



## MeteoAG drahtloser landwirtschaftlicher Sensorknoten

Kompatibel mit den meisten vorhandenen Agrarsensoren,  
sodass Sie mit bewährten landwirtschaftlichen Sensoren überall messen können.

**Unterstützt die meisten  
landwirtschaftlichen und  
hydrologischen Sensoren**

**Solarbetrieben, drahtlos, robust und  
stoßfest**

**Teil der MeteoHelix-Agro-  
Wetterstation sind**

### Einfach zu installieren

Schließen Sie die Sensoren an, stellen Sie den Wahlschalter auf Ihren Sensortyp ein und genießen Sie Ihre Daten, ohne sich um individuelle Konfigurationen kümmern zu müssen.



### Wartungsfrei

Dank der langen Batterielebensdauer und dem überdimensionalen Solarpanel können Sie sicher sein, dass Ihre Daten auch unter einer dicken Schmutzschicht weiter fließen.

### Solarbetrieben und lange Batterielebensdauer

Über 8 Monate Batterielebensdauer und Robustheit, um in allen Messumgebungen zu bestehen, einschließlich langer Winter und Sommerdürren.

### Einfache Sensor- und Bodenkalibrierung

Die Rückverfolgbarkeit der Daten wird durch die Anwendung von Bodenkalibierungsgleichungen, Sensorkalibrierungen und Einstellungen auf einer Zeitachse im allMeteo®-Webportal gewährleistet, das alle Ihre Aktionen, Änderungen und relevanten Unterlagen protokolliert.

### Anzeigen, Abrufen und Exportieren von Live-Daten in Echtzeit

Das allMeteo® Webportal ermöglicht eine einfache regionale Ansicht Ihrer Daten, einschließlich Datenexport, API-Datenzugriff und Echtzeitanzeige. Es bietet außerdem die Möglichkeit, Ihre Flotte von Sensoren und Wetterstationen zu verwalten.

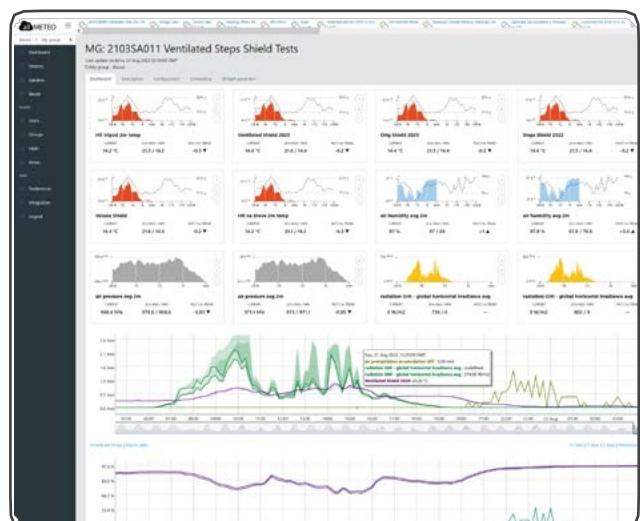
Die Erfahrung hat gezeigt, dass nur **einfach zu bedienende** und **einfach zu konfigurierende** Geräte in der Landwirtschaft praktisch sind. Zu konfigurierende Geräte in der Landwirtschaft praktisch sind.

Dank der Modularität der Wetter- und Agrarsensoren von BARANI DESIGN können Sie **Sensoren dort installieren**, wo Sie sie am dringendsten **benötigen**, ohne durch die Platzierung der Wetterstation eingeschränkt zu sein.

**Verwenden Sie Ihre vorhandenen Sensoren weiter** und verbinden Sie sie mit MeteoAG, um die Benutzerfreundlichkeit und Datenzuverlässigkeit zu gewährleisten. Die Kompatibilität mit Ihren vorhandenen Agrarsensoren ist ein wichtiges Merkmal, um die Datenkontinuität für wichtige Entscheidungen zu gewährleisten.

**Sieben Sensoreingänge** mit bis zu 17 verschiedenen Sensorarten in 3 Gruppen bieten Ihnen die Flexibilität, an einem Standort mit mehreren Sensoren und in verschiedenen Höhen und Bodentiefen zu messen.

Erhältlich in SigFox und LoRaWAN. NB-IoT in Kürze verfügbar.



**allMeteo®** Portal zur Datenanzeige und Konfiguration ist enthalten. MeteoSDI ist Plug-&-Play-fähig und kann auf Wunsch mit jeder anderen Cloud- oder Softwareplattform von Drittanbietern verbunden werden.

Der drahtlose landwirtschaftliche Multisensorknoten MeteoAG wurde in erster Linie für Sensoren zur Messung von Bodenfeuchte, Bodentemperatur und Bodenwasserspannung entwickelt. Er unterstützt Blatteuchtesensoren, Schneetemperatursensoren, Frostsensores, Wärmeflussensoren und mehr.

Derzeit werden vom MeteoAG-Sensorknoten die folgenden Sensoren und Typen unterstützt. Kunden können zusätzliche Sensoroptionen zur Unterstützung anfordern.

| Sensortyp                         | Maximale Anzahl von Sensoren dieses Typs                    | Maximale Anzahl von Sensoren dieses Typs                | Maximale Anzahl von Sensoren dieses Typs |
|-----------------------------------|---|---|--|
| Bodenfeuchtesensoren              | bis zu 7x Bodenwasserspannung: Watermark<br>Irrometer 200SS | bis zu 7x Bodenvolumenwassergehalt (WVC): Meter<br>10HS | Reserviert für zukünftige Kundenanfragen |
| Temperatursensoren                | bis zu 7-fache Temperatur:<br>± 0,1 °C Thermistor (10 K)    |   | Reserviert für zukünftige Kundenanfragen |
| Blattnässe und andere<br>Sensoren | bis zu 7x Blattnässe:<br>Meter Phytos 31                    |   | Reserviert für zukünftige Kundenanfragen |

**ROBUST und für jeden einfach zu bedienen**



| Elektrische Spezifikationen des Sensors |  |
|---|--|
| Drahtlose Kommunikation                 | Verfügbare Versionen: Sigfox. (LoRaWAN, NB-IoT in Kürze verfügbar)   |
| Leistung und Versorgungsspannung        | Integriertes Solarpanel mit internem Li-Ionen-Akku für mehr als 8 Monate Betrieb ohne Sonneneinstrahlung               |
| Ein-/Ausschalten                        | Ein-/Ausschalter befindet sich im Inneren des Funkmoduls   |
| Externe Anschlüsse                      | 7 wasserdichte IP67-Kabelverschraubungen (M12), kompatibel mit Sensorkabeln mit einem Durchmesser von Ø 3 bis Ø 6,5 mm |
| Umgebungsbedingungen des Sensors        |  |
| Betriebstemperatur und Luftfeuchtigkeit | -33 °C bis +65 °C<br>(Sonderausführungen von -40 °C bis +65 °C sind für Schneetemperatursensor-Anwendungen erhältlich) |
| IP - Schutzart                          | IP67W (DIN 40050) Wasserdicht  |
| Allgemeine Spezifikationen              |  |
| Abmessungen                             | Länge = 200 mm, Breite = 200 mm, Höhe = 60 mm  |
| Gewicht (Masse)                         | 700 Gramm (einschließlich Edelstahlhalterungen)  |

### Vorteile des MeteoAG-Knotens mit MeteoHelix® Wetterstation

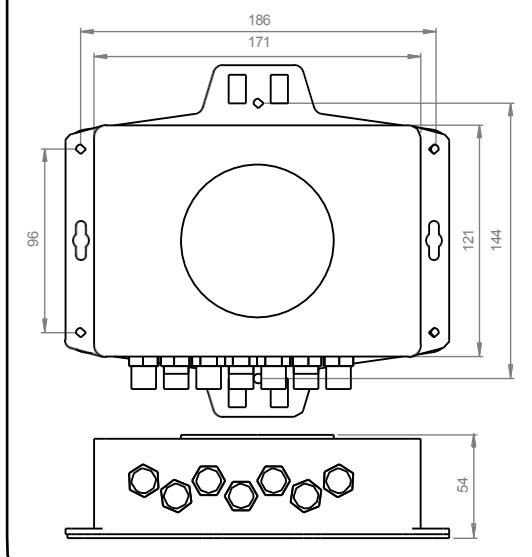
Die umfassende agrarmeteorologische Lösung nutzt die Modularität der landwirtschaftlichen Sensoren von BARANI DESIGN, sodass Sie die Sensoren dort platzieren können, wo Sie sie benötigen, ohne durch den Standort Ihrer Wetterstation eingeschränkt zu sein.

Modulare landwirtschaftliche Wetterstationssets können einen oder mehrere der folgenden unabhängig montierten drahtlosen Sensoren enthalten:

- MeteoAG-Sensorknoten mit landwirtschaftlichen Sensoren
- MeteoHelix® Wetterstation
- MeteoWind® drahtloser Windsensor
- SDI12-IoT-Sensorknoten mit landwirtschaftlichen Sensoren
- MeteoRain® 200 Regenmesser
- MeteoRain® IoT-Funk-Regenmesser

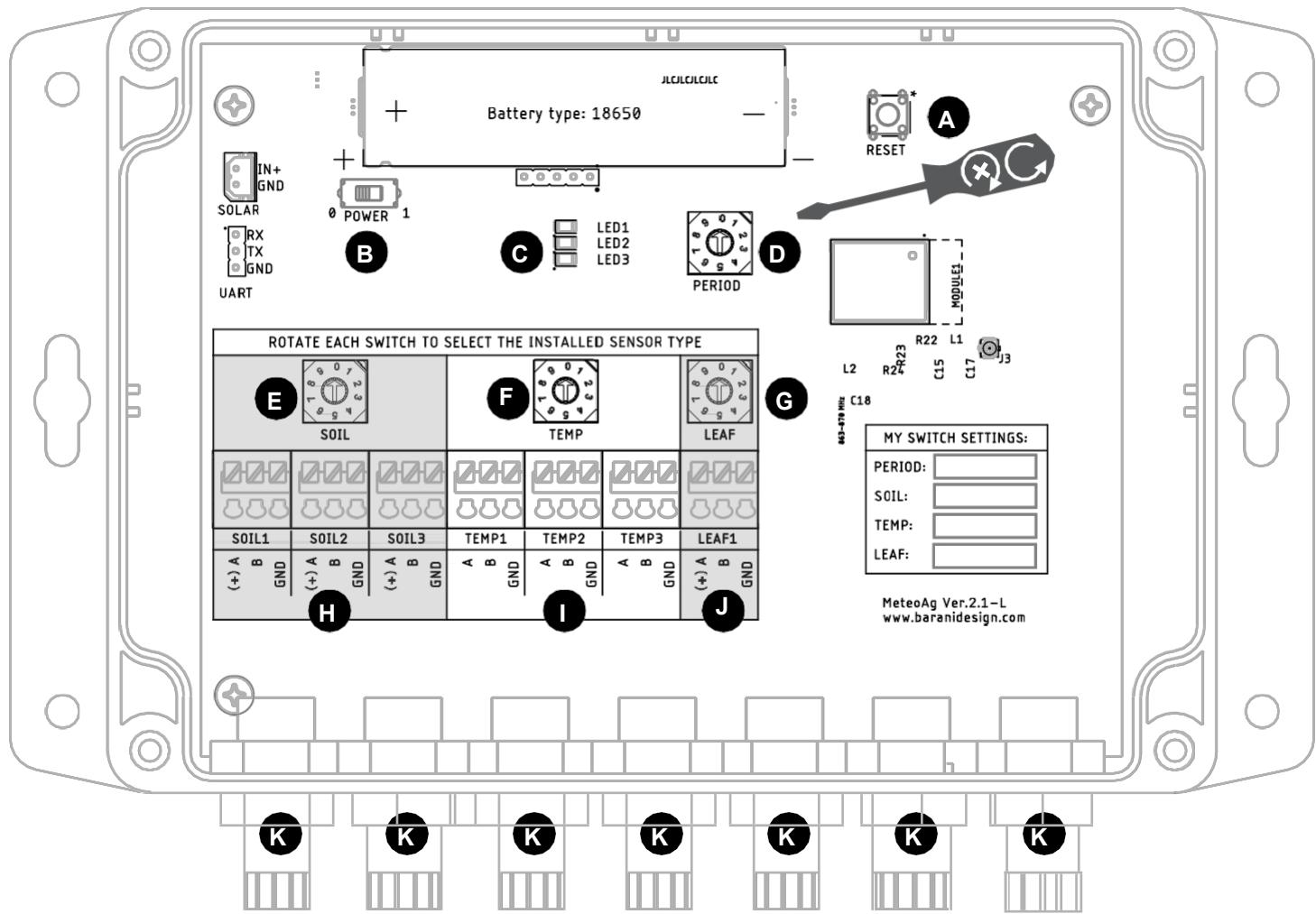


**MeteoAG IoT-Knoten**  
Drahtloser landwirtschaftlicher Sensorknoten



Für SDI-12-Agrarsensoren ist der SDI12-IoT-Knoten auf besonderen Wunsch erhältlich

**Erreichen Sie Ihren Goldstandard bei Messungen mit BARANI DESIGN ISO:9001-Qualität**



**A** Reset-Taste Ein-/Aus-

**B** Schalter

**C** Anzeigeleuchten: LED1 = XXXXXXXX Auswahl des Sende-/Messintervalls:

| Messinterval<br>I | Sende-/Mittelwertbildungs-/Protokollierungsintervall |       |              |        |
|-------------------|--|-------|--------------|--------|
|                   | 1 min  | 5 min | 10 min       | 30 min |
| 10 s              | 0  | 2     | 4 (Standard) |        |
| 1 min             | 1  | 3     | 5            | 7      |
| 10 min            |  |       | 6            | 8      |
| 30 Min            |  |       |              | 9      |

**Standardeinstellung = 4.** Sigfox kann nur 10- und 30-minütige Sendeintervalle verwenden. Ein 1-minütiges Sendeintervall kann nur bei der höchsten Datenrate mit LoRaWAN verwendet werden.

**E** Auswahl der Bodenfeuchtesensorgruppe

**F** Auswahl der Temperatursensorgruppe

**G** Blattfeuchtesensor

**H** Bodensensor-Gruppe 3x Kabelklemmen Temperatursensor

**I** Gruppe 3x Kabelklemmen Blattfeuchtesensor 1x

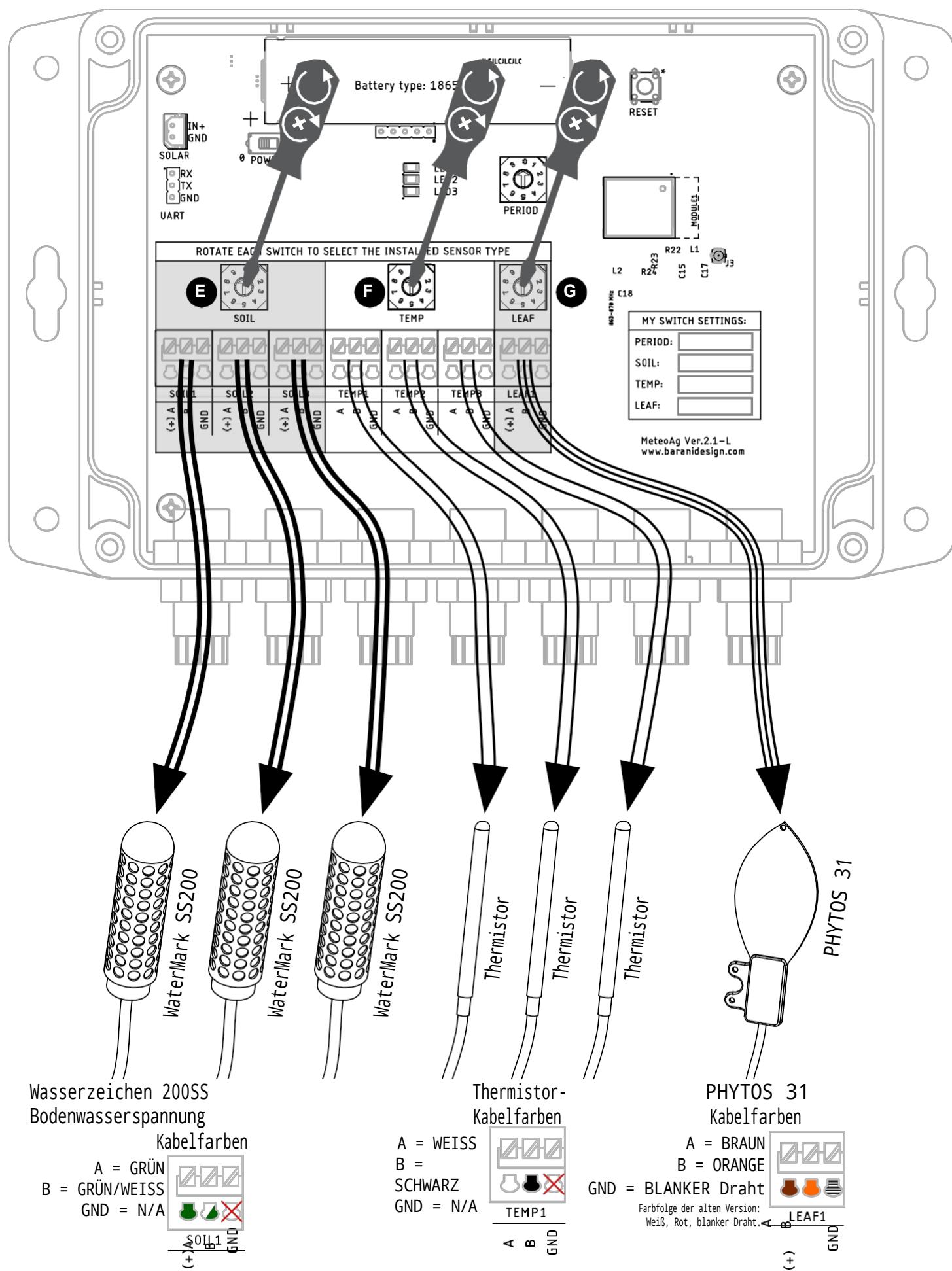
**J** Kabelklemme

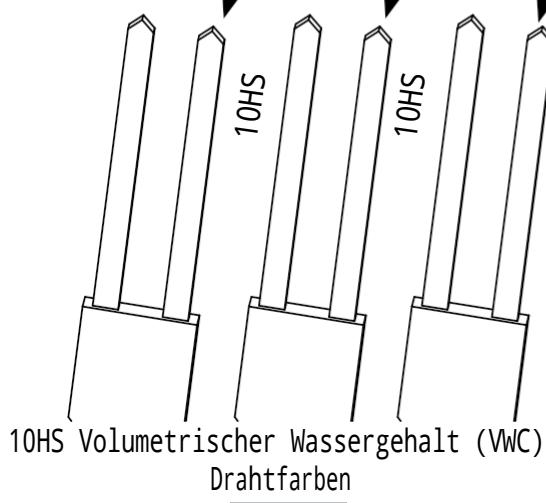
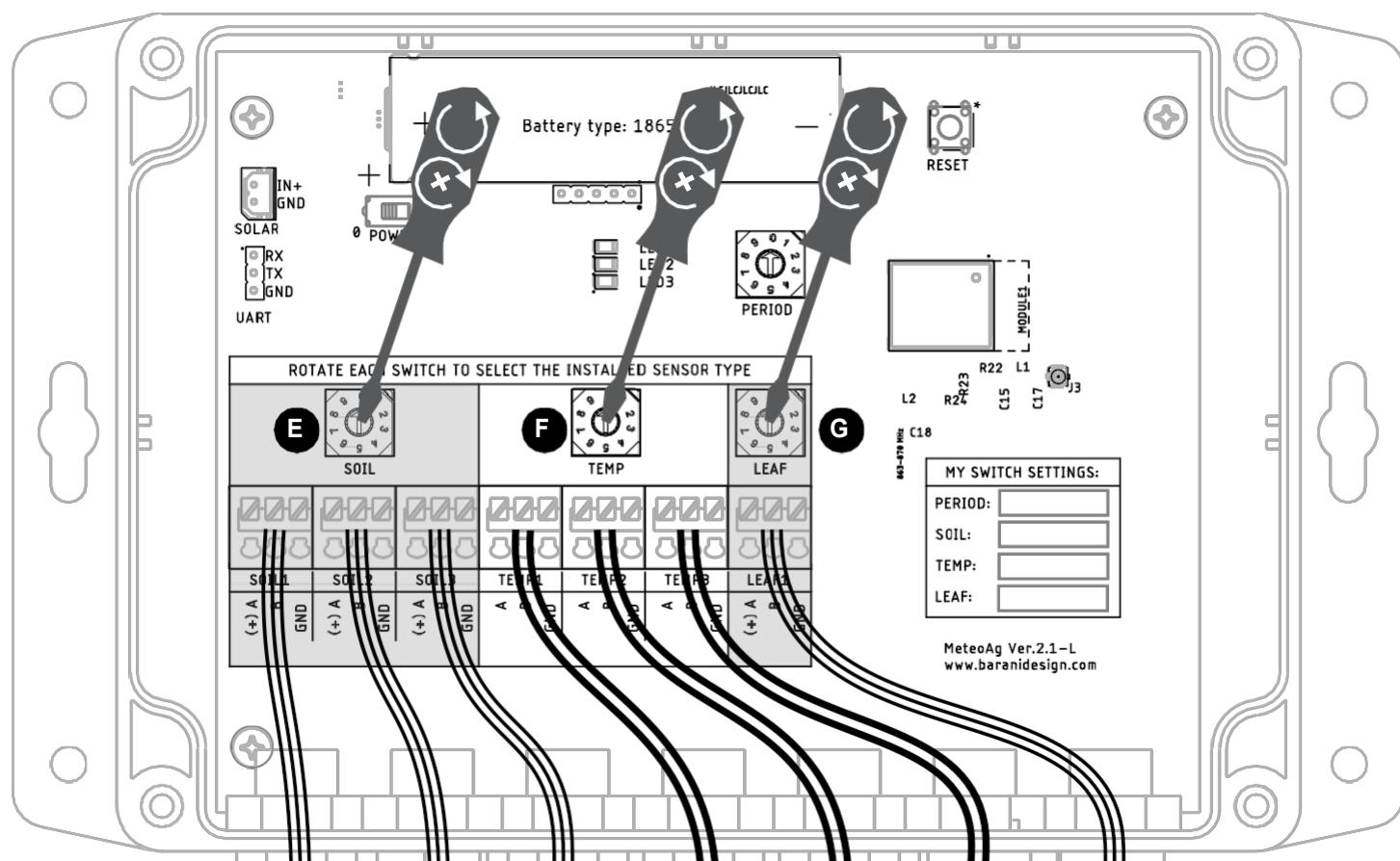
**K** Kabelverschraubungen: Ø 3 - 6,5 mm (Ø 1/8 - 1/4") Kalt

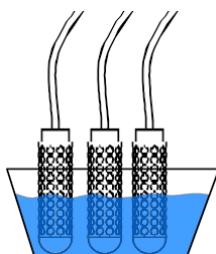
### Konfigurationsverfahren

Der Benutzer kann verschiedene Sensoren installieren und den zugehörigen Drehschalter auf die Position des entsprechenden SensorTyps drehen. Alle Sensoren einer Gruppe müssen vom gleichen Typ sein.

| Drehschalter                           | Einstellung des Drehschalters   | Messmethode:  |
|--|---|---|
| <b>E</b>                               | 0 = WaterMark SS200 (kPa)<br>1 = 10HS (VWC in %)<br>2 = EC-5  | 0-3 VDC, Vcc=3V<br>0-3 VDC, Vcc=3V<br>0-3 VDC, Vcc=3V |
| <b>Bodenfeuchte SensorGruppe</b>       | 3-5 = für zukünftige Verwendung reserviert<br>6 = PHYTOS 31 Blattnässe 0-3 VDC, Vcc=3V 7 = Einstellung von der Temperatursensorgruppe kopieren  |   |
| <b>Temperatursensorgruppe</b>          | 0 =<br>1 = 10K NTC-Thermistor (°C)<br>2 = 10HS (VWC in %)   | 0-3 VDC, Vcc=3V<br>0-3 VDC, Vcc=3V                    |
| <b>Blattfeuchtigkeitssensor-Gruppe</b> | 3-6 = für zukünftige Verwendung reserviert<br>0 = <del>KONTAKT</del> 10K NTC-Thermistor (°C) 1-2 = Bodenfeuchte Sensorgruppe 0-3 VDC, Vcc=3V<br>1 = 10HS 0-3 VDC, Vcc = 3 V<br>2 =<br>3 = 10K NTC-Thermistor (°C) 4-5 = 0-3 VDC, Vcc = 3 V für zukünftige Verwendung reserviert<br>6 = HFP01SC Bodenwärmefluss 0-3 VDC, Vcc=3V<br>7 = Einstellung aus Temperatursensorgruppe kopieren |   |





**Befeuchten Sie den 200SS-Wasserspannungssensor vor der Installation.**

Installieren Sie die Sensoren für die Bodenwasserspannung immer im durchnässten Zustand und erst nach Durchführung der folgenden Sensorkonditionierung. Installieren Sie keine trockenen Sensoren! Schließen Sie sie nach der Installation an den drahtlosen IoT-Sensorknoten von MeteoAG an.

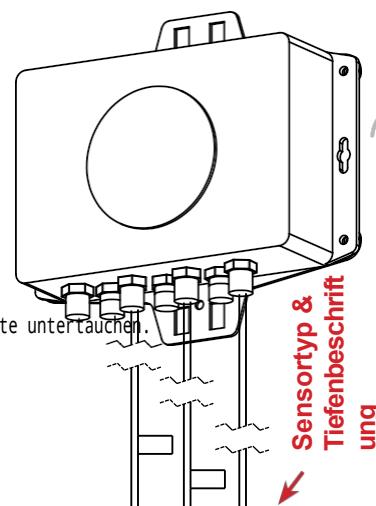
Bodenwasserspannungssensoren bestehen aus einem offenporigen Substrat (ähnlich einem offenzelligen Schaumstoff, jedoch starr), dessen Poren zunächst mit Luft gefüllt sind. Damit der Sensor korrekt und genau funktioniert, muss die Luft durch Wasser ersetzt werden, um die Messwerte der Bodenwasserspannung (Druck) nicht zu verfälschen. Das Ersetzen aller Luftmoleküle durch Wasser dauert in dem dichten inneren Labyrinth aus Tausenden von Poren einige Zeit. Das folgende Hydratisierungsverfahren ermöglicht dies.

Wassermarksensoren zeigen je nach Bodenfeuchtigkeit innerhalb von ein bis zwei Bewässerungzyklen genaue Messwerte der Bodenwasserspannung an.

Bodenwasserspannungssensoren benötigen nach der Installation etwas Zeit, um sich an die Feuchtigkeit des umgebenden Bodens anzupassen. Diese Zeit kann durch das folgende Verfahren minimiert werden, bei dem die Sensoren über zwei Tage hinweg in mehreren kurzen Zyklen hydratisiert werden.

**Hydratisierung der Sensoren vor der Installation (EMPFOHLEN)**

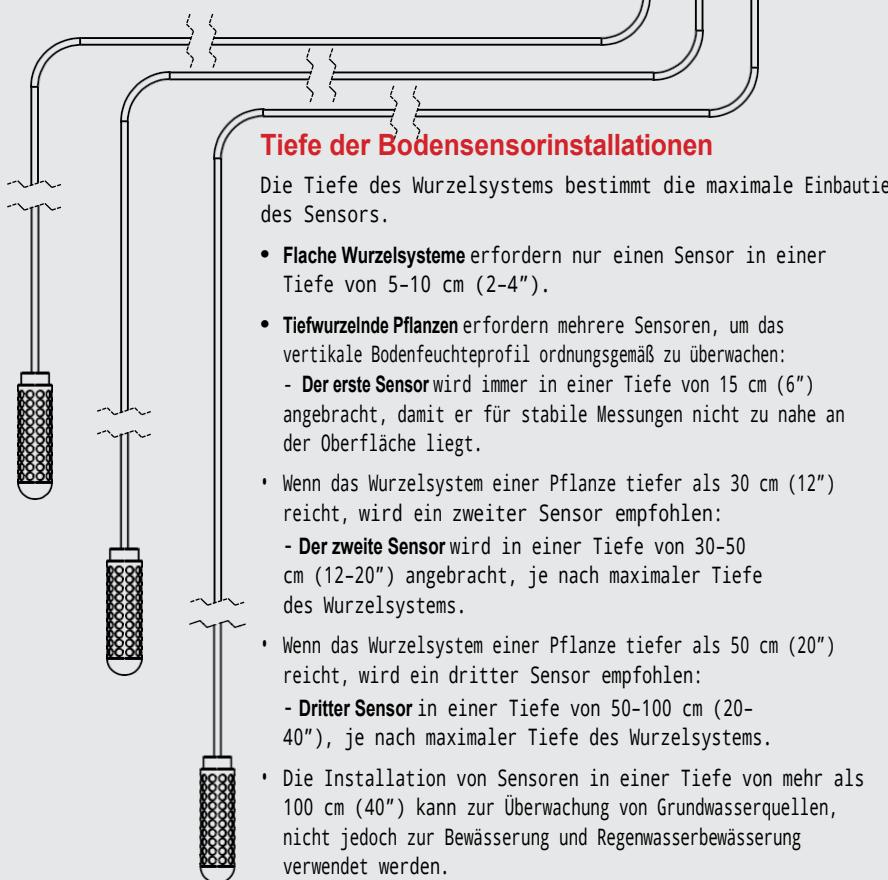
1. Befeuchten Sie den Sensor beim ersten Mal, indem Sie ihn wie in der obigen Abbildung gezeigt morgens 30 Minuten lang **weniger als zur Hälfte untertauchen**.
  - Wenn Sie den Sensor vollständig untertauchen, wird Luft darin eingeschlossen, sodass Sie den Sensor vollständig trocknen und diesen Vorgang erneut durchführen müssen.
  - Wenn Sie ihn nur zur Hälfte untertauchen, kann die Luft aus den Poren über der Wasseroberfläche entweichen. Dadurch kann die Kapillarwirkung Wasser in die inneren Poren ziehen. Dies ist die schnellste Methode, um den Sensor für die Installation vorzubereiten.
2. Lassen Sie ihn bis zum Abend trocknen.
3. Befeuchten Sie den Sensor ein zweites Mal, indem Sie ihn am selben Abend für 30 Minuten weniger als zur Hälfte untertauchen.
4. Lassen Sie ihn über Nacht trocknen.
5. Befeuchten Sie den Sensor ein drittes Mal, indem Sie ihn am nächsten Morgen 30 Minuten lang weniger als zur Hälfte untertauchen und bis zum Abend trocknen lassen.
6. Tauchen Sie den Sensor schließlich in der zweiten Nacht vollständig unter und installieren Sie ihn am dritten Morgen in nassem Zustand. Die volle Genauigkeit des Sensors wird nach zwei oder mehr Bewässerungzyklen erreicht, je nach Feuchtigkeit des Bodens.

**Standort der Bodenfeuchte- und Bodenwasserspannungssensoren**

Die Wurzelstruktur, das Tiefenprofil sowie die Art und der Standort der Bewässerung sind die wichtigsten Faktoren, die beeinflussen, wo und in welcher Tiefe Bodenfeuchte- und Bodenwasserspannungssensoren installiert werden sollten.

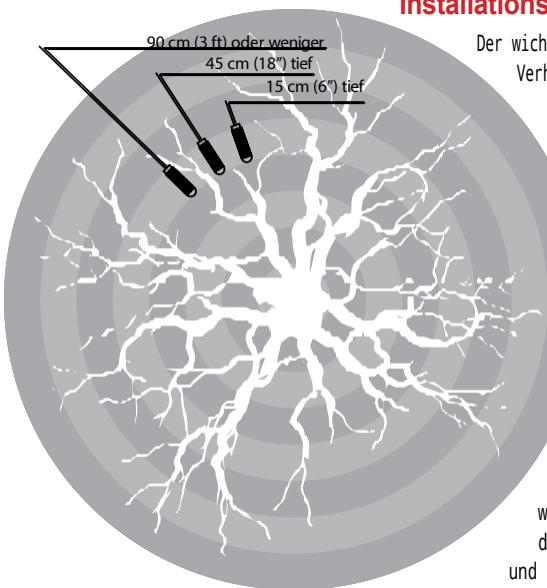
**Standort der Sensoren**

- Die Sensoren sollten innerhalb des bewässerten Bereichs eines Bewässerungssystems und innerhalb des Wurzelbereichs der Pflanzen angebracht werden.
- **Tropfleitung:** Platzieren Sie die Sensoren etwa 15 cm vom Tropfer entfernt, um auf den Wasserhaushalt des aktuellen Tages zu reagieren, und 30 cm entfernt, um auf den Wasserhaushalt der vergangenen Woche zu reagieren.
- **Mikrosprinkler:** Platzieren Sie die Sensoren etwa 2/3 der Entfernung vom Sprinklerkopf innerhalb des bewässerten Bereichs.
- Auf der **Nordhalbkugel** sollten die Sensoren auf der Südwestseite (SW) der Anlage installiert werden, wo die Sonne und die Hitze des Tages eher dazu führen, dass die Bodentemperaturen höher und der Boden trockener bleiben.
- Auf der **Südhalbkugel** installieren Sie die Sensoren aus denselben Gründen auf der Nordwestseite (NW).

**Tiefe der Bodensensorinstallationen**

Die Tiefe des Wurzelsystems bestimmt die maximale Einbautiefe des Sensors.

- **Flache Wurzelsysteme** erfordern nur einen Sensor in einer Tiefe von 5-10 cm (2-4").
- **Tiefwurzelnde Pflanzen** erfordern mehrere Sensoren, um das vertikale Bodenfeuchteprofil ordnungsgemäß zu überwachen:
  - **Der erste Sensor** wird immer in einer Tiefe von 15 cm (6") angebracht, damit er für stabile Messungen nicht zu nahe an der Oberfläche liegt.
  - Wenn das Wurzelsystem einer Pflanze tiefer als 30 cm (12") reicht, wird ein zweiter Sensor empfohlen:
    - **Der zweite Sensor** wird in einer Tiefe von 30-50 cm (12-20") angebracht, je nach maximaler Tiefe des Wurzelsystems.
  - Wenn das Wurzelsystem einer Pflanze tiefer als 50 cm (20") reicht, wird ein dritter Sensor empfohlen:
    - **Dritter Sensor** in einer Tiefe von 50-100 cm (20-40"), je nach maximaler Tiefe des Wurzelsystems.
  - Die Installation von Sensoren in einer Tiefe von mehr als 100 cm (40") kann zur Überwachung von Grundwasserquellen, nicht jedoch zur Bewässerung und Regenwasserbewässerung verwendet werden.



### Installationsanleitung für Bewässerungssteuerungssensoren

Der wichtigste Faktor für die Genauigkeit eines Bodenfeuchtesensors ist seine Position und Tiefe im Verhältnis zum aktiven Wurzelbereich einer Pflanze und zum Standort des Bewässerungssystems.

Da die Form des Wurzelsystems einer Pflanze vom Pflanzentyp, dem Pflanzenabstand, der Bodenart und dem Pflanzmuster abhängt, gibt es keine allgemeingültige Regel für die Platzierung von Bodenfeuchtesensoren.

**Die maximale Tiefe der aktiven Wurzelzone einer Pflanze bestimmt den vertikalen Abstand der Bodenfeuchtesensoren.**

- Wir empfehlen, Bodenfeuchtesensoren mindestens 15 cm (6") unter der Oberfläche zu platzieren, um eine minimale Messkonsistenz zu gewährleisten.
- Die Tiefe der aktiven Wurzelzone bestimmt die Platzierung des tiefsten Sensors.
- Wenn sich die aktive Wurzelzone unterhalb von 60 cm erstreckt, empfehlen wir einen dritten Sensor auf halbem Weg zwischen dem flachen Sensor und dem tiefsten Sensor.

Mit zunehmender Sensor Tiefe verlangsamt sich die Reaktion des Sensors auf Oberflächenbewässerung, während sich umgekehrt die Wiederholbarkeit der Messung verbessert. Ohne eine gute Wiederholbarkeit der Messung

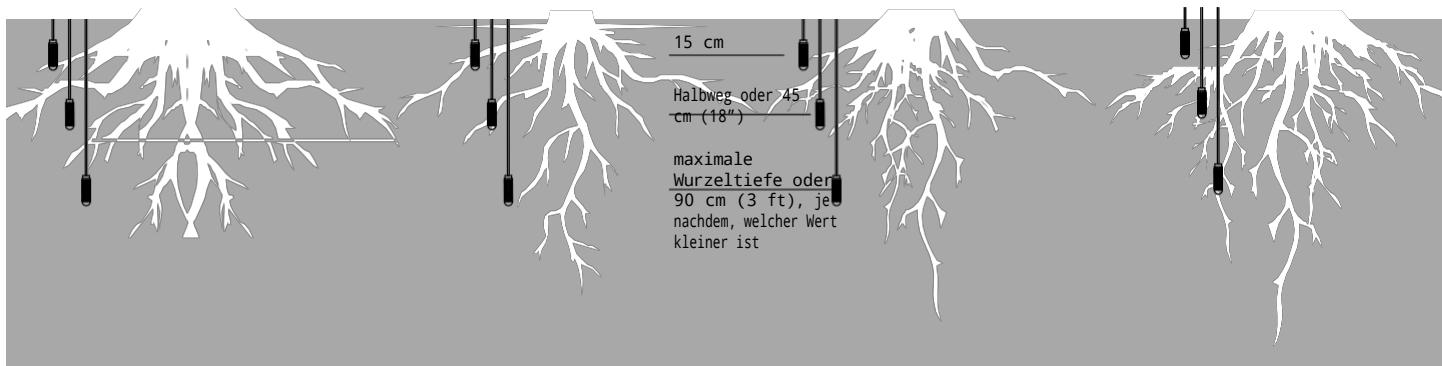
und der Reaktionszeit des Sensors kann ein automatisiertes Bewässerungssystem nicht ordnungsgemäß funktionieren, da auf der Grundlage inkonsistenter oder veralteter Daten keine korrekten Bewässerungsentscheidungen getroffen werden können.

### Wie sich die Installation des Sensors auf die Genauigkeit und Wiederholbarkeit der Messungen auswirkt

Die Installation des Sensors ohne Beeinträchtigung der umgebenden Bodenstruktur ist für die Genauigkeit jedes Feuchtigkeitssensors und für eine gute Wiederholbarkeit der Messung von entscheidender Bedeutung. Da Luftspalten und Störungen in der Bodenstruktur um den Sensor herum die Wasserrückhaltefähigkeit und Entwässerung des Bodens verändern, beeinträchtigen sie die Messgenauigkeit und Wiederholbarkeit. Messungen von unsachgemäß installierten Sensoren spiegeln nicht die tatsächliche Bodenfeuchte wider, sind von geringem Wert und können für Entscheidungen zur Bewässerung nicht herangezogen werden.

### Wie die Form des Wurzelsystems die Platzierung der Sensoren beeinflusst

Installieren Sie Bodensensoren immer so, dass sie die Form der aktiven Zone der Wurzelstruktur nachbilden. Bei den meisten Wurzelsystemen sollte der tiefste Bodenfeuchtesensor möglichst nah am Pflanzenzentrum platziert werden. Idealerweise sollten Sensoren in unterschiedlichen Tiefen im gleichen radialen Abstand zum Pflanzenzentrum platziert werden, wobei jedoch vor allem die Art und Lage des Bewässerungssystems zu berücksichtigen ist.

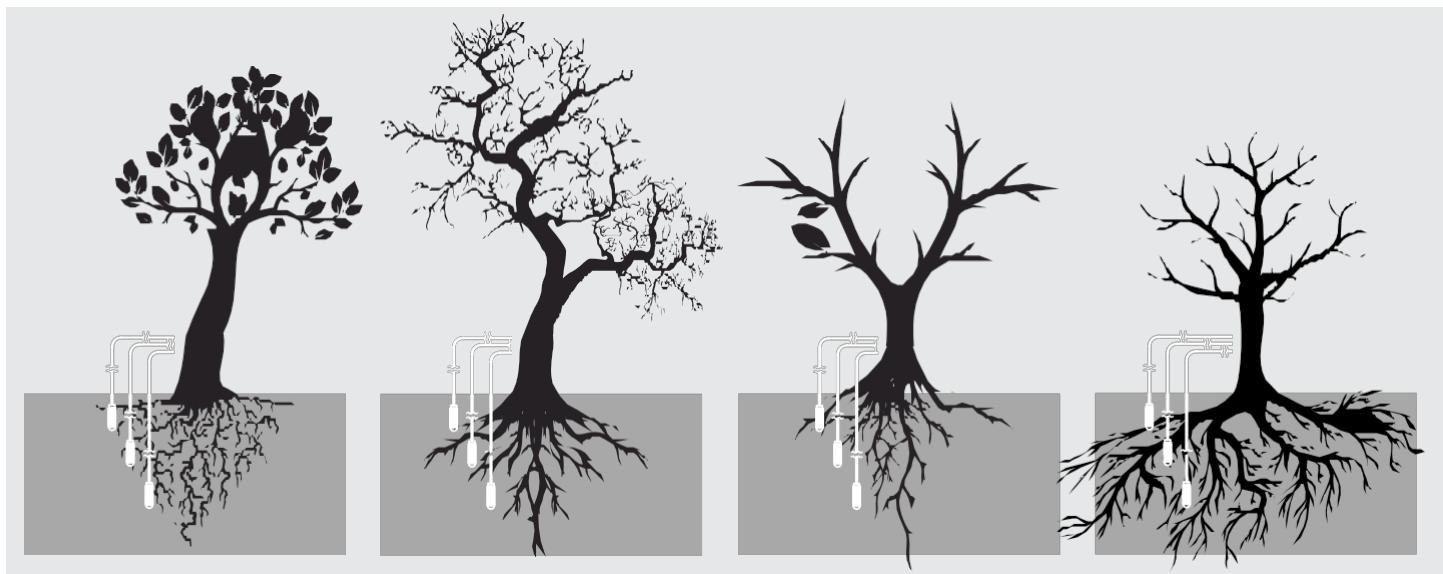
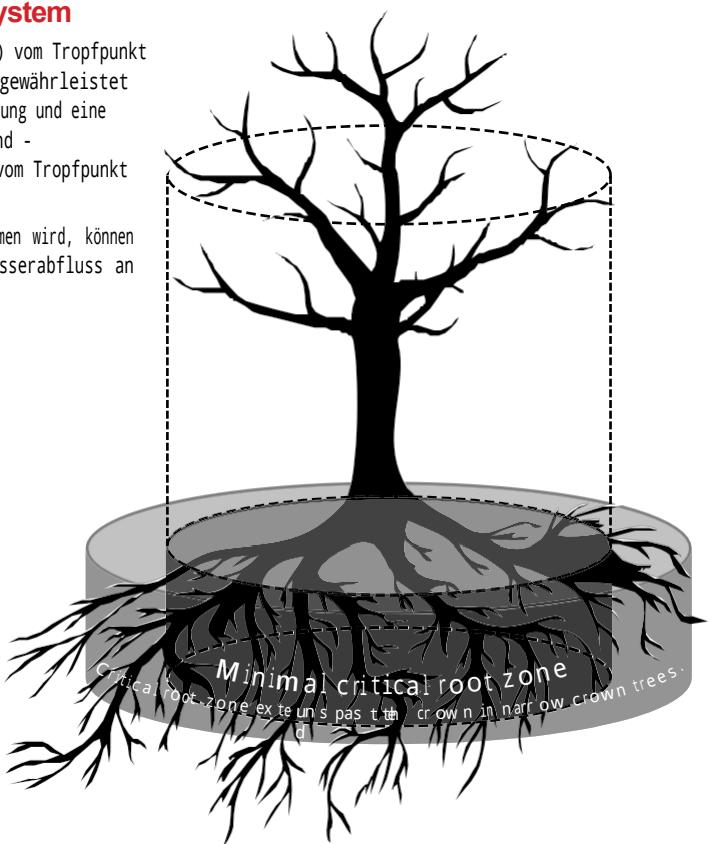
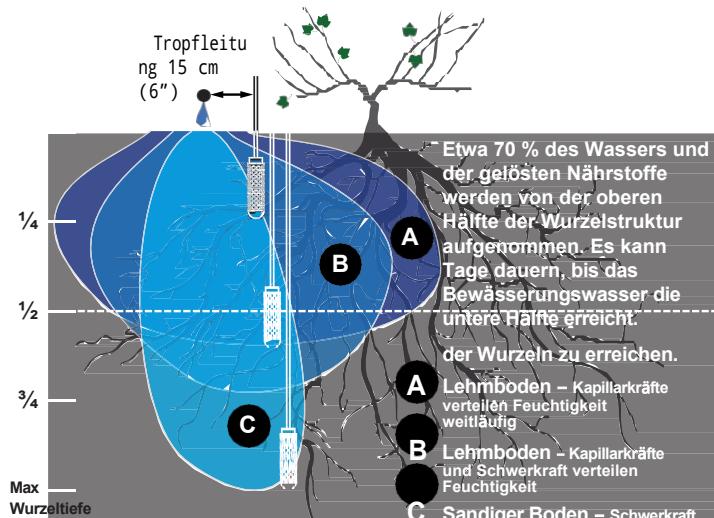


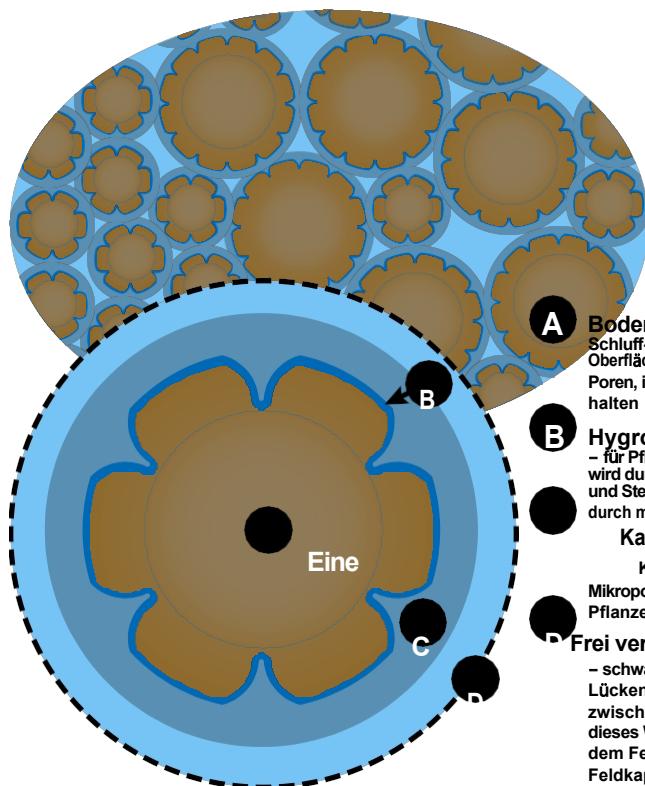


### Verteilung der Wasseraufnahme der Pflanze im Wurzelsystem

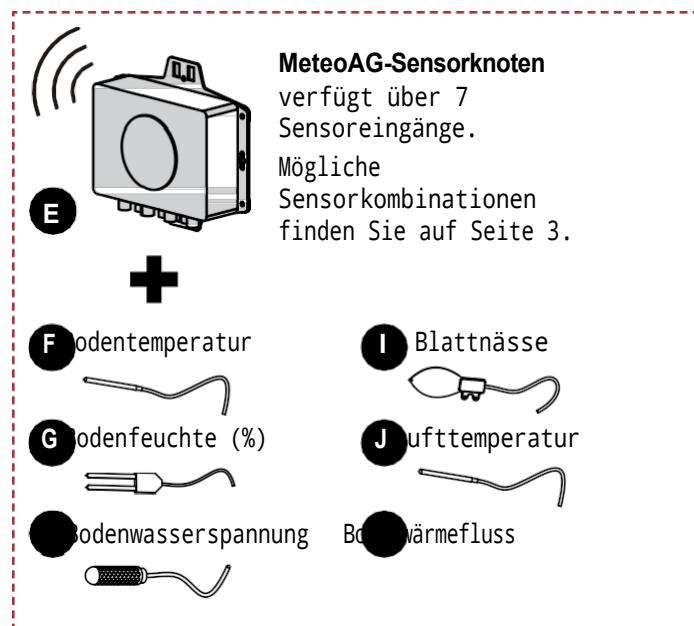
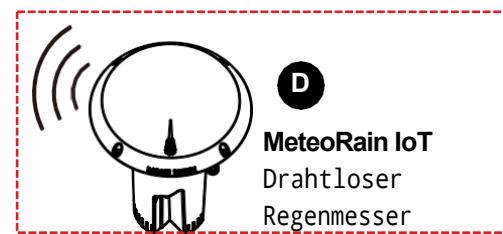
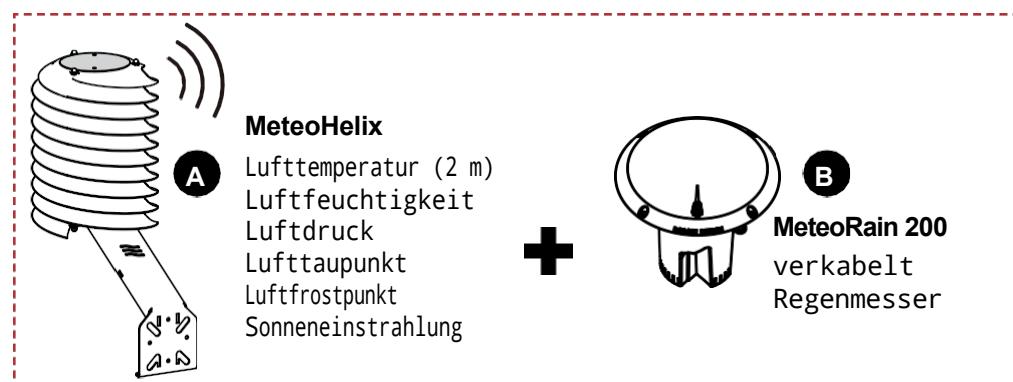
Die Platzierung von Bodenfeuchtesensoren in einem Abstand von etwa 15 cm (6") vom Tropfpunkt der Tropfleitung und in den auf der vorherigen Seite beschriebenen Tiefen gewährleistet in den meisten Fällen eine ausreichende Genauigkeit für die Bewässerungssteuerung und eine genaue Überwachung der Bodenfeuchte der Pflanzen. Es ist wichtig, die Bodenart und - Zusammensetzung zu kennen, um zu verstehen, wie sich das Bewässerungswasser vom Tropfpunkt aus verteilt.

Da etwa 70 % des Bewässerungswassers in der oberen Hälfte des Wurzelsystems aufgenommen wird, können Deckfrüchte eingesetzt werden, um diesen Oberboden vor Erosion zu schützen und den Wasserabfluss an Hängen mit lehmhaltigen Böden zu verringern.





- A**: Bodenpartikel – Ton-, schluff- oder Sandpartikel haben Oberflächenporen Poren, in denen Kapillarkräfte Wasser halten
- B**: Hygrokopisches Wasser – für Pflanzen nicht verfügbar und wird durch molekulare Kräfte an Ort und Stelle gehalten
- C**: Kapillarwasser – Kapillare Kräfte halten Wasser fest in Mikroporen bis zum Welkepunkt der Pflanzen.
- D**: Frei verfügbares Wasser – schwache Kapillarkräfte in großen Lücken um Partikel herum und zwischen Bodenaggregaten machen dieses Wasser für Pflanzen zwischen dem Feldsättigungspunkt und der Feldkapazität leicht zugänglich.

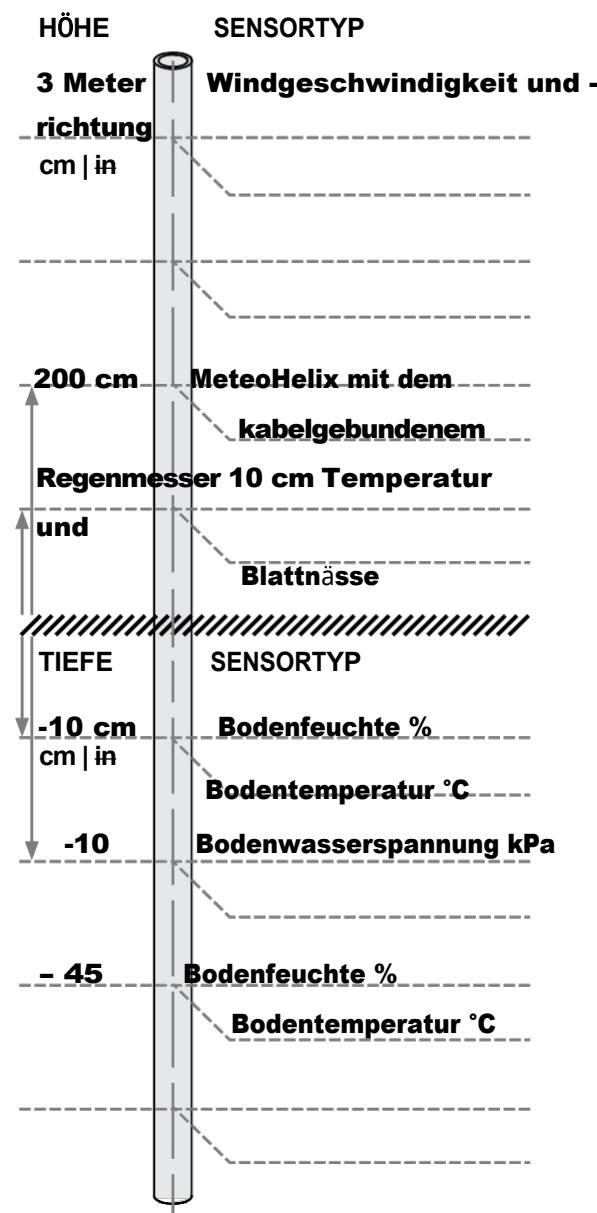
**BEISPIEL FÜR EIN SENSOR-LAYOUT-DIAGRAMM**

Verwenden Sie das Diagramm auf der  
nächsten Seite, um die Sensoren für jede  
Installation anzugeben.

Name: **Pfirsichplantage, Standort A,**

GPS: **45,15684** Breitengrad, **0,56465**  
Längengrad

Höhe über dem Meeresspiegel: **71** m + ft.





Kundenname:

Steuer-/Umsatzsteuer-ID:

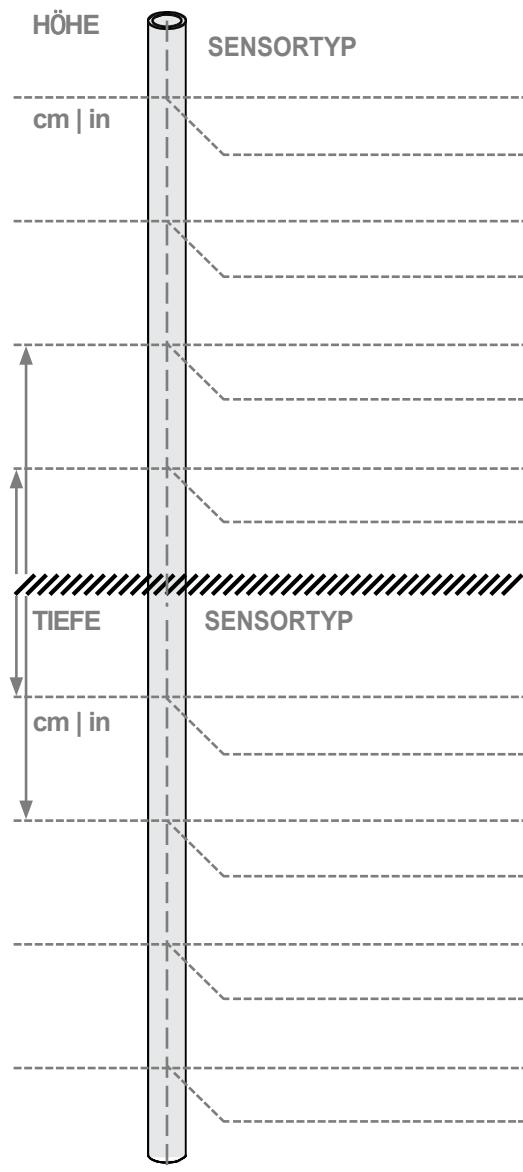
Rechnungsadresse:

Name:

GPS: \_\_\_\_\_ Breitengrad, \_\_\_\_\_ Länge

Höhe über dem Meeresspiegel: \_\_\_\_\_ m |

ft.



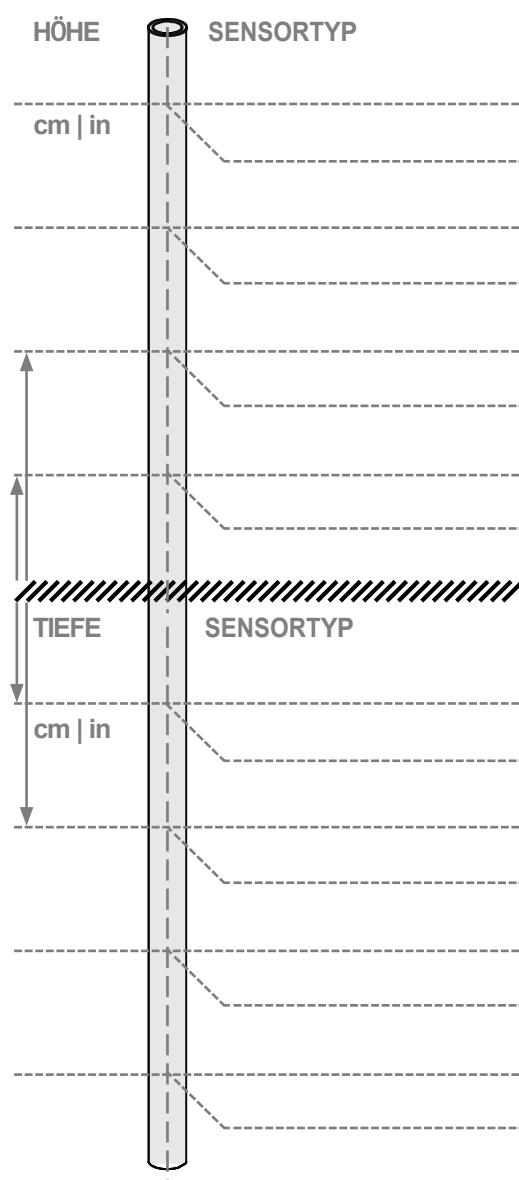
Anmerkungen und Beschreibung (Pflanzenart):

Name:

GPS: \_\_\_\_\_ Breitengrad, \_\_\_\_\_ Länge

Höhe über dem Meeresspiegel: \_\_\_\_\_ m |

ft.



Anmerkungen und Beschreibung (Pflanzentyp):