

WR27.x – Bodenfeuchtemessung
Bedienungsanleitung



Inhaltsverzeichnis

1. Informationen zum WR27.x – Messgerät.....	4
1.1. Sicherheitsinformationen.....	4
1.2. Anwendungsinformationen.....	4
1.3. Entsorgungshinweis.....	4
2. Bodenfeuchtemessung.....	5
2.1. Warum Bodenfeuchtemessung?.....	5
2.2. Bekannte Feuchte-Messverfahren.....	5
2.2.1. Manuell.....	5
2.2.2. Leitfähigkeitsmessung.....	5
2.2.3. Feuchtemessung mit Infrarotlicht.....	5
2.2.4. Kapazitive Messung.....	6
2.2.5. Das SIP-Verfahren des WR27.x – Messgerätes.....	6
3. Anschlüsse.....	7
4. Durchführung von Messungen.....	7
4.1. Gerätetechnische Voraussetzungen.....	7
4.2. Bedingungen für das Messfeld.....	7
4.3. Porenvolumen des Bodens ermitteln.....	8
4.4. Registrieren eines neuen Messortes.....	8
4.4.1. Einschalten des Gerätes.....	8
4.4.2. Messbildschirm anzeigen.....	9
4.4.3. GPS-Empfang abwarten.....	9
4.4.4. Eingabe des Porenvolumens.....	10
4.4.5. Namen für den Messort vergeben.....	10
4.4.6. Ausschalten des Gerätes.....	10
4.5. Messung an einem Messort ausführen.....	11
4.6. Messungen an einem nicht erfassten Messort ausführen.....	11
4.7. Bezeichnung eines Messortes ändern.....	11
4.8. Hilfestellung durch die „Messortkarte“.....	11
5. Auswertung von Messwerten, Löschen nicht mehr benötigter Werte.....	13
5.1. Festlegung eines Zeitrahmens.....	13
5.2. Messwerte auswerten.....	14
5.2.1. Tabelle auf Display.....	14
5.2.2. Als Text an PC.....	15
5.2.3. Als Zeitdiagramm.....	16
5.3. Messwerte löschen.....	17
5.4. Messorte löschen.....	17
6. System.....	18
6.1. Display – Helligkeit.....	18
6.2. Speichern/Null – Count – Down.....	18
6.3. Systemlautstärke.....	18
6.4. Zeitzone – Offset.....	18
6.5. Baudrate Datenausgabe.....	18
6.6. Fangradius GPS.....	18
6.7. Interne Funktionen.....	19
7. Akkuladezustand, Akku laden.....	19
8. Technische Daten.....	19
9. Technische Unterstützung.....	21

1. Informationen zum WR27.x – Messgerät

1.1. Sicherheitsinformationen

Dieses Messgerät enthält keine für die elektrische Sicherheit relevanten Bestandteile.

1.2. Anwendungsinformationen

- Vermeiden Sie extreme Temperaturen, Erschütterungen und direkte Witterungseinflüsse. Insbesondere längere Sonneneinstrahlung und Regen wirken sich auf die Messgenauigkeit und die Lebensdauer des Gerätes negativ aus.
- Der Wechsel des im Gerät vorhandenen Lithium-Ionen-Akkus darf nur durch autorisiertes Fachpersonal erfolgen.
- Unsachgemäße Behandlung oder nichtautorisiertes Öffnen des Gerätes führt zum Verlust der Garantie.
- Diese Anleitung oder Auszüge daraus dürfen nur mit unserer Zustimmung veröffentlicht werden.

1.3. Entsorgungshinweis



Bitte entsorgen Sie Altgeräte und Akkus/Batterien nicht über den Hausmüll. Geben Sie diese bitte zur umweltgerechten Entsorgung bei den entsprechenden Sammelstellen gemäß nationaler und regionaler Bestimmungen ab.

2. Bodenfeuchtemessung

2.1. Warum Bodenfeuchtemessung?

Die Notwendigkeit der Kenntnis der Wasserverteilung im Boden hat in den letzten Jahrzehnten enorm an Bedeutung gewonnen. Insbesondere in der Land- und Forstwirtschaft sind folgende Kriterien zunehmend wichtiger geworden:

- Steigerung der Erträge bei minimaler Beanspruchung der natürlichen Wasserressourcen (Oberflächen- und Grundwasser) und Reduzierung der Bewässerungskosten. Inzwischen gibt es ausreichend Untersuchungen zum Wasserbedarf der verschiedenen Nutzpflanzen. Mit der Kenntnis der örtlichen Wasserverhältnisse kann die zusätzliche Gabe von Wasser exakt an den Bedarf der Pflanzen angepasst werden. Sollte eine zusätzliche Bewässerung nicht möglich sein, z.B. bei fehlender Genehmigung der Wasserentnahme aus Oberflächen- und Grundwasser, kann hier eine Hilfe bei Auswahl der anzubauenden Nutzpflanzen gegeben werden.
- Schutz von Wäldern vor Austrocknung und Schädlingsbefall. Da eine künstliche Bewässerung von Waldflächen eher nicht zur Anwendung kommt, hilft die Kenntnis der Bodenfeuchteverhältnisse bei der Auswahl der passenden Baumarten. Zudem wird dem Forstwirt eine Entscheidungshilfe für die Bewirtschaftungsplanung gegeben.
- Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers vor übermäßigem Eintrag von Düngemitteln.
- Statistische Erfassung der Bodenwasserverhältnisse über größere Landflächen. Damit kann eine Entscheidungshilfe bei der Aufstellung von Regeln betreffs der Bewirtschaftung von Acker- und Waldflächen gegeben werden.
- Darüber hinaus ergeben sich diverse Anwendungsmöglichkeiten, z.B. das Auffinden von Kunststoffwasserleitungen vor Beginn von Ausschachtungen, Bodenuntersuchungen im Straßen- und Tiefbau, archäologische Erkundungen.

2.2. Bekannte Feuchte-Messverfahren

2.2.1. Manuell

Entnahme einer Bodenprobe mit festgelegtem Volumen (z.B. 1 Liter), Wägung, Trocknung, Wägung. Die enthaltene Wassermenge wird aus der Gewichts Differenz berechnet.

Vorteil: Größte Messgenauigkeit aller Verfahren.

Nachteil: Sehr großer Aufwand, insbesondere bei Flächenmessungen und bei Probenentnahme aus tieferen Erdschichten.

2.2.2. Leitfähigkeitsmessung

Diese Methode kommt in den verschiedensten Varianten zum Einsatz. Sowohl drahtgebundene Messsonden (Einstech- oder Einschlagsonden) als auch magnetinduktive Verfahren (drahtlos, mindestens 2 Spulen) kommen zum Einsatz.

Vorteil: Geringer Aufwand, auch bei Erfassung größerer Flächen.

Mit mehr als 2 Spulen kann eine Messung der Bodenfeuchtigkeit in verschiedenen Tiefen erfolgen.

Nachteil: Ungenau, da der Salzgehalt des Wassers, z.B. Düngerbestandteile, mit in das Messergebnis eingehen und ggf. einen höheren Wassergehalt vortäuschen.

2.2.3. Feuchtemessung mit Infrarotlicht

Wasser absorbiert elektromagnetische Strahlung bestimmter Wellenbereiche. Es lassen sich allerdings nur Oberflächen damit erfassen. Das Verfahren wird z.B. in der Landwirtschaft zur

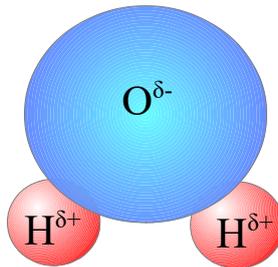
schnellen Messung des Wassergehaltes von Getreide verwendet und ist für die Messung der Bodenfeuchtigkeit eher ungeeignet.

2.2.4. Kapazitive Messung

Wasserhaltige Körper können als Kondensatorplatte betrachtet werden. Für die Feuchtigkeitsmessung an Maueroberflächen bei der Sanierung alter Bausubstanz hat das Messverfahren größere Bedeutung. Dabei wird mit dem Messgerät ein elektrisches Wechselfeld erzeugt und der fließende Blindstrom ausgewertet. Die Eindringtiefe ist allerdings nur gering. Für Bodenfeuchtemessungen ist das Verfahren nicht geeignet.

2.2.5. Das SIP-Verfahren des WR27.x – Messgerätes

Das SIP-Verfahren (Induzierte Polarisation) nutzt die Polarisierbarkeit des Wassermoleküls:



Wassermolekül, Symboldarstellung

Das Wassermolekül H_2O besteht bekanntlich aus einem Sauerstoffatom (O) und zwei Wasserstoffatomen (H). Diese Wasserstoffatome sind unsymmetrisch angeordnet. Dadurch ist eine Seite des Moleküls leicht negativ geladen, die andere leicht positiv. Bei Anlegen eines elektromagnetischen Feldes richten sich die Wassermoleküle in Richtung der Magnetfeldlinien aus. Da das Wassermolekül eine Masse hat, wird die für die Ausrichtung erforderliche Energie dem Magnetfeld entnommen und, zeitlich versetzt, wieder in das Feld eingespeist. Dies hat Rückwirkungen auf das Magnetfeld selbst und kann mit einer sehr empfindlichen Auswertungstechnik analysiert werden.

Vor- und Nachteile entsprechen denen der Leitfähigkeitsmessung, allerdings spielt der Salzgehalt/die Leitfähigkeit eine untergeordnete Rolle, die Messgenauigkeit ist höher.

3. Anschlüsse



4. Durchführung von Messungen

4.1. Gerätetechnische Voraussetzungen

Bei Durchführung einer Messung wird sowohl die relative als auch die absolute Bodenfeuchte erfasst. Die Bodenfeuchtemesswerte werden außerdem mit den geografischen Koordinaten verknüpft. Dazu ist ein GPS-Empfänger im Gerät enthalten. Es ist zu beachten, dass es nach dem Einschalten des Gerätes einige Minuten dauert, bis sich der Satellitenempfang stabilisiert hat (so, wie bei einem KFZ-Navigationsgerät). Bis zur Synchronisierung ist ein Abspeichern des Messwertes nicht möglich.

4.2. Bedingungen für das Messfeld

Die Messung kann durch folgende Einflüsse gestört oder ganz verhindert werden:

- Die Messung wird durch in der Nähe befindliche Metallteile verfälscht, der Abstand dazu sollte 4m nicht unterschreiten.
- In der Nähe des Messortes sollten sich weder ober- noch unterirdische elektrische Leitungen befinden. Zu Nieder- und Mittelspannungsleitungen beträgt der Mindestabstand ca. 10m, zu Hochspannungsleitungen ca. 50m.
- Wasser- oder Abwasserleitungen im Boden verfälschen den Messwert.
- In geschlossenen Räumen (z.B in Gewächshäusern) kann der GPS- Empfang ausfallen. In diesem Fall ist keine Messung durchführbar.
- Der Abstand des Sensors bzw. des Messrohrs zum Boden wirkt sich stark auf das Messergebnis aus. Demzufolge sollte der Boden unterhalb des Messgerätes möglichst eben sein. Beim Messen wird der Bodenabstand durch die Füße des Gerätes vorgegeben. Das Messgerät liefert in abgehobenem Zustand fehlerhafte Werte.
- Der Aufenthalt von Personen in unmittelbarer Nähe während der Messung führt zu Messabweichungen, da der Wassergehalt des menschlichen Körpers mitgemessen wird. Es sollte immer der einstellbare Messcountdown verwendet werden. Ab einem Abstand von 2m zum menschlichem Körper erfolgt so gut wie keine Beeinflussung des Messergebnisses mehr.
- Messungen auf ungewöhnlichen Bodentypen machen etwas aufwändigere Voruntersuchungen erforderlich. Insbesondere bei hohen Metall- oder Salzgehalten

reicht die standardmäßige Vorgabe eines prozentualen Porenverhältnisses nicht aus. Betroffen sind insbesondere Böden vulkanischen Ursprungs und eisenoxidhaltige Böden. Auch Bodenstrukturen, die gebundenes Wasser enthalten, müssen speziell berücksichtigt werden. Gebundenes Wasser wird zwar mitgemessen, das Wasser steht aber der Flora nicht zur Verfügung.

4.3. Porenvolumen des Bodens ermitteln

Der absolute Wassergehalt des Bodens hat nur wenig Aussagekraft über den Feuchtigkeitszustand. Für die Messung der relativen Bodenfeuchte, dem Sättigungsgrad, muss für jede Messstelle einmalig dieser Parameter eingegeben werden. Je nach Anforderung an die Messgenauigkeit kann dieser Wert durch eine Schätzung nach Erfahrungswerten oder durch eine Berechnung ermittelt werden.

Vorgehensweise bei einer Berechnung:

- Kleines Gefäß mit bekanntem Volumen (V) mit Wasser füllen (z.B. Medikamenten- oder Schnapsglas).
- Erde/Bodenprobe bis zum oberen Rand einfüllen und festdrücken. Das überschüssige Wasser überlaufen lassen.
- Mit Feinwaage Wägung durchführen (x).
- Probe vollständig durchtrocknen lassen. Am besten geeignet dafür ist ein Vakuumexsikkator, aber auch ein warmer Ort (z.B. Heizkörper).
- 2. Wägung durchführen (y).
- Gewichts Differenz (in g) ermitteln:
Enthaltenes Wasservolumen: $V_w = M_w = \sim x - y$ (g wird zu cm^3)
- Porenvolumen = $100 \cdot V_w / V$ (in %)
-

4.4. Registrieren eines neuen Messortes

Die nachfolgenden Bildschirmaufnahmen enthalten zufällige Messdaten!

Hier wird der Fall behandelt, wenn ein neuer, noch nicht gespeicherter Messort neu erfasst werden soll.

4.4.1. Einschalten des Gerätes

Den Taster auf der Rückseite des Gerätes für ca. 1s betätigen.



Startbildschirm

4.4.2. Messbildschirm anzeigen

Die Taste „Messung“ betätigen:

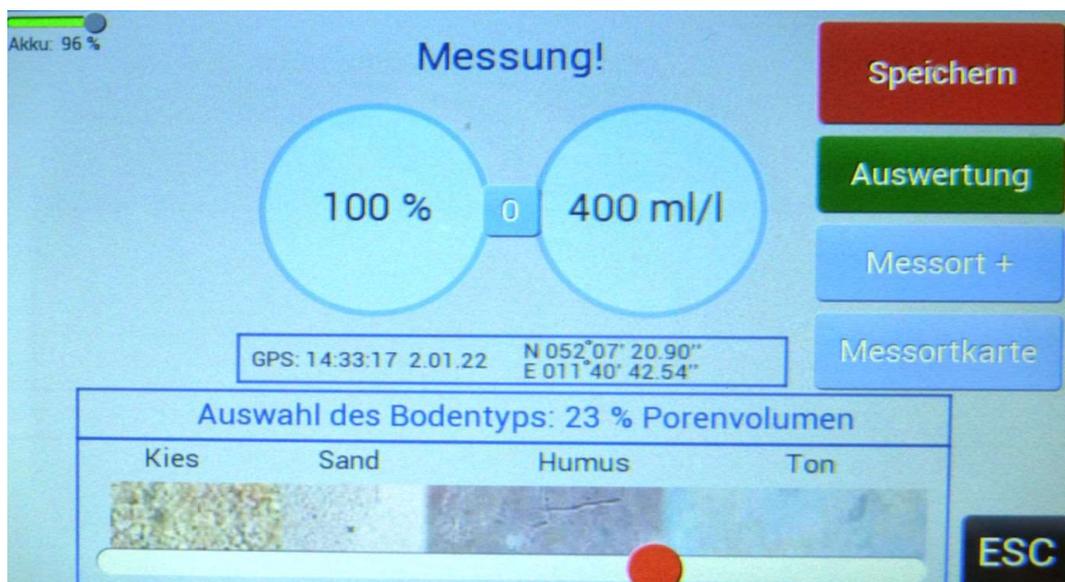


Messbildschirm

Wurde das Gerat vor kurzem eingeschaltet, muss abgewartet werden, bis GPS-Empfang vorliegt. Wie im Bild zu sehen, sind die Tasten „Speichern“, „Messort+“ und „Messortkarte“ deaktiviert, da dem Gerat die Geo-Koordinaten noch nicht bekannt sind.

4.4.3. GPS-Empfang abwarten

Die Ausschrift „GPS: Keine vollstaendigen Daten“ wird nach Aufbau der GPS-Verbindung durch die aktuellen Koordinaten ersetzt:



Messbildschirm nach Aufbau des GPS-Empfangs

Die Tasten „Speichern“, „Messort+“ und „Messortkarte“ sind jetzt aktiviert.

4.4.4. Eingabe des Porenvolumens

Das geschätzte oder nach Pkt. 4.3. berechnete Porenvolumen mittels rotem Schiebeknopf einstellen.

4.4.5. Namen für den Messort vergeben

Das Messgerät muss am gewünschten Messort aufgestellt werden. Ein Aufsetzen auf den Boden ist (noch) nicht erforderlich.

Jetzt die Taste „Messort+“ drücken, per Bildschirmtastatur den gewünschten Namen eingeben und mit „ok“ bestätigen:



Neben dem Messort - Namen wird in diesem Moment auch das zugehörige Porenvolumen abgespeichert. Nach „ok“ befindet man sich wieder im Messmenü. Hier wird statt der Porenvolumenauswahl jetzt der Messort eingeblendet, solange sich das Gerät am Messort befindet:



4.4.6. Ausschalten des Gerätes

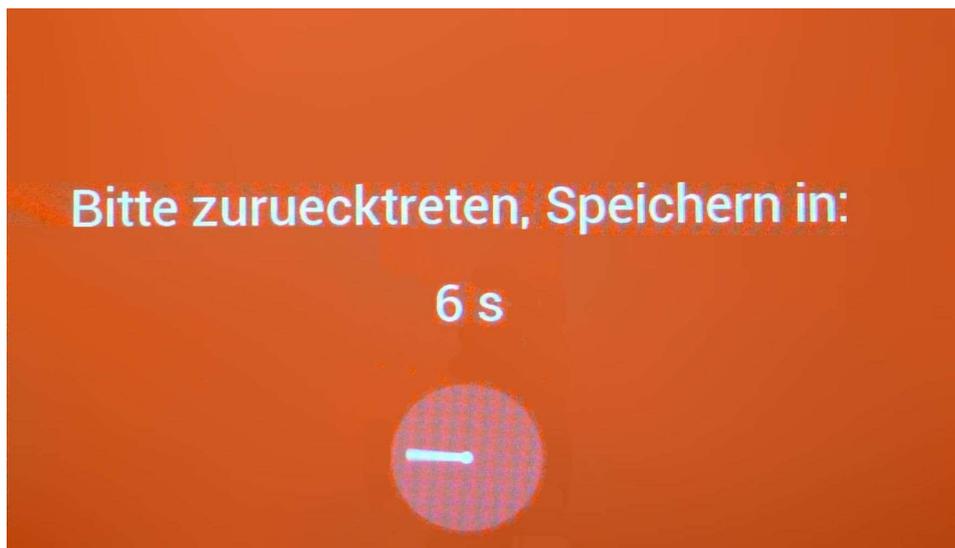
Den Taster auf der Rückseite des Gerätes für ca. 1s betätigen.

4.5. Messung an einem Messort ausführen

Die Durchführung der eigentlichen Messungen gestaltet sich durch die interne Messortkarte als sehr einfach.

Dazu werden die betreffenden Messorte abgefahren oder abgelaufen. An jedem gewünschten Messort wird

- das Messgerät eingeschaltet,
- abgewartet bis das GPS-Signal anliegt,
- Gerät auf den Boden gestellt,
- einige Sekunden bis zur Beruhigung der Messwertanzeige abgewartet,
- im „Messmenü“ die Taste „Speichern“ betätigt:



Nach Ablauf der Zeit wird der aktuelle Wert gespeichert und wieder der „Messbildschirm“ angezeigt.

Befinden sich die Messorte in unmittelbarer Nähe, entfällt das Aus- und Einschalten.

4.6. Messungen an einem nicht erfassten Messort ausführen

Der Ablauf entspricht dem des Absatzes 4.5.

Aber Achtung! Die erfassten Messwerte lassen sich nicht als Diagramm darstellen. Eine sortierte Ausgabe der Messdaten an einen PC ist nicht möglich, die Daten sind nur mit großer Mühe weiterverarbeitbar. Aus diesem Grund wird immer die Festlegung eines Messortes empfohlen!

4.7. Bezeichnung eines Messortes ändern

Hierzu ist es erforderlich, dass sich das Gerät im GPS-Fangbereich des betreffenden Messortes befindet, der Messort muss im Messbildschirm angezeigt werden.

Die Taste „Messort“ betätigen. In diesem Bild kann die Bezeichnung geändert werden:

Achtung! Die Änderung der Messortbezeichnung wirkt sich nicht auf bereits abgespeicherte Messwerte aus! Diese behalten die alte Bezeichnung.

4.8. Hilfestellung durch die „Messortkarte“

Hilfe zum Auffinden der Messorte bietet der Messortkartenbildschirm. Dazu ist im „Messbildschirm“ die Taste „Messortkarte“ zu betätigen. Die Messortkarte verknüpft die Daten des GPS-Empfängers mit den Geo-Koordinaten der Messorte. Außerdem sorgt ein

eingebautes Kompassmodul dafür, die Lage der Messorte zum aktuellen Aufenthaltsort zu erkennen.

Der aktuelle Aufenthaltsort befindet sich immer in der Mitte der Kompassrose.

Zudem werden die schon erfolgten Messungen dargestellt.



95m Erfassungsradius



30 km Erfassungsradius

Der Kompass kann je nach Wunsch per Schiebeschalter ein- oder ausgeschaltet werden. Bei eingeschaltetem Kompass entspricht die Anzeige der tatsächlichen Anordnung/Richtung der Messorte im Umfeld.

Den Durchmesser des angezeigten Bereiches kann man links neben der Kompassrose ablesen.

Modus „Ohne Automatik- Zoom“:

Mit Hilfe der Schieberegler „Erfassungsradius“ und „Erfassungsradius x“ kann der in der Kompassrose angezeigte Bereich festgelegt werden.

Modus „Mit Automatik- Zoom“:

Mit Hilfe der Schieberegler „Erfassungsradius“ und „Erfassungsradius x“ kann der in der Kompassrose angezeigte Bereich festgelegt werden. Es wird dann aber soweit herangezoomt, dass alle in dem festgelegten Bereich befindlichen Messorte maximal vergrößert dargestellt werden.

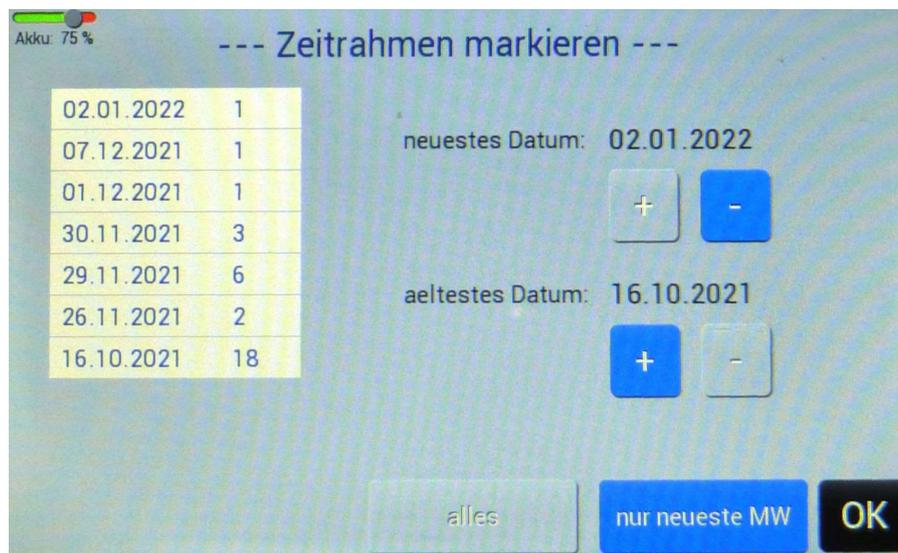
5. Auswertung von Messwerten, Löschen nicht mehr benötigter Werte

Das Auswertungsbild ist sowohl vom Start- als auch vom Messbildschirm zu erreichen: Taste „Auswertung“.

**5.1. Festlegung eines Zeitrahmens**

Nach dem Einschalten des Gerätes umfasst der Zeitrahmen alle gespeicherten Messtage. Für die weitere Auswertung können Zeitbereiche ausgewählt werden. Diese Zeitbereichsauswahl betrifft die Datenauswertung und die Datenlöschfunktion.

Anfang und Ende des Zeitbereichs können durch Betätigen der „aendern“ - Tasten eingestellt werden, beide Tasten gehen zu folgender Anzeige:



Neben dem Datum wird die Anzahl der am betreffenden Tag aufgenommenen Messwerte angezeigt. Die Taste „nur neueste MW“ wählt den Tag mit den letzten Messwerten aus.

5.2. Messwerte auswerten



5.2.1. Tabelle auf Display

Anzeige aller vorhandenen Messwerte im ausgewählten Zeitrahmen mit Messortbezeichnung. Auch die Messwerte bereits gelöschter Messorte werden vollständig angezeigt:

Datum	Uhrzeit	Feuchte	Poren	Abstand	Messort	
02.01.2022	11:58	0%	-7ml/l	23%	0cm	Feld 23007
07.12.2021	06:39	19%	26ml/l	21%	0cm	QQQQ
01.12.2021	09:53	0%	-91ml/l	21%	0cm	QQQQ
30.11.2021	08:17	51%	180ml/l	30%	0cm	111
	09:38	43%	135ml/l	30%	0cm	111
	12:04	100%	1134ml/l	21%	0cm	QQQQ
29.11.2021	15:29	0%	-8ml/l	30%	0cm	111
	15:29	0%	0ml/l	30%	0cm	111
	15:32	5%	-2ml/l	30%	0cm	111
	15:33	3%	3ml/l	30%	0cm	111
	15:35	7%	1ml/l	30%	0cm	111

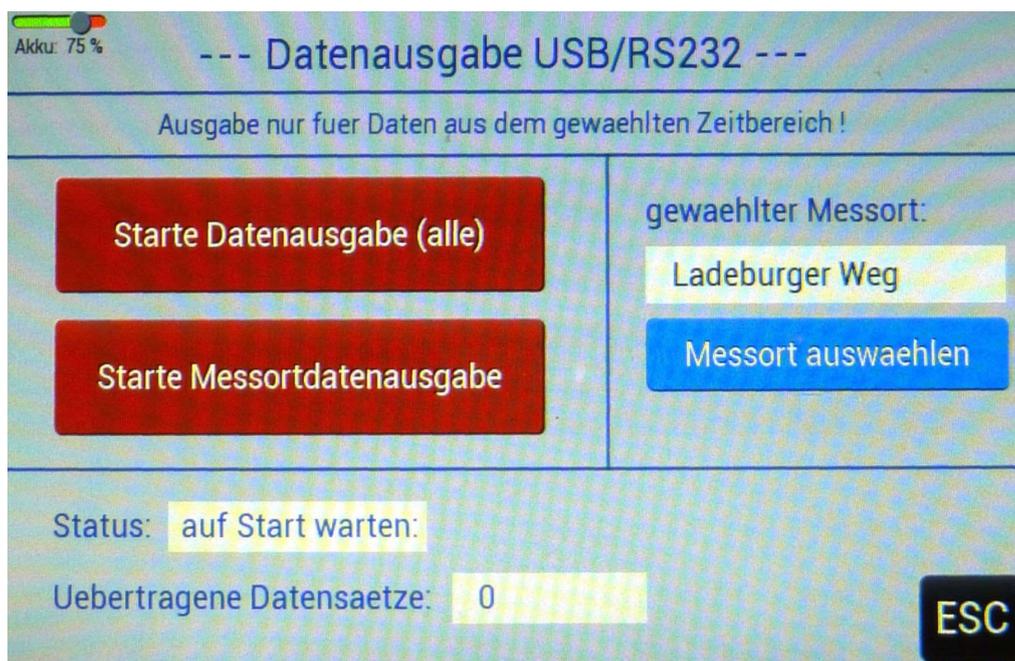
Anzeige derselben Messwerte mit ausgeschalteter Messortbezeichnung. Statt der Messorte werden die geographischen Koordinaten angezeigt:

Datum	Uhrzeit	Feuchte	Poren	Abstand	Messort	
02.01.2022	11:58	0%	-7ml/l	23%	0cm	N 052°07' 19.85" E 011°40' 39.81"
07.12.2021	06:39	19%	26ml/l	21%	0cm	N 052°07' 21.22" E 011°40' 40.95"
01.12.2021	09:53	0%	-91ml/l	21%	0cm	N 052°07' 21.19" E 011°40' 40.99"
30.11.2021	08:17	51%	180ml/l	30%	0cm	N 052°07' 21.30" E 011°40' 41.10"
	09:38	43%	135ml/l	30%	0cm	N 052°07' 21.37" E 011°40' 41.13"
	12:04	100%	1134ml/l	21%	0cm	N 052°07' 21.37" E 011°40' 40.34"
29.11.2021	15:29	0%	-8ml/l	30%	0cm	N 052°07' 20.76" E 011°40' 40.97"
	15:29	0%	0ml/l	30%	0cm	N 052°07' 20.74" E 011°40' 41.08"
	15:32	5%	-2ml/l	30%	0cm	N 052°07' 21.20" E 011°40' 40.65"
	15:33	3%	3ml/l	30%	0cm	N 052°07' 21.05" E 011°40' 40.79"
	15:35	7%	1ml/l	30%	0cm	N 052°07' 21.17" E 011°40' 40.63"

Messorte: AUS

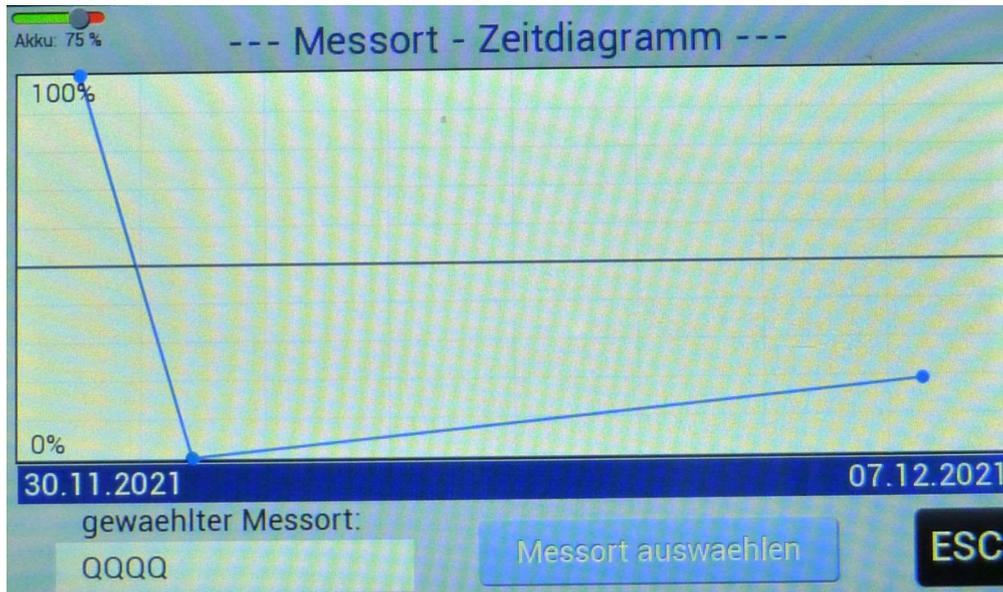
5.2.2. Als Text an PC

Die Messwerte lassen sich hier direkt an einen PC oder Laptop mittels USB-B-Kabel übertragen. Die Schnittstelle zur Datenausgabe ist eine USB/RS232 – Kombination. PC-seitig ist ein Konsolenprogramm erforderlich. Damit sollte ein Abspeichern der Ausgabe als .txt – Datei möglich sein. Das Ausgabeformat ist kompatibel zu Microsoft-EXCEL, die übertragene Datei kann damit geöffnet und bearbeitet werden (z.B. Darstellung als Diagramm). Zur Datenübertragung zu einem Konsolenprogramm ist auf beiden Seiten die gleiche Baudrate einzustellen. Außerdem muss die richtige RS232-Schnittstelle eingestellt sein (COM1...COM2...).

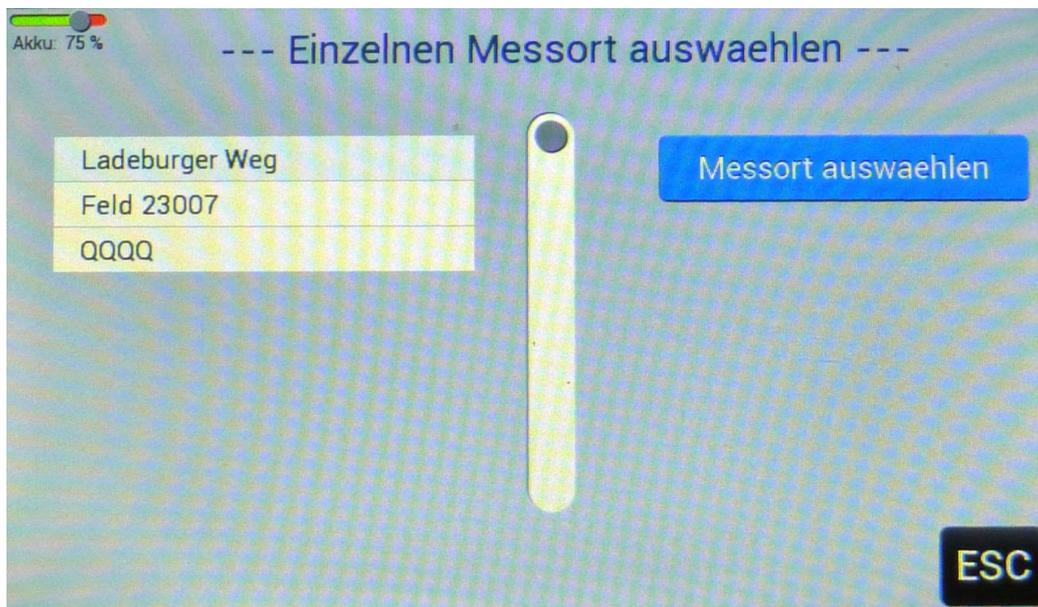


5.2.3. Als Zeitdiagramm

Die Darstellung als Diagramm ist nur separat für einzelne Messorte möglich.



Die Auswahl eines Messortes erfolgt durch Betätigung von „Messort auswaehlen“:

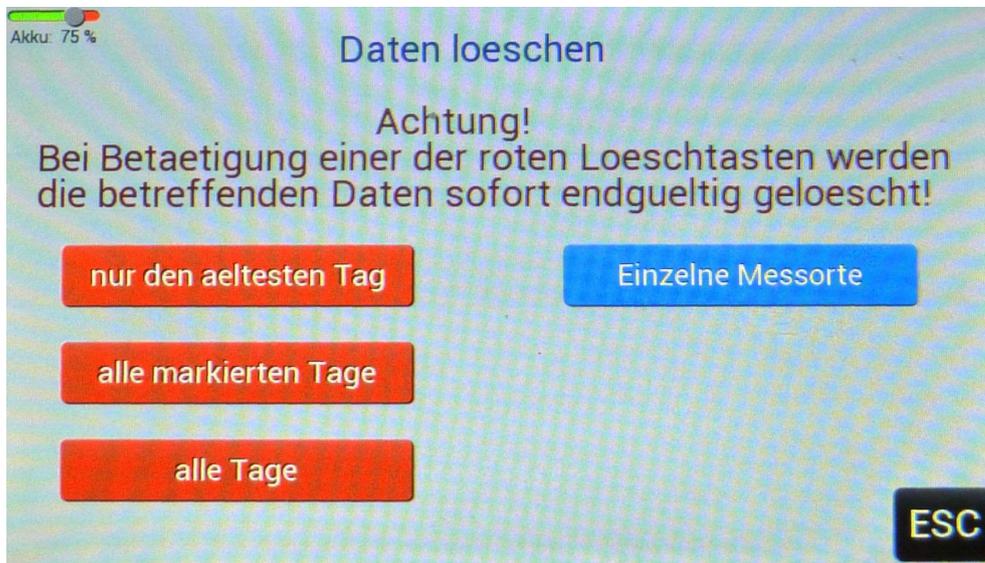


Die Auswahl erfolgt bei mehr als 6 Messorten durch Betätigung des senkrechten Rollbalkens, falls der Messort nicht im Listenfeld sichtbar ist. Dann durch Anklicken des zutreffenden Eintrags und Betätigung von „Messort auswaehlen“.

5.3. Messwerte löschen

Durch Betätigen einer der roten Tasten werden Messwerte gelöscht.

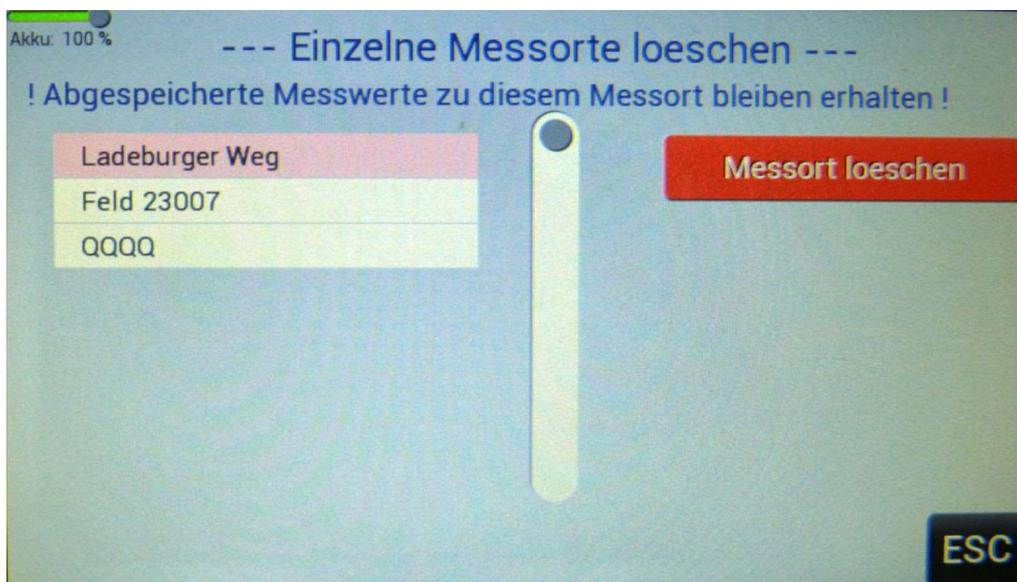
Taste „alle markierten Tage“ bezieht sich auf die Werte, die sich im ausgewählten Zeitraum befinden.



5.4. Messorte löschen

Pro Aktion lässt sich immer nur ein Messort löschen. Das kann erforderlich sein, weil die maximale Anzahl an Messorteintragungen ausgeschöpft ist. Durch Betätigen der blauen Taste können einzelne Messorte gelöscht werden. Zu beachten ist, dass die zugehörigen Messwerte erhalten bleiben. Diese Werte sind dann „frei“. Das bedeutet, dass diese den Status nach Pkt. 14.6 erhalten. Allerdings bleibt für Datenauswertungen z.B. am PC die ehemalige Messortbezeichnung erhalten.

Die Auswahl erfolgt bei mehr als 6 Messorten durch Betätigung des senkrechten Rollbalkens, falls der Messort nicht im Listenfeld sichtbar ist. Dann durch Anklicken des zutreffenden Eintrags und Betätigung von „Messort löschen“.



6. System

Vom Startbild gelangt man per „System“-Taste zu den Systemeinstellungen:

6.1. **Display-Helligkeit:** Die Helligkeit des Displays lässt sich durch Ziehen des Reglers links oder rechts einstellen. Die Hinterrücklichter betriebl.

6.2. **System-Lautstärke:** Die Lautstärke des Systems lässt sich durch Ziehen des Reglers links oder rechts einstellen. Zeitdauer des Wassergangs wird durch Ziehen des Reglers links oder rechts eingestellt. Wassergangzeit wird durch Ziehen des Reglers links oder rechts eingestellt.

6.3. **interne Funktionen:** Lautstärke des Systems lässt sich durch Ziehen des Reglers links oder rechts einstellen.

6.4. **Zeitzone-Offset zur UTC:** Die Systemzeit wird durch Ziehen des Reglers links oder rechts eingestellt. Die Systemzeit wird durch Ziehen des Reglers links oder rechts eingestellt. Die Systemzeit wird durch Ziehen des Reglers links oder rechts eingestellt. geographischen Nullmeridian (UTC). Je nach Aufenthaltsort auf der Erdoberfläche muss hier per Offset auf die örtliche Zeit umgerechnet werden.

6.5. Baudrate Datenausgabe

In der aktuellen Version wird hier die Übertragungsgeschwindigkeit für die USB/RS232 – Schnittstelle eingestellt.

6.6. Fangradius GPS

Eine gedachte, horizontale Kreisfläche um das Messgerät. Geraten ein oder mehrere Messorte in diesen Bereich, erfolgt im „Messbild“ die Anzeige des Messortes. Befinden sich mehrere Messorte im Fangbereich, wird immer der nächstliegende Messort angezeigt.

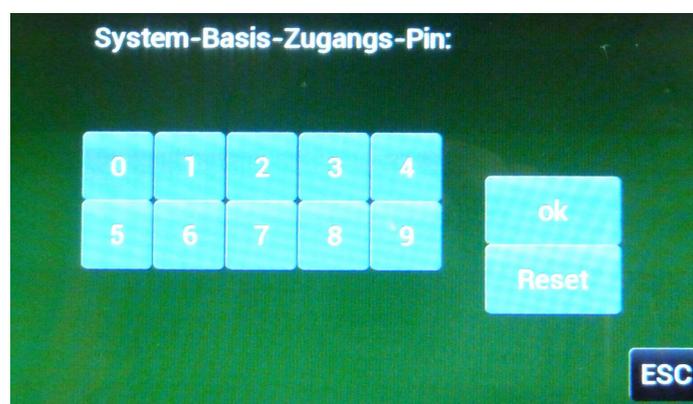
Eine Besonderheit gibt es für den Fall, dass sich bereits ein oder mehrere Messorte im Fangbereich befinden, aber dennoch ein neuer Messort vereinbart werden soll.

In diesem Fall kann der Fangbereich (vorübergehend) auf Null gesetzt werden. Damit ist die Fangfunktion ausgeschaltet. Im Messbild kann dann per „Messort+“ ein neuer Messort eingetragen werden. Abschließend muss wieder ein von Null verschiedener Wert bei „Fangradius“ eingestellt werden.

Zur Beachtung: Die Auflösung der Positionsbestimmung kann bis zu einem 50-Meter Raster betragen. Die Anzahl der aktuell empfangenen GPS-Satelliten, Wettereinflüsse oder Einwirkung durch den Betreiber (US-Militär) beeinflussen die Genauigkeit des GPS-Systems.

6.7. Interne Funktionen

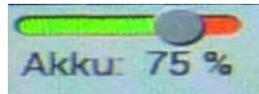
Zugang zu geräterelevanten Gerätegrundeinstellungen. Der Zugang zu diesen Funktionen ist im Wartungsfall erforderlich:



Für den normalen Anwender ist diese Funktion nicht zugänglich.

7. Akkuladezustand, Akku laden

Der Ladezustand des Akkus wird, außer im Startbildschirm, links oben angezeigt, z.B.:



Ladekontrolllampe

USB-B-Anschluss (5V Speisespannung vom PC, Power-Pack oder USB Ladegerät)

Während des Ladevorganges leuchtet die Ladekontrolllampe blau. Wenn der Akku vollständig geladen ist, erlischt die Ladekontrolllampe.

Achtung, während einer Messung darf das Gerät nicht mit einem Ladegerät verbunden sein!

8. Technische Daten

	WR27.1	WR27.2	WR27.3	WR27.4
Gewicht	ca. 1,6 kg	ca. 1,8 kg	ca. 2,2 kg	ca. 2,2 kg
Stromversorgung	Li-Ion-Akku	Li-Ion-Akku	Li-Ion-Akku	Li-Ion-Akku
Laufzeit mit einer Akkuladung	1-5 h je nach Anzeigehelligkeit			
Ladespannung /Ladezeit	5V USB ca. 4h	5V USB ca. 4h	5V USB ca. 4h	5V USB ca. 4h
Messtiefe	0-50 cm	30-100 cm	30-200 cm	Separate Bereiche bis 200 cm
Anzeige	LCD-Touch-Screen 800x400 Pixel	LCD-Touch-Screen 800x400 Pixel	LCD-Touch-Screen 800x400 Pixel	LCD-Touch-Screen 800x400 Pixel
Messhöhenverfahren	Ultraschall 40KHz	Ultraschall 40KHz	Ultraschall 40KHz	Ultraschall 40KHz

Messhöhenauswertung	nein	nein	ja	ja
Positionsbestimmung	GPS	GPS	GPS	GPS
Messwertspeicher	max. 20000 Einträge	max. 20000 Einträge	max. 20000 Einträge	max. 20000 Einträge
Anzahl Messorte	max. 50	max. 50	max. 50	max. 50
Anzahl Messtage	max. 100	max. 100	max. 100	max. 100
Messwerte/Tag	max. 200	max. 200	max. 200	max. 200

9. Technische Unterstützung

LAGOTEC GmbH

Sensortechnik & mikrobielle Anlagensicherheit

Wissenschaftshafen | Niels-Bohr-Str. 43

D-39106 Magdeburg | DEUTSCHLAND | EUROPA

Telefon: 0391 5593460



HRB 5778 Amtsgericht Stendal

USt-Id. Nr.: DE251454939

Geschäftsführung:

Daniel Goll, Lars Teichmann