

# Bedienungsanleitung für Watermark Monitor

# **Inhaltsverzeichnis**

Α.	Watermark Monitor in Betrieb nehmen	2
Prog	grammierung des Watermark-Monitors	4
B. V	/atermark Monitor und Sensoren im Feld aufbauen	9
C. D	aten auslesen und speichern	.12
D. V	Vatermark Monitor Daten mit EXCEL öffnen	.13
E. E	inführung in die Arbeit mit der Software "Watergraph"	.17
F. N	lögliche Probleme - Wartung	.20





# A. Watermark Monitor in Betrieb nehmen

Bitte prüfen Sie als erstes den Packungsinhalt des Watermark Monitor. Ein Watermark Monitor komplett besteht aus:



- 1. Watermark Monitor Datalogger im wasserabweisenden Gehäuse, 9 V Batterie
- 2. 7 x Watermark Sensoren für Bodenfeuchte an 5 m Kabel
- 3. 1 Sensor für Bodentemperatur an 5 m Kabel
- 4. Software auf CD (Sprachen: Deutsch, Polnisch, Ungarisch, English)
- 5. USB/ Serielles Kabel (für den Datenaustausch WM Monitor Computer)
- 6. Bedienungsanleitung (kein Bild)

Software Download: https://www.irrometer.com/loggers.html#900m



Das Frontpanel des Watermark Monitors:



Einmal auf den grünen Knopf drücken weckt den Monitor auf.

Startbild: Anzeige des Namens, der Version der Firmware und des Zustands der Batterie:





### **Programmierung des Watermark-Monitors**

Der WATERMARK Monitor liest automatisch bis zu acht Sensoren und speichert die Messwerte zur Erfassung und Anzeige durch einen Computer.

Anschließbare Sensortypen: Watermark-Bodenfeuchte-Sensoren, Bodentemperatur, IRROMETER-Tensiometer Modell IR-E (0,5-4,5 V, erfordert zus. Adapter), Schaltsensoren (Druckschalter), Spannung, Regenmesser (erfordert zus. Adapter) und 4-20mA Sensor-Signale können gelesen und aufgezeichnet werden.

Zuerst muß die Software "Watergraph" auf Ihrem Computer installiert werden. Legen Sie die CD in das CD Laufwerk Ihres Computers ein, und warten Sie bis der Startbildschirm erscheint:

WO	Destination	Folder		
~	C \Piogram	neVirrometer Co	mpary/WaterGrap	sh
				Blowse
			Immediate	

Falls die Software nicht automatisch starten sollte, bitte über die Windows Option "Start" und "Ausführen..." starten.

Als nächstes muß die Sprache, in der die Software installiert werden soll gewählt werden:

Court			
. Fullen			
Deutsch			
C Eolaki			
C Magear			

Für die weiteren Schritte der Installation folgen Sie bitte den Vorschlägen der Software (des Installations - Assistenten)!



Jetzt kann der Watermark Monitor für Ihre individuellen Bedürfnisse konfiguriert werden:

Dazu verbinden Sie bitte den Watermark Monitor mit dem USB-/seriellen Kabel mit Ihrem Computer. (Falls Ihr Computer keine serielle Schnittstelle haben sollte, kann auch ein Adapter USB Anschluß zu serieller Anschluß verwendet werden).

Danach wird die Watergraph Software per Doppelklick gestartet. Folgendes Bild erscheint:

7% Watermark Monitor Software	
Datel Datalogger Dienstprogramme Hilfe	
NATER GRAP	
Wählen des seriellen Anschluss Datalogger konfigurieren Daten auslesen Daten öffne	n Ende
Willkommen	

Als erstes wird der serielle Anschluß ausgewählt:

7 Bitte wählen Sie den seriellen Anschluss aus:								
Bitte schließen Sie den Datalogger mit dem serielle Kabel an den Computer an, und drücken Sie den 'Autodetect' Knopf. Der serielle Anschluß sollte automatisch erkannt werden. Um fortzufahren, ohne einen seriellen Anschluß auszuwählen, den Knopf 'Fertig' drücken.								
Autodetect								
Serieller Anschluß: com4:								
Fertig Hilfe								
Willkommen								

Im Normalfall erkennt das Programm selbstständig den seriellen Anschluß, an den der Watermark Monitor angeschlossen ist. Es ist jedoch auch möglich den Anschluß manuell im "Drop-down Menue" auszuwählen. Danach auf "Fertig" klicken.



#### Es erscheint wieder der Startbildschirm:



Als nächstes auf "Datalogger konfigurieren" klicken. Es erscheint folgendes Bild:

Hier kann der WM Monitor	ŀ	lier wird das Meßintervall des WM		
individuell benannt werden	Ν	Monitors eingestellt		
		]		
74 Datalogger Konfiguration				
Datei Datalogger Hilfe				
Datalogger name: Musterlogger		die Zeit des Monitors wird auf die interne Uhr des Computers eingestellt		
Meßinterval: 12 Stunden (2048 Tage) 볻		Anfangszeit:		
Standard Temperatur: 75 F				
Sensor 1: Typ:  Watermark 🗾 💌 Name:		C Anderer:		
Sensor 2: Typ:  Watermark 🚽 Name:				
Sensor 3: Typ: Watermark 🗸 🗸 Name:				
Sensor 4: Tup: Watermark Vame:				
Sensor 5: Tun: Watermark Name:		$\setminus$		
Sensor 6: Tup: Watermark Vame:		Hier kann die Startzeit des WM		
Canada 7 Tura Materiality		Monitors cingostellt worden		
Sensor 7: Typ:   watermark Vame:				
Sensor 8/Typ:  Watermark 💌 Name:	l			
Datalogger Konfiguration in Computer einlesen		Abbruch Konfiguration zum Datalogger senden		
	ing all and the second second			
Hier werden die angeschlossenen		'Hier können die Sensoren		
		individuell benannt werden		
Sensortypen eingestellt				



Eine fertige Konfiguration könnte zum Beispiel so aussehen:

74 Datalogger Konfiguration	
Datei Datalogger Hilfe	
Datalogger name: Hausacker	die Zeit des Monitors wird auf die interne Uhr des Computers eingestellt
Meßinterval: 1 Stunden-(170 Tage) 💌	Anfangszeit:
Standard Temperatur:  21	C Jetzt
Sensor 1: Typ: Temp (C) 🔽 Name: Temp	Anderer:
Sensor 2: Typ: Watermark 🔽 Name: Kart30cm	10/07/2006 122 00 0 pm
Sensor 3: Typ: Watermark 🗾 Name: Kart60cm	10/0//2008 100 .100 @ am
Sensor 4: Typ: Watermark Vame: Kart90cm	
Sensor 5: Typ: Watermark 🔽 Name: ZRüb30cm	
Sensor 6: Typ: Watermark Vame: ZRüb60cm	
Sensor 7: Typ: Watermark Vame: ZRüb90cm	
Sensor 8: Typ: Aus Name:	
Datalogger Konfiguration in Computer einlesen	Abbruch Konfiguration zum Datalogger senden

Nachdem die Konfiguration erstellt wurde, muß die Konfiguration zum Datalogger (MW Monitor) gesendet werden.

Der Watermark Monitor wurde nach dem Standort benannt (hier Hausacker), das Meßintervall wurde auf ein mal pro Stunde eingestellt (der interne Datenspeicher ist bei einstündigem Meßintervall für 170 Tage ausreichend).

Als Sensor Nr. 1 wurde der Sensor für Bodentemperatur bestimmt. <u>Die Bodentempe-ratur sollte immer am</u> <u>Sensoreingang Nr. 1 angeschlossen werden</u>, da der Meßwert von Watermark Sensoren durch die Umgebungstemperatur (= Bodentemperatur) beeinflusst wird. Ist die Bodentemperatur gemessen worden, wird der Wert eines Watermark Sensors mit Hilfe der aktuellen Bodentemperatur automatisch korrigiert. Das erfolgt selbstständig durch die Elektronik des Watermark Monitors. Alle Watermark Sensoren die hinter einem Sensor für Bodentemperatur angeschlossen sind, werden mit diesem Temperaturwert korrigiert. Im Beispiel werden also die Watermark Sensoren Nr. 2 bis 7 durch den Temperaturwert von Sensor Nr. 1 korrigiert.



Wäre jedoch ein zweiter Sensor für Bodentemperatur (optional erhältlich) am Eingang Nr. 5 angeschlossen, würden die Watermark Sensoren Nr. 2 bis 4 durch den ersten Temperaturwert korrigiert, während die Watermark Sensoren Nr. 6 bis 8 durch den zweiten Temperaturwert korrigiert werden würden.

In der Beispielkonfiguration wurden die Sensoren individuell benannt. (Im Beispiel wurden die Sensoren nach der Kultur und der Meßtiefe benannt, die Namen können maximal 8 Stellen haben). Dies ist sehr empfehlenswert, um später im Feld sofort zu wissen, in welcher Tiefe bei welcher Kultur welche Bodenfeuchtigkeit herrscht.

Außerdem wurde noch die Startzeit (= Beginn der Messungen) des Watermark Monitors festgelegt (= Anfangszeit).

Nachdem die Konfiguration des Watermark Monitors erstellt wurde, muß sie zum Datalogger (= WM Monitor) gesendet werden. Damit ist die Konfiguration abgeschlossen, und das Gerät kann im Feld aufgebaut werden.



# B. Watermark Monitor und Sensoren im Feld aufbauen

Watermark Bodenfeuchtesensoren sollten immer vor dem Einsatz konditioniert werden. Dazu werden die

Sensoren über Nacht in Wasser gelegt, und anschließend vollständig ausgetrocknet. Dieser Vorgang sollte ein bis zwei mal wiederholt werden.

Vor dem Einbau in den Boden müssen die Sensoren auf jeden Fall vollständig feucht sein, d.h. sie werden vor dem Einbau wieder für mehrere Stunden gewässert.



Watermark Sensoren die konditioniert worden sind, reagieren von Anfang an rasch auf wechselnde Feuchteverhältnisse im Boden. Wurden die Sensoren vor dem Einbau nicht konditioniert, sind aber mit Wasser gesättigt, stellt sich die schnelle Reaktion auf sich verändernde Bodenfeuchte erst nach einigen Tagen ein. Nachdem die Sensoren gewässert worden sind, sind sie zum Einbau bereit.

Als erstes muß die Meßstelle festgelegt werden. Die Meßstelle soll für den Bodenfeuchteverlauf der gesamten Fläche repräsentativ sein, also scheiden Vorgewende oder andere untypische Bereiche der Fläche aus. Ferner sollten die Pflanzen in unmittelbarer Nachbarschaft der Meßstelle einer "durchschnittlichen" Pflanze entsprechen, also weder zu schwach noch zu stark sein.

Zum Einbau wird ein Loch (25 bis 30 mm Durchmesser) bis in die gewünschte Tiefe vorgebohrt. Dazu eignen sich Bohrstäbe für Bodenproben (z.B. Pürckhauer). Anschließend wird mit dem entnommenen Bodenmaterial ein dickflüssiger Brei angerührt, und eine kleine Portion (ca. 0,1 Liter) von diesem Brei in das Sensor-Loch gegossen.

Sodann wird der Sensor mit einem dünnen Stab in das Bohrloch bis in die gewünschte Tiefe gedrückt. Wichtig ist hierbei, daß der Sensor Bodenkontakt hat, und allseitig in den Bodenbrei eingebettet ist. Abschließend wird das Loch über dem Sensor mit weiterem Bodenbrei ausgegossen.



In der Praxis hat es sich bewährt, den Draht zum Watermark Monitor (= Datalogger) etwa 10 cm tief einzugraben, um ihn vor Schäden durch Feldarbeiten oder Wildverbiss zu schützen. Watermark-Sensoren sind auch mit Einbau-Hüllrohren erhältlich.

Der Draht der Watermark Sensoren kann bis auf 100 m verlängert werden. Dazu soll eine zweiadrige Litze mit 1 mm Draht - Durchmesser verwendet werden. Die Lötstellen sind vor Feuchtigkeit zu schützen.

#### Bodentemperatursensor

Der Bodentemperatursensor sollte in der Tiefe des obersten Watermark Sensors eingesetzt werden. Auch hier ist auf guten Bodenschluß zu achten.



Sensor - Kabel am Watermark Monitor anschließen:





#### Monitor Datalogger im Feld aufstellen:

Der Monitor Datalogger soll aufrecht stehend im Feld aufgebaut werden. Ein guter Platz ist bei der Kopfstation der Bewässerungsanlage. Ist dies nicht möglich, kann er auch auf der Rückseite liegen. Hier hat sich gut bewährt, einen Eimer über den Monitor Datalogger zu stellen, denn so kann er leichter wieder aufgefunden werden, und ist gleichzeitig zusätzlich geschützt.

Beim Einsatz in sehr feuchter Umgebung ist es ratsam kleine Beutel mit Feuchtigkeit absorbierenden Mitteln mit in das Gehäuse des Loggers zu legen und wenn nötig in regelmäßigen Abständen auszutauschen.

Selbstverständlich muß der Deckel des Gehäuses zum Feldeinsatz geschlossen werden.

Ferner sollte der Datalogger so im Feld aufgestellt werden, daß er vor fremden Blicken geschützt ist, aber von den Mitarbeitern leicht aufgefunden werden kann.



WM Monitor bei der Kopfstation der Bewässerungsanlage





# C. Daten auslesen und speichern

Die gespeicherten Daten sollten in regelmäßigen Abständen ausgelesen werden. Dazu wird der Watermark Monitor mit dem USB-/seriellen Kabel mit einem Computer verbunden. Anschließend auf den Menüpunkt "Daten auslesen" klicken.



Nachdem alle Daten ausgelesen worden sind werden Sie aufgefordert den Datensatz unter einem Namen zu speichern. Das Programm schlägt als Dateiname den Namen des Watermark Monitors vor, er kann jedoch beliebig geändert werden.





# D. Watermark Monitor Daten mit EXCEL öffnen

Die Daten werden vom Watermark Monitor Datalogger im Format "Dateiname.csv" (Comma-separated-values) gespeichert.

Die Daten können auch mit dem Programm "EXCEL" geöffnet und bearbeitet werden. Folgende Vorgehensweise wird empfohlen:

- 1. Programm Microsoft EXCEL starten
- Datei öffnen wählen. Danach auf das Verzeichnis gehen, in dem die Daten des Watermark Monitors abgelegt werden (Standard:C:\Programme\Irrometer Company\Watergraph) und die gewünschte Datei auswählen.

Es erscheint dieses Bild:

🖄 Microsoft Excel - Mappe2	
🚯 Datei Bearbeiten Ansicht Einfügen Format	Extras Daten Fenster ?
D 🛱 🔲 🚙 🖪 🖤 🗼 🖻 🖻 🚿	10 - Cl - 🔍 📽 Σ fz 斜 ζΙ 🕼 🗶 100% - 🧖
	= = = = = =   \$\$* 70 000 ,60 4;0 19 19 10 1 10 1 <b>△</b> 1
F8 <b>T</b>	
2	
3	Offnen ?X
4	Suchen in: 🕞 WaterGraph D
5	
7	Strature 2 28
8	Abbrechen Abbrechen
9	E settings
10	Test Büro 05
11	
12	
14	
15	
16	
17	5 urbe Dateien, die diesen Suchkriterien entsprechen:
18	Dateiname:   Text oder Eigenschaft:   Suche starten
19	Dahihuri Tautakhina
21	Zaterzy: Instructerint
22	4 Datei(en) gefunden.
23	
24	
25	Bei Dateityn "Textdateien"
20	
28	wählen um * csv Dateien
29	
30	onzuzoigon
31	
I I I I I Tabelle1 / Tabelle2 / Tabelle3 /	
Zeichnen - 🔓 🌀 AutoFormen - 🔪 🔪	
Bereit	



Nachdem auf "öffnen" geklickt wurde erscheint dieses Bild:

🔀 Microsoft Excel	- Gurke_4	9_04									
🕙 Datei Bearbeiten	Ansicht Ei	nfügen Forma)	Extras Daten	Eenster 2							_ & ×
0 🛱 🖬 🚳 🗖	à 🌱 🐰	🖻 🖻 🚿	10 + Cl +	λ 😤 Σ f*		🍯 🚜 100%	🕢				
Avial	- 10 -	EXI			+.0 .00						
Alia	- 10 -	FAU	E	23 SF 76 000	,00 ÷10 15						
Al	<u> </u>	Time,Secon	as, iemp , iu	- 15cm ,20-25ci	m ,45-50cm ,	10-15cm ,20-2	5cm ,45-50cr	n ,		12	
A Time Second	B Tomp 10	15om 20.25	U AF FRam	10.15cm 20.2	F Form 4F FOor	6	н		J	к	
2 Dicken	Temp , To TempC Tem	n \8/tmark	10.15cm Wh	mark 20.25cm	M/moork 45	60cm Wirms	rk 10.15cm 3	Altrmark 20.25	om Wirmark	45-50 cm Off	06/17/04
3 06/17/04 03:00	PM 108747	7200 18 0 0 I	10000255	mark 20-20cm	,vvtimark,45	Sociii ,vitiilla	ik,io-iscili,	/viimaik,20-23	citi , eetintaik,	43-30cm, OII,	,00/17/04
4 06/17/04 03:30	PM 108747	9000 18 0 0 1	1000255								
5 06/17/04 04:00	PM.108748	0800.19.0.0	0.0.0.255								
6 06/17/04 04:30	PM.108748	32600,20,0,0	0.0.0.0.255								
7 06/17/04 05:00	PM,108748	34400,20,0,0,	0,0,0,0,255								
8 06/17/04 05:30	PM,108748	36200,20,0,0,	0,0,0,0,255								
9 06/17/04 06:00	PM,108748	, 0, 0, 20, 38000	0,4,0,0,255								
10 06/17/04 06:30	PM,108748	9800,18,0,0	0,0,1,0,255								
11 06/17/04 07:00	PM,108749	91600,18,0,0,	0,0,0,0,255								
12 06/17/04 07:30	PM,108749	3400,17,0,0,	0,0,0,0,255								
13 06/17/04 08:00	PM,108749	95200,17,0,0,	0,0,0,0,255								
14 06/17/04 08:30	PM,108749	97000,17,0,0,0	0,0,0,0,255								
15 06/17/04 09:00	PM,108749	8800,17,0,0,	0,0,0,0,255								
16 06/17/04 09:30	PM,108750	0,0,0,17,0,0	0,0,0,0,255								
17 06/17/04 10:00	PM,108750	12400,17,0,0,	J,U,U,U,265								
18 06/17/04 10:30	PM,108750	J4200,17,0,0,	1,0,0,0,255								
19 06/17/04 11:00	PM,108750	17,0,0,17,0,0,0	1,0,0,0,255								
20 06/17/04 11:30	PM,108750	0,000,17,0,0,0	0,0,0,0,255								
21 06/16/04 12:00	AM 100750	1400 17 0 0 0	0,0,0,0,255								
22 00/10/04 12:30	AM 109751	2200.16.0.0	0,0,0,0,200								
24 06/18/04 01:30	AM 108751	5000,16,0,0,0	1000255								
25 06/18/04 02:00	AM 108751	6800,16,0,0,0	1000255								
26 06/18/04 02:30	AM 108751	8600 16 0 0	1000255								
27 06/18/04 03:00	AM 108752	20400 16 0 0	1000255								
28 06/18/04 03:30	AM.108752	2200.16.0.0	0.0.0.255								
29 06/18/04 04:00	AM,108752	4000,15,0,0	0.0.0.0.255								
30 06/18/04 04:30	AM,108752	5800,15,0,0,	0,0,0,0,255								
31 06/18/04 05:00	AM,108752	7600,15,0,0,	0,0,0,0,255								
32 06/18/04 05:30	AM 108752	9400 15.0.0	1000265								
Gurke_	4_9_04/			<b>3 4 4</b>		<b>→                                    </b>					
<u>Z</u> eichnen + I≳ ⊙	AutoForme	n• \ ¥L		<u>× 2 · 4</u>	•= = ;						
Bereit										N	

Als nächstes die gesamte Spalte A auswählen ("Klick" auf A)

Microsoft Excel - Gurke_4_9_04							_ @ 🛛
Datei Bearbeiten Ansicht Einfügen Format Extras Date	<u>r censter</u> 2						_ & ×
	🛃 🐨 Σ f#	21 🕅 🛍 👷	🚜 100% 🔹 🥋				
	53 58 °C 000	+,0 ,00 5= 5=	00 A A				
Al Time Seconde Temp 1	15cm 20-26c	m 45-50cm 10-1	5cm 20-25cm 45-50				
	F	F	G H	citi ,	1	K	
1 Time Seconds Temp	.10-15cm .20-2	5cm .45-50cm .	V 11		0	~	
2 Ricken ,TempC,Temp ,Wtrmark 10-15cm ,W	trmark,20-25cm	Wtrmark,45-50	m ,Wtrmark,10-15cm	Wtrmark, 20-25c	m ,Wtrmark,4	5-50cm , Off,	,06/17/04,
3 06/17/04 03:00 PM 1087477200 18:0:0:0:0:0.0.255							
4 06/17/04 03:30 PM 1087479000 18 0 0 0 0 0 0 255							
5 06/17/04 04:00 PM,1087480800,19,0,0,0,0,0,0,255							
6 16/17/04 04RD PM,1087482600,20,0,0,0,0,0,0,255							
7 15/17/14 05:00 PM,1087484400,20,0,0,0,0,0,0,0,255							
8 57 7708 5580 PW,1087486200,20,0,0,0,0,0,255							
10 16/17/04 06:00 PM 1087489800 18 0 0 0 0 1 0 255							
11 06/17/04 07 00 PM 1087491600 18 0 0 0 0 0 255							
12 05/17/04 07:30 PM.1087493400.17.0.0.0.0.0.0.255							
13 06/17/04 08:00 PM 1087495200 17 0 0 0 0 0 255							
14 06/17/04 08:30 PM,1087497000,17,0,0,0,0,0,0,255							
15 06/17/04 09:00 PM,1087498800,17,0,0,0,0,0,0,255							
16 06/17/04 09:30 PM,1087500600,17,0,0,0,0,0,0,255							
17 06/17/04 10:00 PM,1087502400,17,0,0,0,0,0,0,0,255							
18 05/17/04 10:00 PM,108/504200,17,0,0,0,0,0,255							
19 05/17/04 11:00 PM 1087505000 17 0.0.0.0.0.255							
20 16/19/04 12:00 AM 1087509600 17 0 0 0 0 0 255							
22 05/18/04 12:30 AM 1087511400 17 0 0 0 0 0 0 255							
23 06/18/04 01:00 AM 1087513200 16 0 0 0 0 0 0 255							
24 06/18/04 01:30 AM,1087515000,16,0,0,0,0,0,0,255							
25 06/18/04 02:00 AM,1087516800,16,0,0,0,0,0,0,255							
26 06/18/04 02:30 AM,1087518600,16,0,0,0,0,0,0,255							
27 06/18/04 03:00 AM,1087520400,16,0,0,0,0,0,0,255							
28 16/16/04 03:00 AM,1087522200,16,0,0,0,0,0,0,0,255							
29 15/18/04 04/00 AM,108/524000,15,0,0,0,0,0,255							
31 05/18/04 05:00 AM 1087525800 15:0:0:0:0:0:0:255							
32 16/49/04 05:40 AM 1087529400 15 0 0 0 0 0 255							-
I4 4 P PI Gurke_4_9_04			1				•
Zeichnen + 🔓 👶 AutoFormen + 🔨 🔪 💭 🎬 🐗	<u>ð</u> - 🟒 - 🛆	<u>_</u> - = = ≓ (	. 🧊				
Bereit						NF	

Und auf "Daten", und dann auf "Text in Spalten..." gehen

🔀 Microsoft Excel - Gurke_4_9_04		
🔊 Datei Bearbeiten Ansicht Einfügen Format Extras [	)aten Eenster ?	
🗋 🗅 😅 🔜 🎒 🖪 🤍 🌮 👗 🐚 🖻 💅 🗠 - 0 💈	Sortieren	🏨 👰 🚜 100% - 🥋
Arial • 10 • F K U ≣ ≣	Eilter >	健 健 🔛 • 🕭 • 🛕 •
A1 = Time,Seconds,Temp	maske Teilergebnisse	n ,10-15cm ,20-25cm ,45-50cm ,
	<u>G</u> ültigkeit	G H I
2 Ricken ,TempC,Temp ,Wtrmark,10-15cr	Mehrfachoneration	45-50cm ,Wtrmark,10-15cm ,Wtrmark,20-25cm
3 06/17/04 03:00 PM,1087477200 18,0,0,0,0,0,2	Text in Spalten	
4 06/17/04 03:30 PM,1087479000,18,0,0,0,0,0,0,2 5 06/17/04 04/00 PM 1087480800 19 0 0 0 0 0 0 2	Konsolidieren	
6 06/17/04 04:30 PM 1087482600 20 0 0 0 0 0 0 2	Gryppierung und Gliederung 🕨	
7 06/17/04 05:00 PM,1087484400,20,0,0,0,0,0,0,0,2	Pivot-Tabellenbericht	
9 06/17/04 06:00 PM,1087488000,20,0,0,0,0,0,0,0,2	Externe Daten 🔹 🕨	
10 06/17/04 06:30 PM,1087489800,18,0,0,0,0,1,0,2	Daten aktualisieren	
11 06/17/04 07:00 PM 108/491600 18:0 0:0 0:0 0:0 25 12 06/17/04 07:30 PM 1087493400 17:0 0:0 0:0 0:25	5	
13 06/17/04 08:00 PM 1087495200 17 0 0 0 0 0 25	5	
14 06/17/04 08:0 PM 1087497000 17 0 0 0 0 0 0 25	5	
16 15/17/04 09:30 PM.1087500600.17.0.0.0.0.0.0.25	5	



Table 1 arstellen-2.bmp - IrfanView (Zoom: 870 x 631)	
Datei Bearbeiten Bild Optionen Ansicht Hilfe	
Anial • 10 • F 𝒯   Ε Ξ Ξ 🔤   😨 % 000 🐝 🕫 信 🖽 • 🕭 • 🗛 •	
A1 _ Time,Seconds,Temp ,10-15cm ,20-25cm ,45-50cm ,10-15cm ,20-25cm ,45-50cm ,	
A B C D E F G H I	J K
1 Time,Seconds,Temp _10-15cm ,20-25cm ,45-50cm ,10-15cm ,20-25cm ,45-50cm ,	
2 Ricken , JempC , Jemp , Wtrmark, 20-25cm , Wtrmark, 45-50cm , Wtrmark, 10-15cm , Wtrmark, 20-25cm , Wtr	trmark,45-50cm
3 06/17/04 03:00 PM,108/47/200 18:0.0.0.0.0.0.255	
4 06/17/04 03:30 PM,1087479000 18:0.0.0.0.0.0.255	
5 06/17/44 04:00 PM,10074000001,19(1) 020100 6 6/17/04 04:00 PM,10074000001,20 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	×
7 06/17/04 04:30 PM (1007402000)20 (0.000)20 PM (1007402000)20 (0.000)20 PM (1007402000)	
7 DOTTYDE USDOT WY ADS 20 DOTTO 40 CONCEPTION OF DOTTO 40 CONCEPT	),
9 06/17/104 06:00 PM 1087488000 20 0 0 0 4 0 0 Ursprünglicher Patentyo	
10 06/17/04 06:30 PM 10872499800 18 0 0 0 1 0 V Wählen Sie den Dateityo, der Ihre Daten am besten beschreibt:	
11 06/17/04 07:00 PM 1087491600 18 0 0 0 0 0 - Getrennt - Zeichen wie z.B. Kommas oder Tabulatoren teilen Felder (Excel 4.0-Standar	).
12 06/17/04 07:30 PM 1087493400 17 0.0.0.0.0 P Eeste Breite - Felder sind in Spalten ausgerichtet, mit Leerzeichen zwischen jedem Feld.	
13 06/17/04 08:00 PM.1087495200 17 0 0 0 P.00	
14 06/17/04 08:30 PM,1087497000 17 0 2 3 0 0 0	
15 06/17/04 09:00 PM,1087498800,17,3,0,0,0,0,0	
16 06/17/04 09:30 PM,1087500609,17,0,0,0,0,0,0, Vorschau der markierten Daten:	
17 06/17/04 10:00 PM,1087502400,17,0,0,0,0,0,0, [1 Trime Seconds Temp. 10-15cm 20-25cm 45-50cm 10-15c]	
18 06/17/04 10:30 PM,102:504200,17,0,0,0,0,0,0, 2 Ricken , TempC,	-
19 06/17/04 11:00 PM 087506000,17,0,0,0,0,0, 306-17/04 03:00 PM, 1087477200, 18,0,0,0,0,0,0,255	
20 06/17/04 03:30 PM, 108/47/9000 18, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 255	
"Getrennt" aktivieren und auf	-
Busited Hilder	
Weiter Klicken Abbrechen Abbrechen Weiter > Ende	
29 Ub/1804 UA 10 5M UB/5 2400 15 UTUTUTU 255	
30 06/18/04 04:30 AM 1087525800 15 0 0 0 0 0 0 255	
31 06/18/04 05:00 AM 1087527600 15:0.0.0.0.0.255	
32 06/18/04 05 30 AM 1087529/000 15:0 0 0 0 0 255	
Zaistana N 🔅 Autorenana N N 🗖 🔿 🖾 🥼 🔏 📥 🚍 🚍 🗖	





Daraufhin erscheint dieses Bild:

🔀 Microsoft Excel - Gurke_4_9_04	
🔊 Datei Bearbeiten Ansicht Einfügen Format Extras Daten Fenster ?	_ & ×
1 Time Second Temp 10-15cm 20-25cm 45-50cm 10-15cm 20-25cm 45-50cm	<u> </u>
2 Ricken , TempC, Temp , Wirmark, 10-15cm , Wirmark, 20-25cm , Wirmark, 45-50cm , Wirmark, 10-15cm , Wirmark, 20-25cm , Wirmark, 45-50cm	, Off, ,06/17/04,
3 06/17/04 03:00 PM 1087477200 18:0.0.0.0.0.0.255	
4 06/17/04 03:30 PM.1087479000.18.0.0.0.0.0.255	
5 05/17/14 04/10 PM 1087480800 19 0.0.0.0.0 Text-Assistent - Schritt 3 von 3	
6 03/17/04 04% 0 PM 1097482600 20 0.0 0.0 0.0 0	
7 John 700 Toolu PW, 100 404400 20,0,0,0,0,0,0 Dess bialograd emogicities is hinen, jede Spate Deterromation of spaten	
Control Cost of the minimum document of the second of	
10 15/1/04 DBM PM 1087499800 18 0.0.0.0 1 0 25/horwork bei und wandet alle anderen Werte	
11 06/17/04 07:00 PM 1087491600 18:0.0.0.0.0.0 in Text um.	
12 05/17/04 07:30 PM.1087493400.17.0.0.0.0.0.0.0	"Standard" aktivieren
13 06/17/04 08/0 PM 1087495200 17 0 0 0 0 0 0	
14 06/17/04 08 0 PM 1087497000 17 0 0 0 0 0 0 0	
15 06/17/04 09:00 PM 1087498800 17.0.0.0.0.0.0 Vorschau der markierten Daten	und auf "Ende" klicken
16 06/17/04 09:10 PM 1087500600 17 0.0.0.0.0.0.	
17 16/17/04 10:00 PM 108/502400 17.0.0.0.0.0. Danuard Standard Sta	
18 15///02 1020 PM,108/5042001/7/10101010. Ricken TempC Temp Utrnark 10-15cm	
20 06/17/06 11:00 PM 100/50/20017 (0.0.0.0.0.0. 06/17/04 04:00 PM 1087480800 19 0 0 0	
22 0616704 1210 AM, 1087505600 17 0.0.0.0.0.0. 06217204 04:30 PM 1082482600 20 0 0 0 0 0 €	
23 15/16/01/01/01/01/01/01/01/01/01/01/01/01/01/	
24 15/15/04 014 D AM 108/515000 16 0 0 0 0 0 0	
25 05/18/04 02/0 AM 1067516800 16 0.0.0.0.0	
26 05/18/04 02:50 AM 1087518600 16 0 0 0 0 0 0 255	
27 06/18/04 03:0 AM 1087520400 16 0.0.0.0.0.255	
28 06/18/04 03:30 AM,1087522200,16,0,0,0,0,0,0,255	
29 05/18/04 04/0 AM,1087524000,15,0,0,0,0,0,0,255	
30 05/18/04 04:30 AM,1087525800,15,0,0,0,0,0,0,255	
31 05/15/04 05/10 AM 1087527600 15 0 0 0 0 0 0 255	
( ( ( ) ) ) Gurke 4, 9_04	•
Zeichnen + ▷ ⓒ AutoFormen + \ \ □ ○  4 ② • 4 • A • = = = = = =	
	but .
Deter	jim" j

Danach ist die Tabelle in EXCEL eingelesen, wie unten dargestellt. Die Zeile 2 der Tabelle sollte noch gelöscht werden (enthält keine sinnvollen Angaben). Danach kann normal mit EXCEL gearbeitet werden.

	Zeile 2 der neuen Tabelle								Evtl. auch Spalte B (Sekunden)												
	/																				
Microsoft Ex	el Gurke_4	9_04									Microsoft Excel - C	iurke_4_9_04									
暂 Datei Bearbe	en <u>A</u> nsicht <u>E</u> i	nfügen Forma <u>t</u>	Egtras Daten	Eenster ?						_ 6	🗙 🛐 Datei Bearbeiten 🖁	nsicht Einfügen Format	Egtras Daten Eenste	er <u>?</u>							_8
D 📽 🖬 🖌	A 22 X	Ba 🖻 🛷 🖉	n • 01 • 🔮	. 🕐 Σ fe	01 71 60	1 🥥 🛃 100	% • 😨				D 📽 🖬 🖀 🖪	🌮 🗶 🖬 🖻 🛷 🗌	n • 🗤 - 🔍 🕷 🖤	Σ & 01 Z	1 🛍 🖉 🗷	100% - 🕾					
And I	- LA V W				+.0 .00 .23		D A														
-ria	. 10 .	FAU		2 99° % 00	0,00 5,0 50	- H-   [] - 1	·· ·				eria -	- 10 - F X Q	= = = El A	· 26 000 ,55 ;	20   zie zie   🖂	·· <u>··</u> · <u>·</u> ·					
· · · ·	× =	Hicken								×   I   .	D4 💌	-	0 D			-				14	
1	Seconda	Temp	10-150m	20-26cm	46-60 cm	10.16cm	20-26cm	46-60cm	J	R L	• 1 Time	Seconde Te	mp 10.16cm	20.26cm	45-60cm	10-16cm	20-260m	AE-EDom	J	ĸ	
2 Bucken	TempC	Temp	Wirmark	10-15cm	Wirmark	20-25 cm	Wirmark	45-50 cm	Wirmark 10-19	5cm Wtrmark 204	2 06/17/04 03:00 Pt	4 1087477200	18	0	0	0	0	0 0	255		-
3 06/17/04 03	C 1087477200	18	3 0	0	1	0	0	0 0	255		3 06/17/04 03:30 Pt	1 1087479000	18	0	0	0	0	0 0	255		
4 06/17/04 03	3 1087479000	18	0	0		0	0	0 0	255		4 06/17/04 04:00 Pt	1087480800	19	0	0	0	0	0 0	255		
5 06/17/04 04	C 1067480600	19	0	0		0	0	0 0	255		5 06/17/04 04:30 Pt	1087482600	20	0	0	0	0	0 0	255		
6 06/17/04 04	3 1087482600	20	0 0	0		0	0	0 0	255		6 06/17/04 05:00 Pt	/ 1087484400	20	0	0	0	0	0 0	J 255		
7 06/17/04 05	C 1087484400	20	0 0	0		0	0	0 0	255		7 06/17/04 05:30 Pt	/ 1087486200	20	0	0	0	0	0 0	J 255		
B 06/17/04 05	3 1087486200	20	0 0	0		D	0	0 0	255		B 06/17/04 06:00 Pt	1087488000	20	0	0	0	4	0 0	1 255		_
9 06/17/04 06	C 1087488000	20	0	0		0	4	0 0	265		9 06/17/04 06:30 Pt	1087489800	18	0	0	0	0	1 0	255		
0 06/17/04 06	3 1087489800 6 4007404500	18	5 U	0		0	0	1 0	255		10 06/17/04 07:00 Pr	108/491600	18	0	0	0	0	0 1	255		
12 06/17/04 07	1007491600 1007403400	12		0		0	0	0 0	200		12 06/17/04 07:30 Pr	4 1097495400	17	0	0	0	0	0 0	1 200		
13 06/17/04 07	C 1087495400	17				0	0	0 0	205		13 06/17/04 08:30 PH	4 1087495200	17	0	0	0	0	0 0	200		
4 06/17/04 08	3 1087497000	17		0		0	0	0 0	255		14 06/17/04 09:00 Pt	4 1087498800	17	0	0	0	0	0 0	2.55		
15 06/17/04 09	0 1087498800	17	, n	0		0	0	0 0	255		15 06/17/04 09:30 Pt	4 1087500600	17	0	0	0	0	0 0	255		
6 06/17/04 09	3 1087500600	17	0	Ö		0	0	0 0	255		16 06/17/04 10:00 Pt	1 1087502400	17	0	0	0	0	0 0	255		
7 06/17/04 10	C 1087502400	17	0	0		0	0	0 0	255		17 06/17/04 10:30 Pt	1087504200	17	0	0	0	0	0 0	255		
18 06/17/04 10	3 1087504200	17	0	0		0	0	0 0	255		18 06/17/04 11:00 Pf	/ 1087506000	17	0	0	0	0	0 0	) 255		
9 06/17/04 11	0 1087506000	17	0	0		0	0	0 0	255		19 06/17/04 11:30 Pt	1087507800	17	0	0	0	0	0 0	J 255		
0 06/17/04 11	3 1087507800	17	0	0		0	0	0 0	265		20 06/18/04 12:00 A/	/ 1087509600	17	0	0	0	0	0 0	J 255		
21 06/18/04 12	0 1087509600	17	0	0		0	0	0 0	255		21 06/18/04 12:30 A/	/ 1087511400	17	0	0	0	0	0 0	1 255		
22 06/18/04 12	2 1087511400	17	0	0		0	0	0 0	255		22 06/18/04 01:00 A/	/ 1087513200	16	0	0	0	0	0 0	J 255		
3 06/18/04 01	108/513200	16	0			0	0	0 0	255		23 06/18/04 01:30 A/	108/515000	16	0	0	0	0	0 0	255		
06/16/04 U1	c 1007515000 c 1007515000	18	0			0	0	0 0	200		24 06/18/04 02:00 AF	4 1097619800	10	0	0	0	0		200		
6 06/18/04 02	2 1007510000	10	0	0		0	0	0 0	200		25 06/16/04 02:30 A/	4 1097530400	10	0	0	0	0	0 0	200		
7 06/18/04 02	C 1087520400	16		0		n	0	0 0	255		27 06/18/04 03:00 AV	4 1087522200	16	0	0	0	0	0 0	1 255		
8 06/18/04 03	3 1087522200	16	0	0		0	0	0 0	255		28 06/18/04 04:00 A/	4 1087524000	15	0	0	0	0	ŭ î	255		
9 06/18/04 04	C 1087524000	15	5 0	0		0	0	0 0	255		29 06/18/04 04:30 A/	/ 1087525800	15	0	0	0	0	0 0	255		
0 06/18/04 04	3 1087525800	15	5 0	0		0	0	0 0	255		30 06/18/04 05:00 AM	1087527600	15	0	0	0	0	0 0	255		
81 06/18/04 05	C 1087527600	15	5 0	0		0	0	0 0	255		31 06/18/04 05:30 A/	/ 1087529400	15	0	0	0	0	0 0	J 255		
20 10 81 81 80 51	108752940	1.5		0		n	n   4	ni n	765		37 06/18/04 06:00 4/	1087531000	16	n	n	0	n	n r	225	10000000	1000
Gun	ue_4_9_04/						14		1996	•	N N PI Gunke_4_	9_04/				-			Red Colored		1000 P
Zeichnen • 😡	<ul> <li>AutoForme</li> </ul>	n• < × 🗆	10 🗐 ᆀ	2 - 2 - 4	•===	= = =					Zeichnen - 🗟 🕞 4	ytoFormen • 🔪 🍬 🗋	10 🕅 🔰 🐷 -	<u>∠</u> · <u></u> · =	· · · · · 🖬 🖬 🚺						

Abschließend kann die Datei im Format \*.xls (EXCEL) gespeichert werden



# E. Einführung in die Arbeit mit der Software "Watergraph"

Mit der Software Watergraph können die Meßwerte (Daten) graphisch dargestellt und analysiert werden. Dazu auf den Menuepunkt "Daten öffnen" klicken.



Es öffnet sich folgender Bildschirm, auf dem die gewünschte Datei gewählt werden kann (hier Gurke\_4\_9\_04):

Bitte wählen S	e zum Öffnen e	ine Datei.		/	? 🗙		
Suchen in:	🚞 WaterGraph_	)	G Ø	📂 🗖 •			
Zuletzt verwendete D Desktop Eigene Dateien	Cmp 5449-2.28 Gurke_4_9_04 Test Büro 05					slesen	Photo countery of USDA NRCS Daten öffnen Ende
Arbeitsplatz		/				A	nschließend auf
	Dateiname:	Gurke_4_9_04		<b>~</b> (	Öffnen	"ö	ffnen" klicken
Netzwerkumgeb	Dateityp:	Comma Seperated Val	ues (*.csv)	<b>∼</b> (	Abbrechen		



Nachdem auf "öffnen" geklickt worden ist, erscheint dieser Bildschirm:





Zur Analyse des Feuchteverlaufs in einzelnen Bodenschichten könnte die Darstellung z.B. so aussehen:



Bei einer guten Steuerung der Bewässerung sollte der obere Sensor im kulturspezifischen Optimalbereich schwanken. der untere Sensor sollte kaum schwanken aber über ca. 10 Centibar Saudspannund bleiben





# F. Mögliche Probleme - Wartung

Der Watermark Monitor Datalogger ist ein robustes Gerät, das unter normalen Umständen kaum Wartung benötigt, und zuverlässig seinen Dienst versieht.

Um eine sichere Funktion zu gewährleisten, sollte:

- Das Innere des Watermark Monitors immer trocken gehalten werden
- Die Kabel zu den Sensoren sollten vor Beschädigungen geschützt werden
- Die Batterie immer ausreichend Spannung aufweisen
- Die Daten regelmäßig ausgelesen werden

Mit einer guten Alkaline 9V Blockbatterie läuft der Watermark Monitor bis über 1 Jahr problemlos (abhängig von der Meßfrequenz). Selbstverständlich können auch entsprechende Akkus verwendet werden.

Sobald die LCD Anzeige am Monitor "Battery low" meldet, sollte die Batterie ausgetauscht werden.

Dazu wird die alte Batterie aus der Halterung genommen, und zügig durch die neue Batterie ersetzt.



Wenn die Batterie zu lange nicht ersetzt wurde (Spannung zu niedrig), oder nach harten Stößen, kann es vorkommen, daß sich die Elektronik des Watermark Dataloggers festfährt, ähnlich einem "Abstrurz" beim Computer.



In diesem seltenen Fall ist ein Reset des Dataloggers notwendig (Im Normalfall bleiben die Daten nach einem Reset erhalten):



Ein Reset wird mit einem Zahnstocher (oder Ähnlichem, aus Material das keinen Strom leitet) durch die Reset -Bohrung im Frontpanel durchgeführt. Beim vorsichtigen Niederdrücken des Zahnstochers ist die Betätigung des Reset-Knopfes auf der Monitor Platine spürbar.

Nach einem Reset sollte der Watermark Monitor wieder ordnungsgemäß funktionieren. Andernfalls kontaktieren Sie bitte MMM tech support.