

## ET System Funktionserläuterungen

Die nachfolgenden Beschreibungen dienen zur Erläuterung und zum Verständnis wie das Hunter ET System bei unterschiedlichen Einstellungen reagiert und wie sich das Bewässerungsprogramm entsprechend verändert.

Vorab sei zu erwähnen, dass der Einsatz des Hunter ET Systems nicht geeignet ist für den Einsatz an künstlichen Gegebenheiten. Diese wären z.B. Dachbegrünung, Bewässerung von Blumentöpfen oder Trögen, im Treibhaus oder sonstigen projektspezifischen Gegebenheiten die von dem Gerät nicht berücksichtigt werden können. Hierzu wäre das Standardprogramm B oder C des Beregnungssteuergerätes zu verwenden und manuell einzustellen.

Grundsätzliche Einstellungen werden in der Bedienungsanleitung genau beschrieben, einschließlich der versteckten und der Testfunktionen, weshalb diese zusätzliche Information sich ausschließlich auf die Positionen

- Plant Type - Pflanzentyp
- Site Info - Anlageninfo
- Sprinklers - Regner

sowie einigen Zusatzfunktionen beschränkt. Diese Einstellungen beeinflussen auch maßgeblich den Ablauf des Bewässerungsprogrammes. Sämtliche zusätzliche Informationen und Einstellungen entnehmen Sie bitte aus der Bedienungsanleitung.

### Wie reagiert das Gerät, wenn folgende Einstellungen vorgenommen werden:

#### Plant Type - Eingabe des Pflanzentyps

Hier ist zunächst wichtig, welche Art von Pflanze bewässert wird. Unterschiedlich große Pflanzen benötigen die Feuchtigkeit in unterschiedlichen Tiefen (siehe nachfolgende Tabelle).

Englische Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung	Bewässerungstiefe
Grass	Rasen	10 – 12 cm
Shrub	Sträucher	15 – 20 cm
Ground Cover	Bodendecker	7 – 12 cm
Vine	Kletterpflanzen	15 – 20 cm
Tree	Bäume	Bis 60 cm, üblich 15 – 25 cm
Perennial	Stauden	10 – 40 cm
Desert	Trockenpflanzen	7 – 12 cm

**Reaktion ET System:** Längere Bewässerungsdauer in einer Gabe für eine Feuchtigkeit in die Tiefe, größere Beregnungspausen zwischen den Wassergaben.

Die Länge der Beregnungsdauer ist allerdings auch abhängig vom Bodentyp und dem Gefälle, weshalb mit diesem Faktor alleine keine Aussage über die tatsächliche Bewässerungsdauer bei einem bestimmten Wasserbedarf gemacht werden kann.

## Variation von Pflanzen

Dies ist eine Eingabe, mit welchem pflanzenspezifischen Wasserverbrauch kalkuliert werden muss. Die ET Formel errechnet den ET Wert für eine allgemein gültige, einheitlich definierte Referenzfläche (geschlossene, 10 – 15 cm hohe, nicht gestresste Rasendecke) anhand der Sensorinformationen. Dieser Wert entspricht dem Faktor 1. Entspricht die Pflanzung dieser Fläche so wäre der pflanzenspezifische K Faktor ebenfalls 1. Da unterschiedliche Pflanzen aber einen unterschiedlichen Wasserbedarf (Verbrauch), im Bezug auf den Referenzwert haben, muss für die entsprechende Berechnungssektion der Verbrauch individuell eingestellt werden. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Korrekturfaktoren für die unterschiedlichen Einstellungen:

TYPE	Grass	Shrub	Ground Cover	Vine	Tree	Perennial	Desert	
VARIETY	FESCUE	HIGH WATERING:	HIGH WATERING:	HIGH WATERING:	HIGH WATERING:	HIGH WATERING:	LOW WATERING: Turpentine	
	SEASONAL RYE	<b>0,85</b>						
	BUDDOCKS	MEDIUM WATERING: Rose of Sharon	MEDIUM WATERING: White Clover	MEDIUM WATERING: Wisteria	MEDIUM WATERING: Pecan, Cypress	MEDIUM WATERING: Phlox, Geranium		
	BENTGRASS							
	BERMUDA	<b>0,60</b>						<b>0,30</b>
	ST. AUGUSTINE	LOW WATERING: Bougainvillea	LOW WATERING: Ice Plant	LOW WATERING: Grape Coral	LOW WATERING: Primrose	LOW WATERING: Pampas Grass		
	ZOYSIA							
	BAHIA	<b>0,30</b>						MINIMUM WATERING: Cactus
	CENTIPEDE	MINIMUM WATERING: Saltbrush Jojoba	MINIMUM WATERING: Rhagodia	MINIMUM WATERING: Pipestem	MINIMUM WATERING: California pep- per tree	MINIMUM WATERING: Daffodil		
	BUFFALO							
CARPET								
KIKUYU	<b>0,10</b>					<b>0,10</b>		

Grundsätzlich gilt, je höher der Faktor desto höher die Wassergabe. Die Tabelle zeigt auch, dass der Faktor sich bei dem Wassbedarf innerhalb einer Zeile nicht ändert. Die unterschiedliche Berechnungsdauer ergibt sich daher durch die Kombination von Pflanzentyp und Variation.

## Entwicklungsstand der Pflanzen – Maturity

### Neupflanzung – New

Die Bewässerung wird ebenfalls in mehrere kleinere Gaben aufgeteilt, da das Wurzelwachstum noch nicht so ausgeprägt und tief ist. Entsprechend der Pflanzenart wird das theoretische Wachstum mit verfolgt und die Einstellung verändert sich automatisch zu „established“ (Bestand) nach entsprechender Zeit.

### Established – Bestand

Hier wird die Bewässerung entsprechend ausgewachsener Pflanzung mit ausreichend entwickeltem Wurzelwachstum durchgeführt.

## Site Info – Anlageninformation

### Slope – Gefälle

Durch die Eingabe eines Gefälles wird nur ein bestimmter Anteil von Niederschlag (ganz gleich ob natürlich oder durch Beregnung) dem Boden hinzugerechnet, da ein Teil des Niederschlages über das Oberflächengefälle abläuft und nicht dem Boden zur Verfügung steht. Die Auswirkungen auf die Beregnungsdauer ist daher eine höhere Laufzeit, um den Pflanzen die notwendige Wassermenge zuzuführen.

Auswirkung: Je größer das Gefälle, desto länger die Laufzeit

### Soil – Erdboden Typ

Es bestehen folgende Einstellmöglichkeiten:

Englische Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung
Sand	Sand
Sandy Loam	Sandiger Lehm
Loam	Lehm
Clay Loam	Toniger Lehm
Silt	Schluff
Clay	Ton
Silty Clay	Schluffiger Ton

Anhand der Auswahl des Erdboden Typs wird die Infiltrationsrate vorgegeben. Die Infiltrationsrate beschreibt, welche Menge Regen ein Boden innerhalb einer Zeiteinheit aufnehmen kann. Die Infiltrationsrate ist eine wichtige Kennzahl, um die Erosionsanfälligkeit eines Bodens zu bestimmen. Zu Bodenerosion kommt es dann, wenn die Niederschlagsmenge über der Infiltrationsrate liegt. Eine wassersparende Bewässerung kann daher nur unterhalb der Infiltrationsrate des Bodens liegen.

Auswirkung: Bei einer hohen Infiltrationsrate (Sand) kann eine höhere Beregnungsdauer pro Zeiteinheit erfolgen, das weniger Wasser über die Oberfläche abläuft. Allerdings muss auch beachtet werden, dass zu hohe Wassergaben eine Versickerung in zu tiefe Schichten auslösen, wodurch das Wasser nicht mehr für die Pflanzen zur Verfügung steht. Bei einer geringen Infiltrationsrate (Schluffiger Ton) muss die Bewässerung in kurzen Zeitabständen mit geringen Wassergabe erfolgen, so dass die Boden die Möglichkeit hat das Wasser aufzunehmen.

Die unterschiedlichen Verhältnisse werden von dem ET System berücksichtigt und durch die Cycle und Soak (Beregnungszyklus und Einsickerpause) Funktion gelöst.

### Sun – Sonne

Durch die Position des Sensors ist eine volle Sonneneinstrahlung erforderlich. Diese errechnet der ET Wert, welcher dann als 100% festgelegt wird. Die unterschiedliche Sonneneinstrahlung der verschiedenen Pflanzflächen kann dann wie folgt berücksichtigt werden:

Englische Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung	Sonneneinstrahlung auf die Fläche
Full Sun	Volle Sonne	100 % Sonneneinstrahlung
Part Shadow	Teilweise Schatten	75 % Sonneneinstrahlung
Part Sun	Teilweise Sonne	50 % Sonneneinstrahlung
Shadow	Schatten	25 % Sonneneinstrahlung

Diese Einstellungen wirken auf den Anteil der Verdunstung der berechnet wird. D.h. wenn die Fläche z. B. im Schatten liegt wird mit einer geringeren Verdunstung kalkuliert und die zeitlichen Abstände zwischen den Beregnungsvorgängen werden größer.

## Sprinkler – Regner

Diese Eingaben beziehen sich ausschließlich auf die Niederschlagsrate (mm/h) die auf eine Fläche ausgebracht wird. Berechnet das ET System einen erforderlichen Niederschlag von 10 mm, dann wird eine Station in der ein Niederschlag von 40 mm/h ausgebracht wird 15 min eingeschaltet.

Es bestehen bereits vorgegebene, allgemeine Werte die unbedingt, projektbezogen überprüft werden müssen. Meistens ist es erforderlich die Niederschlagsrate über die Custom Funktion entsprechend der tatsächlich ausgebrachten Niederschlagsmenge zu berichtigen. Folgende Daten können ausgewählt werden:

Englische Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung	Niederschlagsrate
Rotor	Regner	12, 5 mm / h
Spray	Sprühdüsen	40, 5 mm / h
Bubbler	Bubbler	29, 5 mm / h
Drip	Tropfbewässerung	9, 0 mm / h
Custom	Kundenspezifisch	Freie Eingabemöglichkeit

Über diese Funktion kann eine zonale Unter- oder Überbewässerung relativ einfach verhindert werden. Häufig entspricht auch die tatsächlich ausgebrachte Niederschlagsmenge nicht den eingestellten Werten. Eine Anpassung kann wie folgt vorgenommen werden:  
Erhöht man den Wert für die Niederschlagsmenge wird die Berechnungsdauer kürzer sein, verringert man den Wert dann wird die Berechnungsdauer erhöht.

Diese Möglichkeit sollte allerdings nur bei Problemen einzelner Zonen verwendet werden. Bestehen bei der gesamte Anlage Probleme, so sind eventuell allgemeine Einstelländerungen vorzunehmen.

## Weitere Einstellmöglichkeiten

### ET Adjust – ET Anpassung

In der Position ET Setup besteht die Möglichkeit den Wert ET Adjust zu verändern. Werkseitig ist dieser Wert auf 80 % eingestellt. Die Veränderung des Wertes ist von 1 – 150% in 1% Schritten möglich. Die Funktion wird dazu verwendet, wenn festgestellt wird, dass die Beregnung für die gesamte Anlage gleichmäßig zu einer Über- oder Unterbewässerung führt. Dadurch ist es auch möglich eine nicht optimale Position des Sensors auszugleichen. Die Veränderung dieser Einstellung sollte allerdings erst nach einigen Tagen Beobachtung der Bewässerung erfolgen nachdem auch zonale Differenzen optimiert wurden.

## Möglichkeiten der Anlagenüberprüfung

### Smart Port Test

Das ET-Modul kann zur Überprüfung der vom ET-System zum Steuergerät führenden SmartPort Verkabelung getestet werden. Bei erfolgreichem Test wird dann Station 1 bis zu eine Minute lang betrieben.

Drücken Sie die Reset-Taste mit einer Kugelschreiberspitze oder einem ähnlichen Gegenstand und halten Sie ihn gedrückt.

Halten Sie gleichzeitig die 3 Tasten an der linken Seite des ET-Moduls (STA sowie linker und rechte Pfeil) gedrückt.

Lassen Sie die Reset-Teste los. Lassen Sie die 3 Knöpfe los.

Dadurch sollte Station 1 am Steuergerät eine Minute oder weniger aktiviert werden.

Der Test wird an der ET-Modul-Anzeige sichtbar sein.

Ist der Test erfolgreich, erscheint Station 1 auf der Anzeige des Steuergeräts aktiviert. Dadurch wird die korrekte SmartPort Kabelverbindung des ET-Moduls überprüft.

Wird die Station auf der Anzeige des Steuergeräts nicht angezeigt (erscheint aber im ET-Modul), überprüfen Sie die SmartPort Verkabelung und insbesondere die roten, weißen und blauen Kabelverbindungen.

## Überprüfung der Berechnung

Wichtig: Das ET Modul kann nicht anzeigen wie der nächste Bewässerungsvorgang ausgeführt wird. Der Grund hierfür ist, dass sämtliche Daten bis 1 Minute vor Programmstart gesammelt werden. Dann wird die Kalkulation durchgeführt und das Berechnungsprogramm erstellt und übertragen. Erst danach wird das ausgeführte Programm angezeigt.

### Folgende Eingaben sind erforderlich um die ausgeführten Programme zu sehen:

Zur Eingabe des Chronik-Modus drücken Sie die STA-Taste, wenn sich der Drehknopf in der Position Automatic befindet.

Der Bildschirm Last Watered (Letzte Bewässerung) zeigt die letzte Bewässerung an, die an jedem Wochentag erfolgt. Für jeden Wochentag gibt es eine eigene Chronik.

Durch Betätigen der +/- Tasten können Sie die einzelnen Tage und Stationen abrufen. Es werden nun die Station, die an dem jeweiligen Tag bewässert haben, und das entsprechende Datum angezeigt.

Wurde die Bewässerung aus irgendeinem Grund unterbrochen (Regen, Frost, Wind oder durch den Benutzer), wird diese Pause hinter der Station, die unterbrochen wurde, angezeigt.

Fand die letzte Bewässerung einer Station davor statt, werden die Vorfälle nicht in chronologischer Reihenfolge angezeigt. Jedem Wochentag ist ein Kästchen zugewiesen, das aktualisiert wird, wenn an diesem Tag eine Bewässerung vorgenommen wird. Es werden dort sämtliche Vorfälle des letzten Bewässerungstages angezeigt. Die Kästchen von Stationen, die nicht in Betrieb waren, werden mit Strichen (---) statt Laufzeiten gekennzeichnet.

## Überprüfung der Sensorfunktion

Einzelne Sensorinformationen können jederzeit angezeigt werden. Drehen Sie den Drehknopf in die Stellung ET Setup.

Halten Sie die Taste STA ca. 5 sec gedrückt. Dann erscheint das Sensor-Display statt der ET Einstellungen. Folgende Daten sind sichtbar:

S = Sonneneinfall, stündlicher Durchschnitt in Watt pro m<sup>2</sup>.

T = Temperatur (nur in Fahrenheit), Höchstwert der letzten Stunde.

H = Feuchtigkeit (in %) Höchstwert der letzten Stunde.

W = Wind (Meilen pro Stunde): zeigt die automatische Windfaktoreinstellung oder (wenn die optionale Komponente ET Wind installiert ist) den Stundendurchschnitt an.

R24 = Regen (in den letzten 24 Stunden). Zeigt die Niederschlagsgesamtmenge der letzten 24 Stunden oder seit der letzten Bewässerung in Inch an.

Die Anzeige wird nicht in Echtzeit aktualisiert.