

WIE KALIBRIERE ICH EIN /// HOW TO CALIBRATE A HYGROMETER?



Beim Kauf eines Hygrometers sollte man darauf achten, dass es über eine Möglichkeit der Kalibrierung verfügt, sonst ist es relativ wertlos. Die Kalibrierung stellt uns allerdings vor eine nicht gerade einfache Aufgabe. Es gibt verschiedene Kalibriermethoden, die allesamt ihre Tücken haben. Grundsätzlich ist bei allen Vorgehensweisen darauf zu achten, dass während der Kalibrierungsphase die Temperatur möglichst konstant gehalten wird. Da die relative Luftfeuchte abhängig von der Temperatur ist, wirken sich Temperaturschwankungen schlimm aus. Pro Grad Celsius Temperaturänderung ändert sich die relative Luftfeuchte um bis zu vier Prozent. Je höher die Umgebungstemperatur ist, desto stärker die Schwankungen. Am besten also im nicht beheizten Keller kalibrieren.

FEUCHTE-LAPPEN-METHODE

Die Standardvariante der Kalibrierung ist in nahezu jeder Anleitung eines Hygrometers zu lesen. Man nimmt ein feuchtes Tuch, wickelt das Hygrometer darin ein und stellt es nach etwa zwei Stunden auf 99 Prozent. Das Problem an dieser Variante: Kein Hygrometer misst über den gesamten Messbereich von 0 bis 100 Prozent relativer Feuchte gleich präzise. Meist sind die Geräte darauf ausgelegt, in einem Bereich zwischen 40 und 60 Prozent am genauesten zu messen. Im Humidor wollen wir möglichst explizite Werte zwischen 65 und 75 Prozent messen. Kalibriert man nun ein Hygrometer auf den Maximalwert, so wird die Abweichung umso größer, je niedriger die relative Feuchte ist.

KALIBRIERUNG ÜBER DIE FEUCHTENORMALE

Hierbei macht man sich das physikalische Prinzip der so genannten Feuchtnormalen zunutze. In einem geschlossenen Luftvolumen über einer gesättigten Salzlösung stellt sich eine bestimmte relative

TEXT & PHOTOS: MARC ANDRÉ

When buying a hygrometer, you should check that it's possible to calibrate it, otherwise it is relatively worthless. Calibration, however, is not exactly a simple operation. There are various calibration methods that all have their drawbacks. Basically, with all the methods, you must ensure that the temperature remains as constant as possible during the calibration phase. Since relative humidity depends on temperature, any temperature fluctuation will have a detrimental effect. For each degree Celsius in temperature change, relative air humidity changes by up to 4%. The higher the ambient temperature, the greater the fluctuation. So the calibration is best done in an unheated cellar.

DAMP CLOTH METHOD

The standard calibration method can be found in practically every hygrometer instruction booklet. You take a damp cloth, wrap it around the hygrometer and after about two hours, set the hygrometer to 99%. The problem with this approach is that no hygrometer measures with the same precision over the entire measurement range from 0 to 100% relative humidity. Mostly, the appliances are designed to measure most accurately in a range between 40 and 60%. In a humidor, we want to measure the most exact values possible between 65 and 75%. If a hygrometer is calibrated at the maximum value, the discrepancy will be all the greater the lower the relative humidity.

CALIBRATION USING HUMIDITY STANDARDS

This method makes use of the physical principle of what is known as humidity standards. In a closed volume of air above a saturated salt solution, a specific relative air humidity is produced, or, to be more precise, a reproducible water vapor partial pressure. Depending on the salt used, different relative air hu-



Es gibt verschiedene Kalibrier-
methoden, die allesamt
ihre Tücken haben. **MARC ANDRÉ**
There are various calibration
methods that all have
their drawbacks.



Rechts: Kalibrierung
über die Feuchte-
normale

Right: Calibration
using humidity
standards

Luftfeuchte ein, genauer gesagt, ein reproduzierbarer Wasserdampfpartialdruck. Je nachdem welches Salz man verwendet, erhält man unterschiedliche relative Luftfeuchtwerte. Bei 15 °C (59 °F) erhält man bei einer Lösung aus Lithiumchlorid einen Wert von 12 Prozent, bei Magnesiumchlorid 86 und Natriumchlorid 76 Prozent. Natriumchlorid ist nichts anderes als Kochsalz. Nehmen Sie also einen Topf mit Glasdeckel, füllen Sie 100 ml (3.38 fl oz) lauwarmes Wasser ein und geben Sie mindestens 50 g (1.76 oz) Kochsalz dazu. Rühren Sie ein bis zwei Minuten um, bis sich kein Salz mehr löst. Sofern sich alles Salz aufgelöst hat, geben Sie noch Salz hinzu, so lange, bis das Salz sichtbar auf dem Topfboden verbleibt. Lassen Sie den Topf in einer kühleren Umgebung einige Stunden stehen, bis das Wasser die Umgebungstemperatur angenommen hat. Stellen Sie nun ein Glas mit der Öffnung nach unten in den Topf, legen Sie das Hygrometer auf das Glas und schließen Sie den Topf mit dem Deckel. Nach einigen Stunden stellt sich im Topf eine relative Luftfeuchte von 76 Prozent ein. Nehmen Sie den Deckel behutsam ab, sodass möglichst wenig Luft aus dem Topf gezogen wird. Stellen Sie das Hygrometer möglichst schnell auf 76 Prozent - voilà. Das Hygrometer ist perfekt kalibriert. Will man es ganz perfekt machen, dann befestigt man einen Minilüfter mit einem Klebestreifen im Topf und lässt diesen die Luft permanent umwälzen. Somit ist garantiert an jeder Stelle im Topf die Luftfeuchte identisch.

SCHNAPSGLAS-METHODE

Auch bei dieser Methode macht man sich das Prinzip der Feuchtenormalen zunutze. Es ist zwar etwas

midity values are obtained. At 15°C (59°F), a solution consisting of lithium chloride obtains a value of 12%, magnesium chloride 86% and sodium chloride 76%. Sodium chloride is, quite simply, table salt. So, take a pot with a glass lid, add 100ml (3.38 fl. oz.) of lukewarm water and add at least 50g (1.76 ounces) of table salt. Stir for up to two minutes until no more salt dissolves. Provided that all the salt has dissolved, keep adding salt until it remains visible on the bottom of the pot. Leave the pot in cooler surroundings for a few hours until the water has reached ambient temperature. Now put a glass in the pot with the opening facing downwards, place the hygrometer on the glass and close the pot with the lid. After a few hours, a relative humidity of 76% will develop in the pot. Remove the lid carefully to allow as little air as possible to escape. Set the hygrometer as quickly as possible to 76% - and there you are. The hygrometer is perfectly calibrated. If you want to do it even more precisely, you can fix a mini fan with adhesive tape in the pot to circulate the air permanently. In this way, you can be sure that air humidity is identical at every point in the pot.

SMALL GLASS METHOD

This method also uses the principle of humidity standards. It is slightly easier to handle, but involves more sources of error. Fill a small glass with table salt and add around 5ml (0.17 fl. oz.) of water to create a salt slush. Pack the glass and the slush in a plastic bag, leaving as much air as possible in the bag. Close the bag airtight.

Rechts: Schnapsglas-Salz-Methode

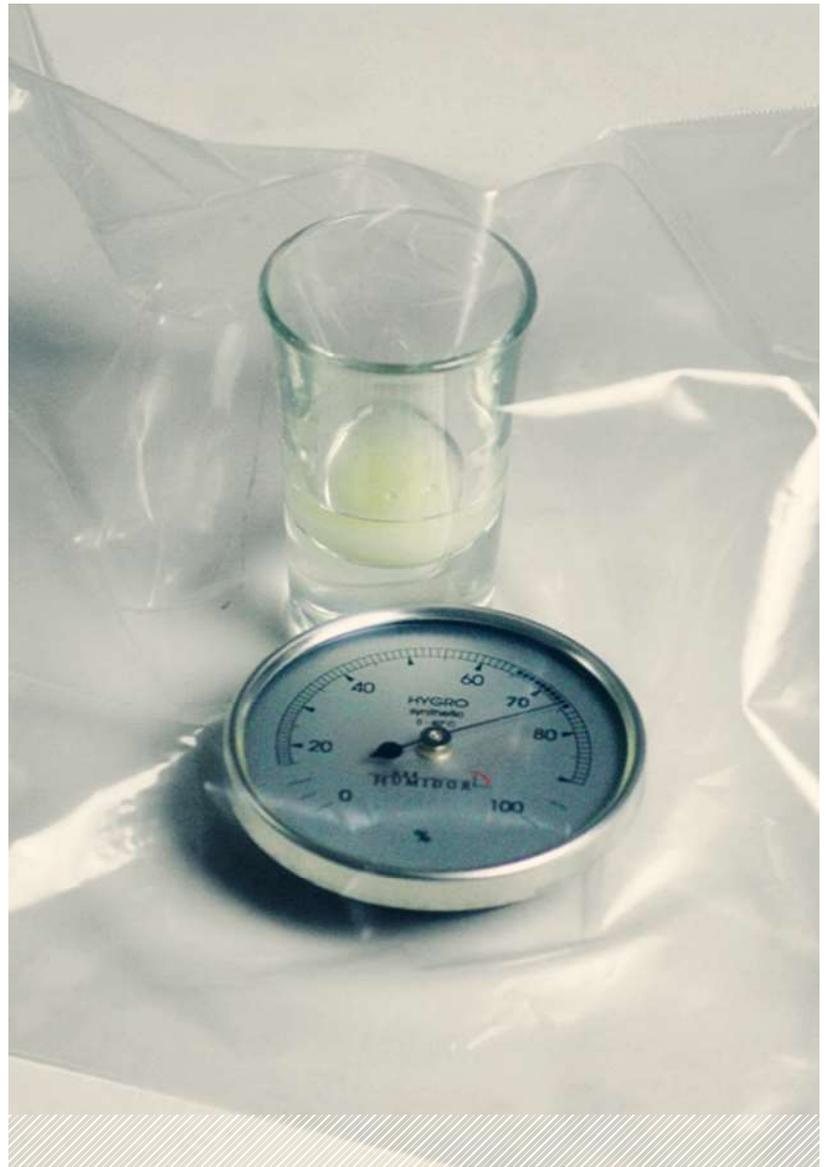
Right: Small glass salt method

einfacher im Handling, birgt aber auch mehr Fehlerquellen. Füllen Sie ein Schnapsglas mit Kochsalz und geben Sie etwa 5 ml (0.17 fl oz) Wasser hinzu, sodass ein Salzmatsch entsteht. Packen Sie alles in einen Plastikbeutel und belassen Sie möglichst viel Luft im Beutel. Schließen Sie den Beutel dicht ab.

Nach einigen Stunden stellt sich auch hier eine relative Luftfeuchte von 76 Prozent ein. Sie können mit einem Schraubendreher durch den Beutel stoßen und das Hygrometer im Beutel auf 76 Prozent kalibrieren. Die möglichen Fehlerquellen bei dieser Methode: Der Beutel legt sich um die Öffnungen des Hygrometers und die Luft kommt nicht ausreichend an die Hygrometermechanik. Zudem ist der Beutel viel anfälliger für Temperaturschwankungen, da seine Masse viel geringer ist als die des Topfes. Wenn man die Temperatur wirklich konstant hält und auf ausreichend Luft im Beutel achtet, ist dies eine recht elegante und einfache Methode.

Auf diversen Webseiten findet man den Hinweis, dass bei dieser Methode der Kalibrierung die Temperatur keine Rolle spiele, da bei 20 °C (68 °F) eine Feuchtenormale von 75 Prozent und bei 15 °C (59 °F) eine von 76 Prozent entstehe. Diese Aussage ist richtig. Es ist an und für sich egal, bei welcher Temperatur Sie die Kalibrierung vornehmen. Nur schwanken darf die Temperatur nicht, weil sich während der Temperaturänderung die relative Feuchte ändert und man einige Stunden warten müsste, bis sich die Feuchtenormale wieder einstellt.

Unter der Voraussetzung, dass ein Hygrometer korrekt kalibriert ist und man im Humidor unterschiedliche Feuchtwerte misst, so liegt der „Fehler“ entweder in der falschen Konstruktion des Humidors oder in der falschen Positionierung des Hygrometers. Aus diesem Grund werden wir im nächsten Heft auch auf konstruktive Defizite in Humidoren eingehen, die eine präzise Messung behindern oder gar unmöglich machen.



After a few hours, this will also produce a relative air humidity of 76%. You can pierce the bag with a screwdriver and calibrate the hygrometer to 76% in the bag. Possible sources of error with this method are that the bag can obstruct the openings of the hygrometer and prevent sufficient air from reaching the hygrometer mechanism. Moreover, the bag is much more susceptible to temperature fluctuations since it has a much lower mass than a pot. If you can keep the temperature constant and ensure that sufficient air is in the bag, it is quite an elegant and simple method.

On various websites, you will read that with this method of calibration the temperature is irrelevant, since at 20°C (60°F) a humidity standard

of 75%, and at 15°C (59°F), a standard of 76% is achieved. This is correct. The temperature at which you calibrate is indeed irrelevant. However, the temperature should not fluctuate, since the relative humidity changes if the temperature changes and you will have to wait a few hours until the humidity standard sets in again.

Provided that a hygrometer is correctly calibrated, and, if different humidity values are measured within the humidor, the “fault” lies either in a badly designed humidor or in the hygrometer being in the wrong position. For this reason, in the next issue we will also address design faults in humidors that hinder or even prevent precise measurement.