihr Gerät nach der Messung nicht unachtsam liegen, sondern legen es wieder in die mitgelieferte Holzkassette zurück.

Wir empfehlen in regelmäßigen Abständen eine ISO gerechte Geräteüberprüfung mittels der Darrprobe oder mit der im Lieferumfang befindlichen Prüfplatte PP2 (Bodenplatte der Holzkassette)!

Sie haben auch die Möglichkeit einer kostenpflichtigen, werksseitigen Kalibrierung durch Messtechnik Schaller GmbH. In diesem Falle wird ein Kalibrierzertifikat ausgestellt und mitgeliefert.

# ISO gerechte Geräteüberprüfung

Die Oberfläche der PP2 Prüfplatte darf nicht zerkratzt werden, und muss frei von Staub, Schmutz, Fetten und Feuchtigkeit sein.

Einsatzbereich: Temperatur 10°C bis 30°C, r.F. 30-80%

## Überprüfungsvorgang:

Legen Sie Ihr eingeschaltetes Gerät mittig auf die PP2 und drücken dieses satt an. Überprüfen Sie nun die Anzeigewerte mit den Soll-Messwerten in der Tabelle und notieren Sie in der dafür vorgesehenen Tabelle.

Die Idealtemperatur Ihres Gerätes für die Überprüfung ist von uns mit 20°C festgelegt, es ist aber ausreichend, wenn sie zwischen 17°C und 23°C beträgt. Sollte ein Angleich nicht möglich sein, ist eine rechnerische Temperaturkorrektur des angezeigten Wertes vorzunehmen, wobei der temperaturkorrigierte Wert mit dem Sollwert auf Toleranzeinhaltung zu vergleichen ist.

## Soll Messwerte auf PP2 bei Gerätetemperatur 20°C

Schalter- Stellung	Soll- Messwert		Werksjustier- toleranz	Nachjustier- toleranz
	P2	P4		
S1	6,4	4,3	0,6	0,9
S2	5,8	4	0,6	0,9
S3	5,1	3,7	0,5	0,8
S4	4,5	3,3	0,5	0,7
S5	3,8	3	0,4	0,6
S6	3,1	2,6	0,4	0,6

Der Luftwert beträgt bei Schalterstellung 1:

**P2**= 1,3% und **P4**= 2,5% Werksjustiertoleranz 0,6%

Schalter- Stellung	Soll- Messwert	Werksjustier- toleranz	Nachjustier- toleranz
	LM5		
S1	11,9	0,9	1,5
S2	11	0,8	1,3
S3	10,1	0,8	1,1
S4	9,2	0,7	1,0
S5	8,2	0,6	0,9
S6	7,2	0,5	0,8

Der Luftwert beträgt bei Schalterstellung 1:  
LM5= 3,7% Werksjustiertoleranz 0,8%

### Temperaturkorrekturbeispiel

Beispiel wird nur für P2 durchgerechnet, TkW lässt sich aber für P4 und LM5 gleich errechnen.

Ihr Gerät ist an eine Temperatur von 28°C angeglichen.

Die Anzeige des **P2** mit Schalterstellung S1 auf Prüfplatte PP2 ist **6,1%**

TKF: Temperaturkorrekturfaktor entspricht 0,04% (S1)

Papierfeuchte pro 1°C.

TkW: Temperaturkompensierter Wert

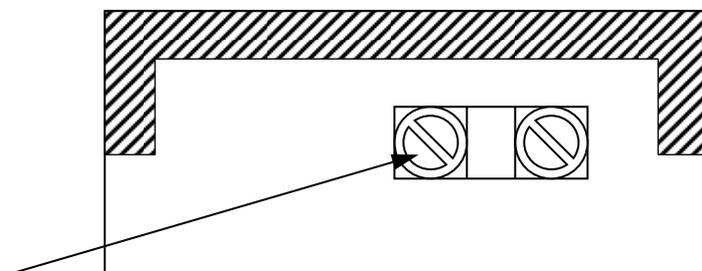
$TkW = \text{Anzeigewert} + (\text{Umgebungstemp.} - 20^\circ\text{C}) \times \text{TKF}$

**P2:**  $TkW = 6,1 + (28 - 20) \times 0,04$  ergibt 6,4%

Sollte Ihr Wert außerhalb der angegebenen Nachjustiertoleranzen liegen, so ist eine werksseitige Neujustierung notwendig. Liegt eine lineare Abweichung der Sollwerte vor, so können Sie diese selbst auf den Nullpunkt nachjustieren. Dies geschieht folgendermaßen:

## Nullpunkt Nachjustierung

Schieben Sie den Wahlschalter nach S1, nehmen den Batteriedeckel ab, nehmen die Batterie heraus, ohne sie von den Anschlussklemmen zu trennen und lösen vorsichtig das Seriennummernetikett. Halten Sie nun mit einer Hand Ihr Gerät in die Luft und verstellen das innere Potentiometer so lange bis sich ein Wert von **P2:1,3%** bzw. **P4: 2,5%** bzw. **LM5: 3,7%** auf der Anzeige einstellt. Auch hier ist der Temperaturkorrekturfaktor zu berücksichtigen! Bringen sie wieder das Seriennummernetikett an , legen die Batterie ein und schließen den Deckel.



inneres Potentiometer

## Zusatzinformationen nur für LM 5

Die Schalterstellungen 1 bis 6 dienen zur Annäherung an den tatsächlichen Materialfeuchtewert. Den größten Einfluss auf das Messergebnis hat die Materialdichte. Der zugeordnete Dichtebereich entspricht  $0,45 \text{ g/cm}^3$  für Schalterstellung 1 und  $0,85 \text{ g/cm}^3$  für Schalterstellung 6 bei Leder. Verschiedene Herstellverfahren können eine Änderung von bis zu 2 Schalterstellungen ausmachen. Messwerte unter oder über den angegebenen Messbereich tendieren zu einer höheren Feuchteanzeige. Diese Werte sind als reproduzierbare Vergleichswerte verwendbar und mittels Umrechnungstabelle den absoluten Feuchtewerten zuordnungsfähig. Gerade bei Leder ist es wichtig, dass der Anpressdruck gleich wie bei der Ermittlung der Schalterstellung bleibt.

## P2 Überprüfungstabelle

Kopieren Sie diese Tabelle und tragen bei jeder Überprüfung Ihres P2 die Anzeigewerte ohne Temperaturkorrektur und die Umgebungstemperatur ein. Bei einer werksseitigen Neujustierung legen Sie eine Kopie dieser Daten bei.

Seriennummer Messgerät: \_\_\_\_\_

Seriennummer Prüfplatte: \_\_\_\_\_

Temperatur: \_\_\_\_\_ °C

Datum: \_\_\_\_\_

Schalterstellung	Sollwert	Anzeige P2	Temperaturkompensiert	Abweichung in %	Justier toleranz
S1	6,4				0,6
S2	5,7				0,6
S3	5,1				0,5
S4	4,5				0,5
S5	3,8				0,4
S6	3,1				0,4

## P4 Überprüfungstabelle

Kopieren Sie diese Tabelle und tragen bei jeder Überprüfung Ihres P4 die Anzeigewerte ohne Temperaturkorrektur und die Umgebungstemperatur ein. Bei einer werksseitigen Neujustierung legen Sie eine Kopie dieser Daten bei.

Seriennummer Messgerät: \_\_\_\_\_

Seriennummer Prüfplatte: \_\_\_\_\_

Temperatur: \_\_\_\_\_ °C

Datum: \_\_\_\_\_

Schalter- stellung	Soll- wert	Anzeige P4	Temperatur- kompensiert	Abweichung in %	Justier toleranz
S1	4,3				0,6
S2	4				0,6
S3	3,7				0,5
S4	3,3				0,5
S5	3				0,4
S6	2,6				0,4

# LM5 Überprüfungstabelle

Kopieren Sie diese Tabelle und tragen bei jeder Überprüfung Ihres LM5 die Anzeigewerte ohne Temperaturkorrektur und die Umgebungstemperatur ein. Bei einer werksseitigen Neujustierung legen Sie eine Kopie dieser Daten bei.

Seriennummer Messgerät: \_\_\_\_\_

Seriennummer Prüfplatte: \_\_\_\_\_

Temperatur: \_\_\_\_\_ °C

Datum: \_\_\_\_\_

Schalterstellung	Sollwert	Anzeige LM5	Temperaturkompensiert	Abweichung in %	Justier toleranz
S1	11,9				1,5
S2	11				1,3
S3	10,1				1,1
S4	9,2				1
S5	8,2				0,9
S6	7,2				0,8

## Technische Daten:

<b>Auflösung</b>	0.1% Materialfeuchte
<b>Messtiefe</b>	P2, P4:13mm LM5: 5mm
<b>Messbereich</b>	P2: 3-10% Papierfeuchte P4: 3-8% Papierfeuchte LM5: 8-20% Lederfeuchte % bezogen auf Nassgewicht bei P2,P4:Schalterstellung 4, LM5: Schalterstellung 2
<b>Betriebstemperatur</b>	5°C bis 35°C
<b>Temperaturkompensation</b>	P2:0,04%/°C,P4:0,03%/°C LM5: 0,05%/C°
<b>Spannungsversorgung</b>	9V Alkaline oder NiCd Akku
<b>Stromaufnahme</b>	5mA, reicht für ca. 4000 Messvorgänge, wenn BAT am Display erscheint sind noch ca. 200 Messungen möglich.
<b>Anzeige</b>	3 stelliges LC-Display
<b>Abmessungen</b>	60 x 120 x 26 mm
<b>Gewicht ohne Batterie</b>	ca. 140 Gramm
<b>Lieferumfang</b>	Holzkassette, Prüfplatte 9V Alkaline Blockbatterie Gummigehäuseschutz

# Technische Unterstützung



**Max-Schaller-Straße 99**  
**A – 8181 St.Ruprecht an der Raab**  
**Tel +43 (0)3178 28899**  
**Fax +43 (0)3178 28899 - 901**  
**support@humimeter.com**  
**www.humimeter.com**

oder Ihr lokaler Händler

Datum und Stempel