


## Technische Daten - Sensor

Messbereich (rel. Feuchtigkeit):	0 - 100%
Signalwert:	0,8 - 3,9 V
Kalibrationsfunktion:	$RH (\%) = 32,26 * U_{out} (V) - 25,81$
Auflösungsvermögen mit einem 12 bit AD Konverter:	0,04% RH
Spannungs- / Stromversorgung:	5 V Gleichstrom / 0,5 mA
Reaktionszeit (für 90% des Endwerts):	15 s in leicht zirkulierender Luft bei 25 °C
Anschluss:	BT (British Telecom) Stecker 

## Spezifikationen - Honeywell HIH 4000 (bei 25°C und 5 V)

Messgenauigkeit:	±2% RH (nach individueller Kalibration)
Austauschbarkeit:	±5% RH bei 0-60% RH; ±8% RH bei 90% RH
Linearität:	±0,5% RH
Temperaturbereich:	0 - 85 °C
Temperaturkompensation:	$RH = (Sensor\ RH) / (1,0546 - 0,00216T) T\ in\ ^\circ C$
Effekt bei 0% RH:	±0,007% RH / °C (geringfügig)
Effekt bei 100% RH:	-0,22% RH / °C

### Wichtiger Hinweis:

Dieses Produkt ist ausschließlich für Unterrichts- und Lehrzwecke, jedoch nicht für die kommerzielle Verwendung in Industrie, Gewerbe, Medizin oder Forschung vorgesehen.

### Garantie:

Wir garantieren, dass dieses Produkt frei von Material- und Herstellungsfehlern ist. Der Garantiezeitraum ist auf 2 Jahre ab Auslieferung beschränkt. Diese Garantie gilt nicht für Schäden am Produkt, die durch Missbrauch oder unsachgemäße Verwendung verursacht werden.



## P4251-1L Sensor Luftfeuchtigkeit relativ, 0 .. 100 % (CMA: BT72i)



### Kurzbeschreibung

Der Feuchtigkeitssensor ist in der Lage, die Luftfeuchtigkeit in einem Bereich von 0 bis 100% zu messen. Er besteht aus einem integrierten Schaltkreis (Honeywell HIH 4000), der mit Hilfe einer Kapazität, die durch ein duroplastisches Polymer vor Verunreinigung geschützt wird, die Feuchtigkeit misst. Über diesen Schaltkreis liefert der Sensor eine Ausgangsspannung, die linear von der gemessenen Luftfeuchtigkeit abhängt. Der Sensor ist in einem Kunststoffgehäuse untergebracht, welches Löcher besitzt um eine Luftzirkulation sicherzustellen. Die typische Reaktionszeit des Sensors bei leicht zirkulierender Luft (Raumluft, 25 °C) ist ca. 15 s. Da zu große Lichtstärken ungenaue oder sogar falsche Messwerte liefern könnten, ist er durch das Kunststoffgehäuse gleichzeitig vor direktem Lichteinfall geschützt.

## Versuchsbeispiele

- Untersuchen der Verdunstungsrate von Pflanzen durch Messen der relativen Luftfeuchtigkeit in dicht geschlossenen Behältern
- Optimieren der Bedingungen in einem Glashaus oder in einem Terrarium
- Untersuchen des Einflusses der relativen Luftfeuchtigkeit bei Experimenten zur Elektrostatik

## Kalibrierung

Bei diesem Sensor handelt es sich um einen intelligenten Sensor. Dieser verfügt über einen integrierten Speicherchip (EEPROM), der Informationen über den Sensor enthält und über ein einfaches Protokoll (I<sup>2</sup>C) die Daten (Name, Menge, Einheit und Kalibrierung) an das verwendete Programm weitergibt. Der Sensor wird somit vom Interface automatisch erkannt. Falls nicht, wählen Sie bitte zur Initialisierung den Sensor aus der Coach Sensorenbibliothek aus.

ACHTUNG: Der Name des Sensors in der Datenbank der Coach-Software ist:  
Feuchtigkeit (BT72i) (CMA) (0..100%)

Der Sensor ist bei Auslieferung bereits kalibriert. Die Software „Coach“ kann daher die kalibrierten Werte automatisch anzeigen. Mit Hilfe der Software können Sie wählen, ob Sie die auf dem Sensor direkt gespeicherte Kalibrierung, oder jene von der Coach Sensorenbibliothek verwenden wollen. Zur Erhöhung der Genauigkeit kann die vordefinierte Kalibrierung verändert werden.

Die Interfaces VinciLab, ULAB, CoachLab II+ und EuroLab sind mit dem Sensor kompatibel.

Die Ausgangsspannung des Sensors hängt linear von der relativen Luftfeuchtigkeit ab. Um Messdaten aufzunehmen stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- 1.) Verwendung der Kalibration aus der Standard-Coach-Datenbank
- 2.) Verwendung der Kalibration des Sensorspeicherchips
- 3.) Kalibration mit Hilfe der Software Coach über eine Referenzmessung der Feuchtigkeit (z.B. mit einem Hygrometer).

Eine weitere Kalibrationsmethode basiert auf der Verwendung von gesättigten Salzlösungen als Feuchtigkeitsquelle. Wird ein Behälter mit einer gesättigten Salzlösung dicht verschlossen, so stellt sich eine genau definierte Luftfeuchtigkeit ein. Die relative Luftfeuchtigkeit hängt dabei von der Temperatur ab. Einen Überblick über Salzlösungen und deren temperaturabhängige relative Luftfeuchtigkeit (Deliqueszenzfeuchtigkeit) gibt die folgende Tabelle. Ist gerade keine gesättigte Salzlösung vorhanden, so ist es ebenfalls möglich ein wenig Salz in eine Schale zu geben und mit so viel Wasser zu versetzen, dass sich nicht alles löst. Die Genauigkeit einer solchen Kalibration liegt dabei immer noch bei  $\pm 10\%$  RH (relative humidity).

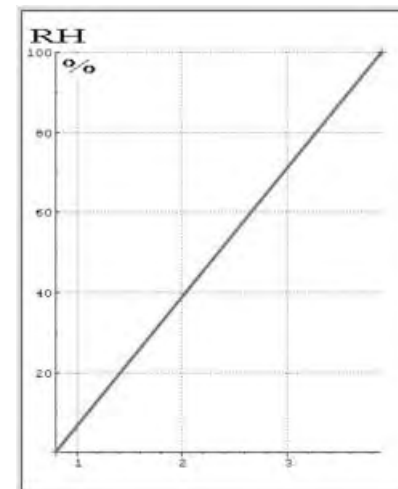
Alle Werte in %	15 °C	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C
Lithiumbromid	6.86	6.61	6.37	6.16	5.97
Lithiumchlorid	11.3	11.31	11.3	11.28	11.25
Kaliumacetat	23.40	23.11	22.51	21.61	--
Magnesiumchlorid	33.3	33.07	32.78	32.44	32.05
Kaliumcarbonat	43.15	43.16	43.16	43.17	--
Magnesiumnitrat	55.87	54.38	52.89	51.4	49.91
Kaliumiodid	70.98	69.90	68.86	67.89	66.96
Natriumchlorid	75.61	75.47	75.29	75.09	74.87
Ammoniumsulfat	81.70	81.34	80.99	80.63	80.27
Kaliumchlorid	85.92	85.11	84.34	83.62	82.95
Kaliumnitrat	95.41	94.62	93.58	92.31	90.79

## Tabelle

Relative Feuchtigkeitswerte von gesättigten Salzlösungen

## Durchführung der Kalibration

In ein ca. 10 cm hohes Gefäß sollte in etwa 3 cm gesättigte Salzlösung gefüllt werden. In den verbleibenden restlichen 7 cm wird sich eine relative Feuchtigkeit entsprechend der Tabelle einstellen. Anschließend muss der Feuchtigkeitssensor im Gefäß platziert werden, jedoch ohne die Lösung oder Salz zu berühren. Verschließen Sie nun den Behälter. Nach ca. 2 bis 6 Stunden sollte die vorherrschende Luftfeuchtigkeit im Gefäß den tabellari-schen Werten entsprechen. Nach dieser Zeit kann der erste Wert im Programm eingegeben werden. Um die Kalibration zu vervollständigen muss danach ein zweiter Messpunkt mit einem anderen Salz aus der Tabelle ermittelt werden. Der wichtigste Faktor bei der Kalibration ist die Zeit, da für eine exakte Messung lange Standzeiten notwendig sind.



## Abbildung

Standardkalibrationsgerade des Feuchtigkeitssensors (verwendet in der Standard-Coach-Datenbank und am Sensorspeicherchip)  
 $RH (\%) = 32,26 \cdot U_{\text{out}} (V) - 25,81$

Koeffizienten der Kalibrationsfunktion  
 $a = 32,26$ ;  $b = -25,81$