



HYDROBALL®

HB01N-EU (NB-IoT) / HB01L-EU (LoRaWAN)

PRODUKTBESCHREIBUNG

HYDROBALL® ist der erste Vertreter einer neuen Familie von Bodensensoren für Landwirtschaft und professionellen Landschaftsbau.

HYDROBALL® ermöglicht im Verhältnis zur erforderlichen Investition einen beispiellosen Einblick in den Boden. Alle unsere Sensoren basieren auf einem **Produktdesign, das Robustheit, Einfachheit, Autonomie und Vielseitigkeit vereint.**



HYDROBALL® ist auf die Messung von Bodenwasserparametern spezialisiert und der erste Sensor, der **volumetrischen Wassergehalt (%), Wasserspannung (kPa), elektrische Leitfähigkeit (dS/m) und Bodentemperatur (°C)** in einem einzigen Messgerät kombiniert. Diese Kombination ermöglicht eine präzise **Diagnose des Wasserzustands und der Bodeneigenschaften (Bodentextur und hydraulische Kurven)**. Dadurch können Verfahren der Präzisionslandwirtschaft eingesetzt werden, um **den Einsatz von Betriebsmitteln zu optimieren sowie Qualität und Produktivität der Pflanze bzw. Kultur zu verbessern.**

HYDROBALL® wird im Wurzelbereich der Pflanze vergraben und kann **die Messung und drahtlose Übertragung der Kennwerte autonom steuern**. Dabei nutzt das Gerät die jeweils am besten geeigneten IoT-Kommunikationsstandards, um Energie zu sparen und die Batterielebensdauer zu verlängern.

HYDROBALL® eignet sich sowohl für die Landwirtschaft als auch für den professionellen Landschaftsbau. Typische Anwendungen sind Obstplantagen, Getreide- und Zitruskulturen sowie im Rasenmanagement Golfplätze, Sportanlagen, städtische Parks und Gärten. Das Gerät kann außerdem in Schlamm- und Komposthaufen installiert werden und hält chemischen Belastungen und hohen Temperaturen stand.

HYDROBALL® beinhaltet ein kostenloses Abonnement der DENODL® App. Die Plattform ermöglicht das einfache Erstellen eines **digitalen Zwillings** der Installation, die Anzeige von Daten, die Einrichtung von Warnmeldungen und den Zugriff auf zahlreiche weitere Funktionen. Über die APIs der DENODL® App lässt sie sich zudem in Plattformen von Drittanbietern integrieren.



TECHNISCHE DATEN

HAUPTMERKMALE

Abmessungen	85 x 85 x 80 mm (Breite x Länge x Höhe).
Gewicht	450 g ohne Batterien, 526 g mit Batterien.
Oberfläche	Mattschwarz.
Materialien	Faserverstärkte Polyester und Polyamide. PBT/PET + Faser, POM, TPE, PC, Polyurethanharz.

ELEKTRONIK

Stromversorgung	4 AA-Batterien, 1,5 V (enthalten).
Batterielebensdauer	2 Jahre beim NB-IoT-Modell. 3 Jahre beim LoRaWAN-Modell. <i>Diese Schätzungen basieren auf der Standardkonfiguration mit einer Messung alle 15 Minuten und minimalem adaptivem Modus. Die Laufzeit hängt von Messhäufigkeit, adaptivem Modus und Netzabdeckung am Installationsort ab.</i>
Eingangsspannung	6 V.
Stromverbrauch	400 mA während des Mess- und Sendezyklus. 5 µA im Standby-Modus.
Lagertemperatur	-15 °C bis 50 °C.
Betriebstemperatur	-15 °C bis 50 °C.
IP-Schutz	Wasser- und staubbeständig (IP68).
Maximale Betriebshöhe	2.000 Meter.
Konformitätsbescheinigung	CE.

KOMMUNIKATION

Geräteeinstellungen	Bluetooth 5.3/BLE.
NB-IoT	Modell HB01N. <i>Direkte Internetverbindung über das Mobilfunknetz.</i>
LoRaWAN	Modell HB01L. <i>Für den Zugang zum Mobilfunknetz ist ein Gateway erforderlich. DENODL® bietet Hydropole als autonome Gateway-Lösung für LoRaWAN-Installationen.</i>
Übertragungstiefe	HB01N: Bis 70 cm, abhängig von der Netzabdeckung. HB01L: Bis 50 cm, abhängig vom Gateway-Abstand.

BETRIEBSARTEN UND KONFIGURATIONEN

Normalmodus	Normale Messung und Übertragung.
Testmodus	Grundkonfiguration und Diagnose.
Sicherheitsmodus	Erweiterte Konfiguration und Kalibrierung*.
Messintervall	Im Normalmodus 15 Minuten bis 12 Stunden. Im Expertenmodus 30 Sekunden bis 12 Stunden.
Adaptiver Modus***	AUS: Überträgt immer. MINIMUM: Übertragung bei VWC*-Änderung um ± 1 % oder alle 6 Messungen. MITTEL: Übertragung bei VWC-Änderung um ± 2 % oder alle 12 Messungen. MAXIMUM: Übertragung bei VWC-Änderung um ± 3 % oder alle 18 Messungen.

* Während der gesamten Lebensdauer ist keine Neukalibrierung erforderlich.

** Volumetrischer Wassergehalt.

*** Für eine Batterielebensdauer von 2 bis 3 Jahren wird der adaptive Modus empfohlen. Messintervall und adaptiver Modus richten sich nach der Installation.

MESSUNGEN

Volumetrischer Wassergehalt	0 % bis 70 % [± 3 %].
Wasserspannung	0 kPa bis 30 kPa [± 1 kPa]. 30 kPa bis 100 kPa [± 2 kPa]. 100 kPa bis 200 kPa [± 5 kPa].
Scheinbare elektrische Leitfähigkeit	0 dS/m bis 5,5 dS/m [$\pm 0,2$ dS/m].
Bodentemperatur	-15 °C bis 50 °C [± 1 °C].
Bodensaugkurve	Aus VWC- und Potenzialwertpaaren über einen Zeitraum mit ausreichender VWC-Variabilität erstellt.
Bodentextur*	Anpassung an die 12 standardisierten USDA-Bodentexturen.
Weitere Kennwerte*	Basierend auf der ermittelten Bodentextur: permanenter Welkepunkt, Nachfüllpunkt, Feldkapazität und VWC bei Sättigung.

* Bodentextur und weitere Kennwerte werden aus der über den Messzeitraum erstellten Saugkurve geschätzt.