



## HH2 - das neue Anzeige- und Speichergerät von Delta-T Devices Ltd.

Das HH2 ist ein handliches und praktisches Anzeige- und Speichergerät für folgende Sensoren:

### Bodenfeuchte-Sonden:

- die neue Profilsonde Typ PR1
- die bewährten Theta-Sonden (Typ ML-1, ML-2, ML-2x)
- die Equitensiometer (Typ EQ1, 2, 3, 15)
- (Druckaufnehmerkopf für Einstichtensiometer)

### Meteorologische Sensoren:

- Skye UVA/UVB-Sensoren
- HOPL-Sensoren (Energie-, PAR-Sensoren)
- Luftfeuchtesensoren mit 0-1V Ausgang
- sonstige Sensoren mit 0-1 V Ausgang und 5V Versorgung



**ACHTUNG: Im Folgenden wird vor allem auf den Einsatz des HH2 in Verbindung mit Bodenfeuchte-Sensoren eingegangen!**

Das HH2 zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- direkte Anzeige der Bodenfeuchte (auf Basis von 2 Standardkalibrierungen (mineralisch, organisch))
- speichert bis zu 1200 Meßwerte
- speichert und verwendet bis zu 5 User-definierte Bodentypen
- der „aktive“ Bodentyp kann zu jeder Zeit vor jeder Messung ausgewählt werden, selbst für jeden einzelnen Ring der PR-1 Profilsonde
- kann folgende Werte/Ergebnisse anzeigen und speichern
  - o Bodenwassergehalt (m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>)
  - o Bodenwassergehalt + Rohsignal (mV)
  - o Volumetrische Bodenfeuchte (%)
  - o Volumetrische Bodenfeuchte + Rohsignal (mV)
  - o Wasserdefizit (mm)
  - o Wasserdefizit + Rohsignal (mV)
  - o Millivolt (mV; Rohsignal) \*
  - o u.v.m.

\* dieser Betriebsmodus wird gewählt, wenn mit Equitensiometern gearbeitet wird, da die Rohdaten der Equitensiometer erst am PC umgerechnet werden!

Die Meßwerte werden im Flüssigkristalldisplay (LCD) angezeigt und im Speicher abgelegt, um später an einen PC übertragen zu werden.



# Datenerfassung



## HH2 - Anzeige- und Speichergerät

Das Gerät kann mit nur einer Hand bedient werden, mit der anderen Hand wird die Sonde gehalten. Die Messung selbst dauert nur wenige Sekunden; dabei kann der Sensor entweder fest im Boden eingebaut sein und wird nur zur Messung eingesteckt oder aber der Sensor wird mobil eingesetzt und an der Meßstelle in den Boden eingeführt.

Ein einziges HH2 kann für alle oben aufgeführten Sensoren genutzt werden, ohne dass dafür Änderungen am Gerät erforderlich sind. Das HH2 erkennt außerdem, wieviele Sensoren in der Profilsonde eingebaut sind (das können 4 oder 6 sein).


Jeder gespeicherte Meßwert hat eine bestimmte Probennummer, ein Zeichen für die Meßstelle (A-Z) und einen Code für den Meßort (1-255). Die gespeicherten Meßwerte werden über ein RS-232-Kabel an den PC übertragen. Die HH2-Read Windows-Software erlaubt die HH2-Daten als Komma-separierte ASCII-Daten in den PC (.CSV) einzulesen, um sie in Tabellenkalkulationsprogrammen oder Bewässerungsrechnern weiterzuverarbeiten. Mit der HH2-Read Software können Sie auch neue Bodentypen und Linearisierungstabellen an das HH2 übertragen.

Der Nutzer kann kontinuierlich den Zustand der Batterien kontrollieren und wird vom HH2 automatisch darauf aufmerksam gemacht, wenn diese zu wechseln sind. Auch der verbleibende freie Speicherplatz kann angezeigt werden.

### Wasserdefizit-Messungen

Diese Messungen geben Auskunft über die erforderliche Wassermenge in mm, die nötig ist, damit sich am Meßort in einer Nutzer-definierten Durchwurzelungstiefe wieder Feldkapazität einstellt. Die Feldkapazität wird vom Nutzer festgelegt. Das HH2-Handbuch enthält Tabellen von Standardböden mit den entsprechenden Werten für die Feldkapazität. Es stehen sowohl europäische als auch amerikanische Klassifikationstabellen zur Verfügung.

### Theta-Meter Typ HH2 - Technische Spezifikationen

Display	16x2 Zeichen-LCD	
Bodenfeuchte-Bereiche	0-45% für mineralische Böden 0-54% für organische Böden	
Genauigkeit	0-1V Spannungseingang +/- 0.5mV	
Auflösung	1mV	
Batterietyp	9V Blockbatterie (PP3)	
Batterie-Lebensdauer	Typisch 6500 Messungen mit ML-2x, 4500 Messungen mit Profilsonde PR-1/6	
Größe/Gewicht	150x80x40mm, 450g	
Kommunikation	1 Male-25pin-Stecker mit Schutzkappe, für Messungen und	
Sensoranschluß		
Speicherkapazität	z.B. 1200 Meßwerte von ML-2, Bodenfeuchte oder 650 Meßwerte von ML-2, Bodenfeuchte + Rohsignal oder 600 Meßwerte von PR-1, Bodenfeuchte	
Schutzklasse	IP54 (Spritzwasser geschützt), Temp. 0..40 Grad C	
Schlagfestigkeit	bleibt funktionsfähig, auch nach Sturz aus 1m Höhe CE geprüft	

### HH2 Bestellinformationen

HH2	Anzeige- und Speichergerät HH2, mit integriertem 25-pin D-Stecker für Sensor- oder PC-Anschluß. Inklusiv Steckerabdeckkappe, Batterie, Handbuch mit PC-Software und RS-232-Kabel.
C-HH2-DIN	25-pin Female-Anschluß für das HH2 zur Nutzung von Theta-Sonden oder Equitensimetern, die bereits einen DIN-Stecker haben.
C-HH2-T	25-pin Anschluß für das HH2 zur Nutzung von Theta-Sonden oder Equitensimetern, die bereits einen IP68-Tajimi-Stecker haben.
DSK1	25-pin Sub-D Steckerkit, zum Herstellen einer wasserdichten Verbindung mit Sensoren, die blanke Drahtenden aufweisen. Lötkenntnisse erforderlich!

e:\office5\explorer\desktop\document\katalog\bodenphysik\hh2datenblatt2.sdw



# Bodenphysikalische Sensoren

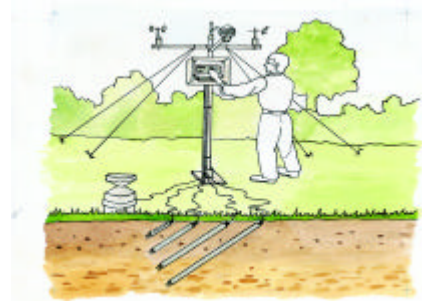


Bodenfeuchte-Sensor Typ ML-2x (Theta-Sonde)



Die Theta-Sonde arbeitet nach dem Prinzip der Frequency Domain und ermittelt die volumetrische Bodenfeuchte über die Veränderung der Dielektrizitätszahl. Hierzu wird in der Sonde ein 100MHz Sinusoidales Signal erzeugt, das über die Elektrodenanordnung auf das Bodenvolumen innerhalb der äußeren drei Sondenstäbe angewendet wird. Das 100MHz-Signal wurde unter dem Gesichtspunkt ausgewählt, um den Einfluß der elektrischen Leitfähigkeit des Bodenwassers auf das Meßergebnis minimieren zu können.

Mit einer ungestabilisierten Versorgungsspannung von 5-15V und einem Ausgangssignal von 0-1Vdc entsprechend 0-0.5 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>(%) kann die Sonde von fast jedem Datalogger versorgt und ausgelesen werden. Entfernungen zwischen Logger und Sonde von bis zu 100m sind möglich, sodaß ein ganzes Meßfeld ohne teure Verstärker mit nur einem Datalogger ausgestattet werden kann (DL-2 bis zu 60 Sonden, DL3000 über 100). Die Sonde kann auch langfristig im Boden eingegraben werden, da nur Edelstahl und widerstandsfähiger Kunststoff Kontakt zur Umgebung haben. Eine bodenspezifische Kalibrierung ist möglich, so daß eine Genauigkeit bis zu +/-2% erreicht werden kann. Sogar in salzhaltigen Böden sind Messungen mit dieser Sonde möglich.



Versorgungsspannung:	5-15Vdc
Stromverbrauch:	19mA (rd. 1-5 sec bis sich der Meßwert stabilisiert)
Abmessungen:	Gesamtlänge 172mm, Durchmesser 40mm, Stablänge 60mm, Durchmesser des Elektrodenkreises: 26,5mm „Meßvolumen“: ca. 75cm <sup>3</sup> (von der zentralen Elektrode ausgehend 40mm Durchmesser, 60mm Länge: hier werden >95% des Volumens vermessen)
Gehäusematerial:	PVC
Elektrodenmaterial:	Stahl, rostfrei.
Kabellänge:	5m Standard, max. 100m möglich
Gewicht:	350g mit 5m Kabel

Genauigkeit (für Bodendfeuchte zwischen 5 u. 60%):	+/- 1% zwischen 0..40Grad C (nach bodenspez. Kalibrierung)
	+/- 2% zwischen 40..70Grad C (nach bodenspez. Kalibrierung)
	+/- 5% zwischen 0..70Grad C (mit Standardkalibrierung)

## Kalibrierung:

Der Hersteller (Delta-T) liefert zwei Kalibriertabellen mit aus. Diese Tabellen beziehen sich zum einen auf mineralische Böden mit einem hohen Schluff und Tonanteil sowie auf Böden mit sehr hohem Humusgehalt (typ. Ah-Horizonte). Ist der Boden sehr unspezifisch, dann muß ggf. eine eigene Kalibrierung erstellt werden.

## Zubehör:

ASG-1 (Anzeige- u. Speichergerät), HH1 (Anzeigegerät), TLOG1+2 (1- bzw. 2 Kanal-Logger speziell für ML-2x (siehe Abb.)).

e:\office5\explorer\desktop\document\katalog\bodenphysik\ml\_2xdb.sdw