



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft



Urbane Pflanztechniken – Rahmenthema „Moderne Techniken in der Stadtbegrünung“

Computergesteuerte Bewässerungstechnik in Grünanlagen

Dirk Borsdorff

Ingenieurbüro Irriproject, Urbane Begrünungstechnologie (VDI)

Computergesteuerte Bewässerungstechnik in Grünanlagen

Computergesteuerte Bewässerungstechnik, so könnte man meinen, ist der gängige Standard bei jeder Bewässerungsanlage. Die meisten Bewässerungsanlagen werden durch ein Steuergerät kabelgebunden fernbedient und zeitlich gesteuert, sowie ggf. durch einen Regensensor bei Niederschlägen pausiert. Mit anderen Worten ausgedrückt, erfolgt ein automatisches ein- und abschalten der Bewässerung zu programmierten Zeiten. Eine Rückmeldung bzw. Anpassung der Bewässerungszeiten an die Klimasituation und damit der Wassermengen erfolgt nicht.

Im Privatbereich vollständig ausreichend, können die einfachen Bewässerungssteuergeräte die Bewässerungsanlagen im öffentlichen Raum nur mangelhaft bedienen, da ein lokales Anpassen während der Vegetationsperiode nur mit großem Aufwand realisierbar ist und viel Zeit in Anspruch nehmen würde. In der Folge kommt es zur Über- und Unterbewässerung, die entweder in Form von Pflanzenschäden oder hohen Ressourcenkosten in Erscheinung tritt.

Bewässerungsanlagen erfahren einen zunehmenden Stellenwert. Damit der Nutzen dieser technischen Anlagen auch realisiert werden kann, ist die Bedienung der Bewässerungsanlagen ein sehr wichtiges Kriterium.

Für funktionierende Bewässerungsanlagen in unseren Städten bedarf es eines guten und vor allem funktionierenden Konzeptes. Der Autor arbeitet seit mehreren Jahren an einem einfachen verständlichen Bewässerungsmanagement-Konzept, welches er auch selber bedient und testet.

Für ein durchführbares Bewässerungsmanagement im öffentlichen Bereich ist folgendes wichtig:

- Eine ordentliche Planung der Bewässerungsanlage ist erfolgt. Als Ergebnis dieser Planung muss jeder Fläche ihre eindeutige Bewässerungsrate (Niederschlag der reell installierten Regner, Düsen, Tropfer) in Form von Niederschlagsleistung in mm/h zugewiesen sein.
- Die Klimadaten (Verdunstung, Niederschläge) in Form der Durchschnittswerte der letzten Vegetationsperioden müssen zur Errechnung der maximalen Bewässerungsrate genutzt werden um auch maximale Verdunstungen über mehrere Tage ausgleichen zu können.
- Der verwendete Wasserzähler ist mit einem elektronischen Abgriff zu versehen, um die applizierten Wassermengen zu protokollieren und zu prüfen.
- Die Bewässerungssteuerung muss mit Fernzugriff über WEB-Anbindung o.ä. erreichbar und über diesen Weg anpassbar sein.
- Die Bewässerungssteuerung muss die getätigten Bewässerungsgänge protokollieren und Probleme sofort melden.

Durch sinnvollen Einsatz der verfügbaren Technik kann eine zielgerichtete und ressourcenschonende Bewässerung durchgeführt werden. Durch Einbeziehung der Messdaten des Deutschen Wetterdienstes, der lokale Verdunstungs- und Niederschlagsraten kostenlos veröffentlicht, können die Bedarfsmengen der Bewässerung jederzeit angepasst werden.

Bilder:

DSC01474 – Bundesgartenschau Havelregion 2015, Rathenow –Weinberg- Anlage mit Fernmanagement-Quelle
Irriproject

DSC04850- Landesgartenschau Burg 2018 – Goethepark – Anlage mit Fernmanagement Quelle Irriproject

Dirk Borsdorff
Ingenieurbüro Irriproject

8. Symposium Stadtgrün 2018

Computergesteuerte Bewässerungstechnik in Grünanlagen

Dirk Borsdorff

- stellv. Arbeitskreisleiter Gartenbautechnik (Urbane Begrünungstechnologie) im VDI
- Inhaber Ingenieurbüro Irriproject
Bewässerung | Wassertechnik
www.irriproject.com



Motivation | Hintergrund

- **Unsere Städte benötigen intakte Grünflächen, denn nur aktive Grünflächen bringen die notwendige Verdunstung mit dem Effekt der Verdunstungskühlung und tragen so zum besseren Stadtklima bei.**
- **Unsere Städte werden bewusst „verdichtet“, die Lebensqualität wird spürbar abnehmen, wenn wir nicht für ausgleichende Grünflächen sorgen!**

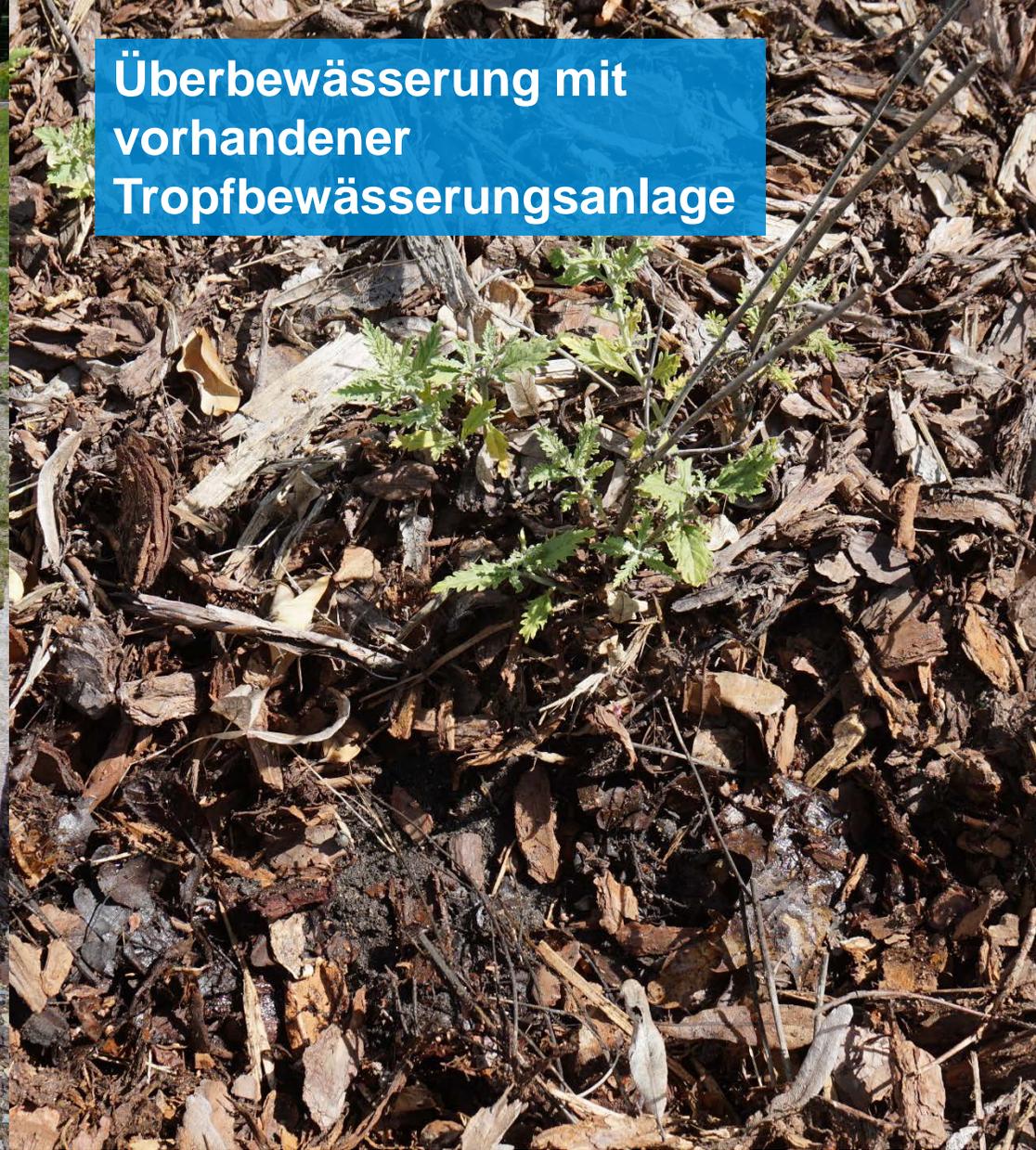
- Es werden momentan mehr Bewässerungsanlagen gefordert und umgesetzt.
- Oft werden die Anlagen dann gebaut, ohne darüber nachzudenken, wer Sie bedienen wird.
- Die Bewässerungssteuergeräte sind vorhanden ...aber die Bedienung?





**Unterbewässerung mit
vorhandener moderner
Bewässerungsanlage**

**Überbewässerung mit
vorhandener
Tropfbewässerungsanlage**





Hintergrund

- Oft fehlt die Kenntnis der Sachlage (Wieviel Wasser benötigen die Pflanzen ? Wieviel Wasser geben meine Regner/Sprinkler/Tropfer in l/m²/h [mm Niederschlag] ab?)
- blindes Vertrauen in die Systemeinstellungen/ Grundeinstellungen des Servicemonteurs für das Steuergerät
- Der Begriff – Automatische Bewässerungsanlage – wird falsch wahrgenommen.
- fehlende Kontrolle, Kontrollmöglichkeit und Bestätigung führen – „zur Blindfahrt“-

Fehlende Kontrolle und fehlendes Wissen über die Leistung der Bewässerungsanlage stellt in der praktischen Anwendung die häufigste Fehlerursache dar.

**Tropfschlauch gilt als wassersparend!
(bei richtiger Anwendung!)**

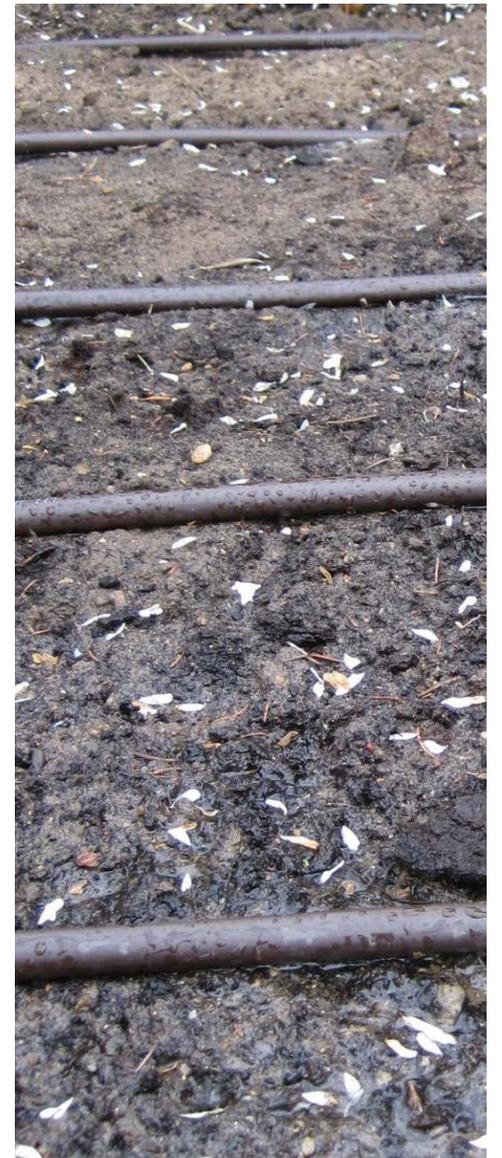
Praxisbeispiel:

Verlegung: unterirdisch
Verlegeabstand: 0,3 m Abstand der Rohre zueinander
Wasserabgabe: 2,3 l/h je Tropfer, Tropferabstand 0,3 m

Abgabemenge je m²/h = 25 l/h

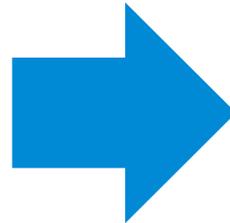
Einstellung: 1,5 h täglich, Anlage AUS nur bei Regen (Regensensor)

Die Rosenbeete wurden täglich mit 37,5 l/m² (37,5 mm Niederschlag) bewässert!



ÄNDERN ist nur möglich wenn wir bereit sind der Wasserversorgung unserer Grünflächenbepflanzungen einen höheren Stellenwert einzuräumen.

Geschieht dies nicht wird der Nutzen vieler Grünflächen nicht erreicht.

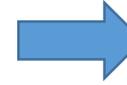


WAS MUSS GETAN WERDEN?

- Durch Planung muss die Niederschlagsrate der Bewässerungstechnik für die jeweilige Fläche definiert werden. (wieviel –mm- Niederschlag wird je Zeiteinheit abgegeben ?)
- Durch Übertragung der ausgebrachten Wassermenge an eine Regel- und Steuereinheit mit Fernüberwachung, kann die tatsächliche Wassermenge je Fläche ermittelt werden ($l/m^2 = mm$ Niederschlag)
- Durch Information bei Wetterstationen des DWD in der unmittelbaren Nähe können die Verdunstungsraten abgelesen werden.

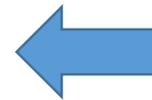
Basiswissen

- Die Verdunstungsmenge der Pflanzen muss ausgeglichen werden!
- Welche Verdunstungswassermenge kann meine Bewässerungsanlage in einer bestimmten Zeit auf der Fläche verteilen.
- Wo sind die lokalen Tageswerte zu bekommen? (Pot. Verdunstung, Niederschlag, Bodentemperatur)



Klimatische Wasserbilanz für Steuerung Treptower Park nach Messwerten des DWD
Messstation Berlin-Tempelhof für das Jahr 2018

Stand 03.10.2018



Datum	ETO nach Penman-Monteith [mm]	Niederschlag [mm]	KWB	Bodenfeuchte NFK in 0-60cm [%nFk]	Bodentemperatur [°C]	Zusatzwasser [mm]
01.05.2018	4,1	0,0	-4,1	55,0	14,9	0,00
02.05.2018	2,3	0,0	-2,3	55,0	13,0	2,06
03.05.2018	3,8	0,0	-3,8	54,0	15,6	0,00
04.05.2018	3,7	0,0	-3,7	54,0	16,0	2,06
05.05.2018	3,9	0,0	-3,9	53,0	16,0	0,00
06.05.2018	4,1	0,0	-4,1	52,0	17,3	0,00
07.05.2018	4,6	0,0	-4,6	52,0	18,3	2,52
08.05.2018	5,1	0,0	-5,1	51,0	19,3	2,96

Quelle, Irriproject

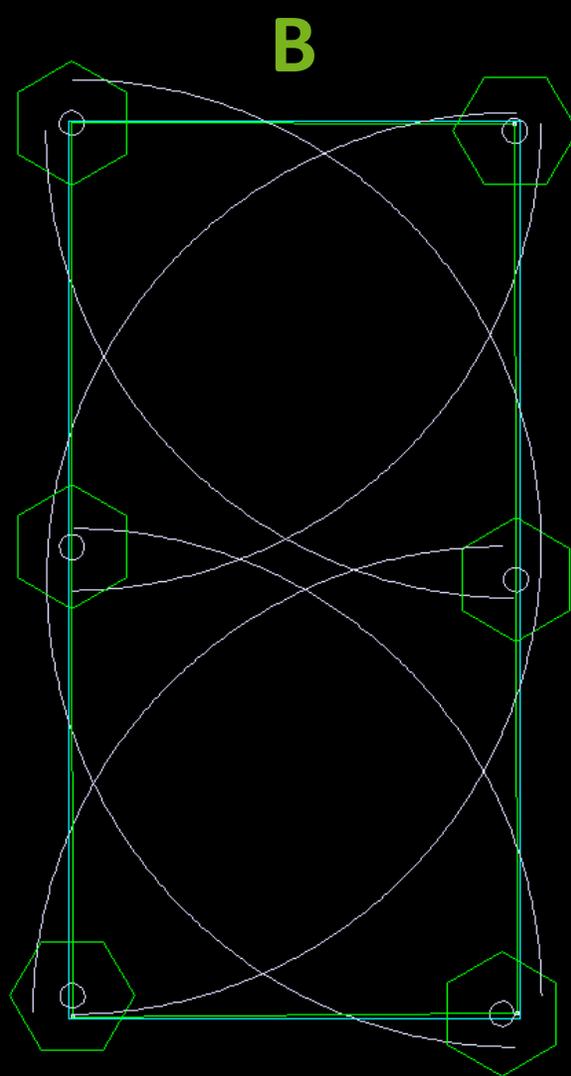
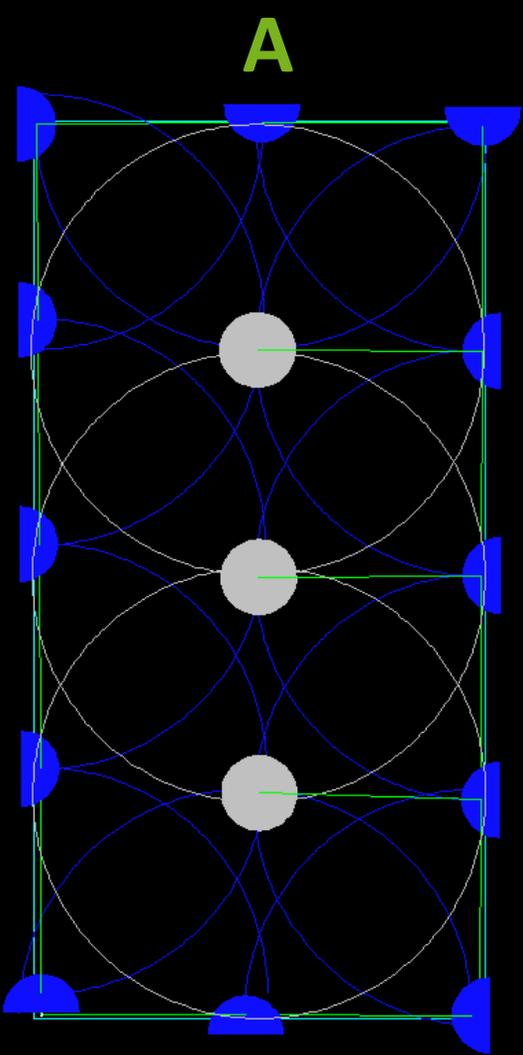
Quelle, Deutscher Wetterdienst

Quelle, Deutscher Wetterdienst



Bezirkverein Berlin-Brandenburg





Basiswissen

Fläche A

Für die Bewässerung zum Ausgleich von **5 mm** Verdunstung muss die Anlage 30 min laufen!

Fläche B

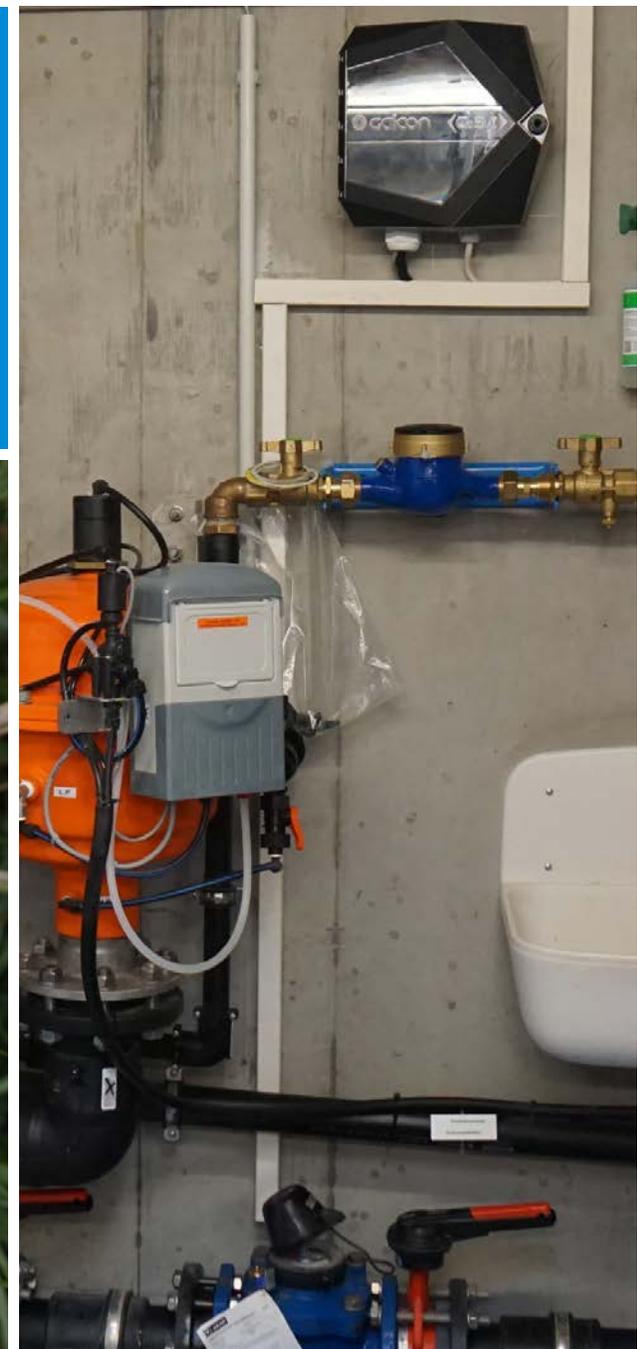
Für die Bewässerung zum Ausgleich von **5 mm** Verdunstung muss die Anlage 10 min laufen

Fläche: 648 m²
 Regner: 15 x MP-Rotator
 Niederschlag: 10,2 mm/h

Fläche: 648 m²
 Regner: 6 x RB-8005
 Niederschlag: 30 mm/h

Technische Grundausstattung

- Ein mit dem Steuergerät kommunizierender Wasserzähler der ausschließlich für die Bewässerung zuständig ist.
- Ein Steuergerät mit WEB-Access (Anbindung über Datenkarte oder LAN)



4176-TP-Sommergarten -> Program 2017-01

Controller: 4171 Neu laden << **A - 2017-01** (80%) AKTIV ?

Aktueller Status

Bewässerungsprogramme

- A - 2017-01
- B - 2017-02
- C - 2017-03
- D - Untitled Program
- E - Untitled Program
- F - Untitled Program
- G - Untitled Program
- H - Untitled Program

Einstellungen

Berichte

Allgemeiner Verlauf

Neue Nachrichten

32

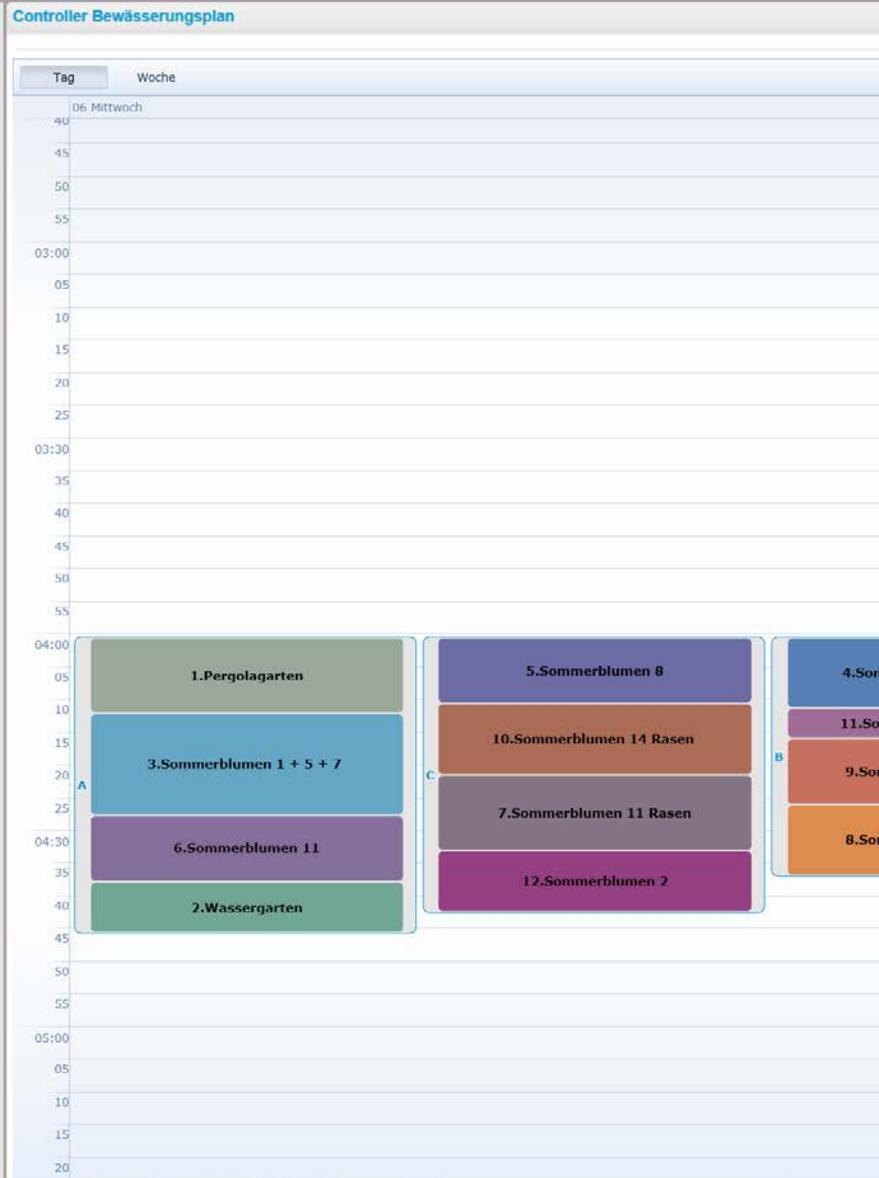
Monat (Nov 2018)

00,00 m³

Saison

1.380,00 m³

Einstellungen



Einstellung und Management

Definition der Laufzeiten des Steuergerätes entsprechend der Niederschlagsraten der Flächen (zum Beispiel alle Flächen werden zeitlich auf die Ausbringung von 2 mm Niederschlag eingestellt)

Das Steuergerät vergleicht dann die durchschnittlich ausgebrachte Wassermenge / Stunde mit den reell gemessenen Werten.

Kontrolle

- Protokollierung der Wassergaben
- Alarmmeldungen bei Überschreitung/ Unterschreitung der durchschn. Wassermengen
- Anzeige des defekten Regnerkreises

Ab Datum
Donnerstag, 5. Juli 2018

Bis zum Datum
Freitag, 20. Juli 2018

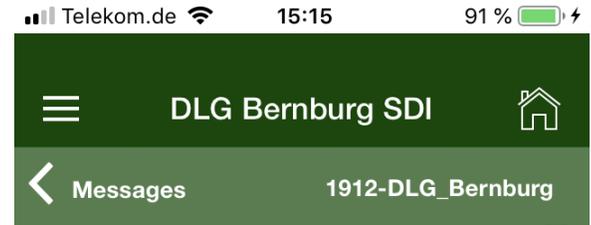
4176-TP-Sommergarten

	Datum	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5
2018 Juli	5	1,12	0,99	2,65	2,16	1,33
	6	1,35	1,19	3,20	2,59	1,61
	9	1,35	1,19	3,19	2,58	1,60
	10	1,34	1,19	3,19	2,56	1,59
	11	1,27	1,19	3,24	2,43	1,51
	12	1,24	1,18	3,19	2,38	1,47
	16	1,27	1,19	3,21	2,44	1,51
	17	1,28	1,19	3,17	2,44	1,52
	18	1,29	1,19	5,11	2,44	1,52
	19	1,27	1,18	3,18	2,44	1,51
	20	1,27	1,18	4,61	2,44	1,87
		Total	14,05	12,85	37,95	26,90
	Gesamt	14,05	12,85	37,95	26,90	17,03



Kontrolle

- Dokumentation in Echtzeit ermöglicht sofortiges reagieren und reparieren!!
- Die Information kann jederzeit über PC oder Smartphone überwacht werden



Solenoid/Wiring

9. Nov 7, 2018 12:41:00 PM

Solenoid/Wiring

10. Nov 7, 2018 12:35:52 PM

Unit Stations OK

11. Nov 7, 2018 12:31:22 PM
706A-SB-NORD

High Flow

12. Nov 7, 2018 12:21:35 PM

Solenoid/Wiring



Select All



Mark selected as read

Quelle: Irriproject



Bezirksverein Berlin-Brandenburg



Nr.	Datum	Alarmtyp	Programm	Station	Aktuelle Flussrate	Nominale Flussrate	Wassermenge	Info
3	08.11.2018 08:03:52	Keine Verbindung			0,0 m³/h	0,0 m³/h		
4	07.11.2018 14:36:07	Durchfluss zu hoch	Manueller Ventilstart	1 - 706A-SB-NORD	4,9 m³/h	2,7 m³/h		
5	07.11.2018 13:47:50	Magnetspule / Verkabelung		Master	0,0 m³/h	0,0 m³/h		
6	07.11.2018 13:06:19	Durchfluss zu hoch	Manueller Ventilstart	1 - 706A-SB-NORD	6,1 m³/h	2,7 m³/h		
7	07.11.2018 12:56:27	Geräte Stationen Ok			0,0 m³/h	0,0 m³/h		
8	07.11.2018 12:41:46	Magnetspule / Verkabelung	Testprogramm	Master	0,0 m³/h	0,0 m³/h		

Quelle: Irriproject

Management

In der Vegetationsperiode 2018 ist ein Ausgleich der klimatischen Wasserbilanz, für den Sommerblumengarten im Treptower Park, nicht gelungen.

Datum	ET0 nach Penman-Monteith [mm]	Niederschlag [mm]	KWB	Bodenfeuchte NFK in 0-60cm [%nFk]	Bodentemperatur [°C]	Zusatzwasser [mm]
01.07.2018	5,1	0,0	-5,1	31,0	19,8	0,00
02.07.2018	5,1	0,0	-5,1	31,0	20,9	3,04
03.07.2018	6,2	0,0	-6,2	30,0	22,7	3,01
04.07.2018	6,2	0,0	-6,2	30,0	24,5	4,10
05.07.2018	6,4	0,0	-6,4	29,0	24,9	4,08
06.07.2018	4,2	0,0	-4,2	29,0	21,5	4,92
07.07.2018	5,9	0,0	-5,9	28,0	22,0	0,00
08.07.2018	4,8	0,0	-4,8	28,0	22,4	0,00
09.07.2018	4,9	0,0	-4,9	28,0	22,4	4,89
10.07.2018	3,0	5,8	2,8	30,0	20,9	4,88
11.07.2018	3,4	34,7	31,3	42,0	21,7	4,84
12.07.2018	1,7	14,9	13,2	83,0	17,8	4,80
13.07.2018	4,0	0,2	-3,8	78,0	20,0	0,00
14.07.2018	4,9	0,0	-4,9	74,0	22,2	0,00
15.07.2018	5,0	0,0	-5,0	69,0	22,9	0,00
16.07.2018	5,1	0,0	-5,1	65,0	24,7	4,84
17.07.2018	5,6	0,0	-5,6	60,0	24,8	4,82
18.07.2018	6,0	0,0	-6,0	54,0	24,8	5,34
19.07.2018	3,9	0,0	-3,9	52,0	22,7	4,79
20.07.2018	5,2	0,0	-5,2	50,0	23,3	5,31
21.07.2018	5,0	0,0	-5,0	47,0	24,6	0,00
22.07.2018	4,2	0,0	-4,2	46,0	25,4	0,00
23.07.2018	5,7	0,0	-5,7	44,0	25,2	4,81
24.07.2018	4,7	0,0	-4,7	43,0	25,8	4,81
25.07.2018	5,8	0,0	-5,8	42,0	27,4	4,81
26.07.2018	6,2	0,0	-6,2	41,0	27,4	4,81
27.07.2018	5,6	0,0	-5,6	41,0	27,1	4,81
28.07.2018	5,3	1,0	-4,3	40,0	27,5	0,00
29.07.2018	4,9	0,0	-4,9	39,0	26,9	0,00
30.07.2018	6,2	0,0	-6,2	39,0	27,4	4,83
31.07.2018	6,6	0,0	-6,6	38,0	27,7	4,81
Summe Juli		56,6	-100,2			97,36
Mittel Juli	5,1	1,8	-3,2	44,5	23,8	3,14

Quelle: Irriproject

Datum	ET0 nach Penman-Monteith [mm]	Niederschlag [mm]	KWB	Bodenfeuchte NFK in 0-60cm [%nFk]	Bodentemperatur [°C]	Zusatzwasser [mm]
Summe Mai		14,4	-127,2			54,22
Mittel Mai	4,6	0,5	-4,1	48,1	19,3	1,75
Summe Juni		33,9	-99,1			90,72
Mittel Juni	4,4	1,1	-3,3	37,9	21,6	3,02
Summe Juli		56,6	-100,2			97,36
Mittel Juli	5,1	1,8	-3,2	44,5	23,8	3,14
Summe August		6,5	-132,2			87,16
Mittel August	4,5	0,2	-4,3	29,7	23,4	2,81
Summe September		20,4	-60,4			40,10
Mittel September	2,7	0,7	-2,0	25,5	17,7	1,3
Summe gesamt		136,1	-536,0			381,62
Mittel gesamt	4,2	13,6	-53,6	37,2	21,1	38,16

Quelle: Irriproject

Technische Erweiterbarkeit

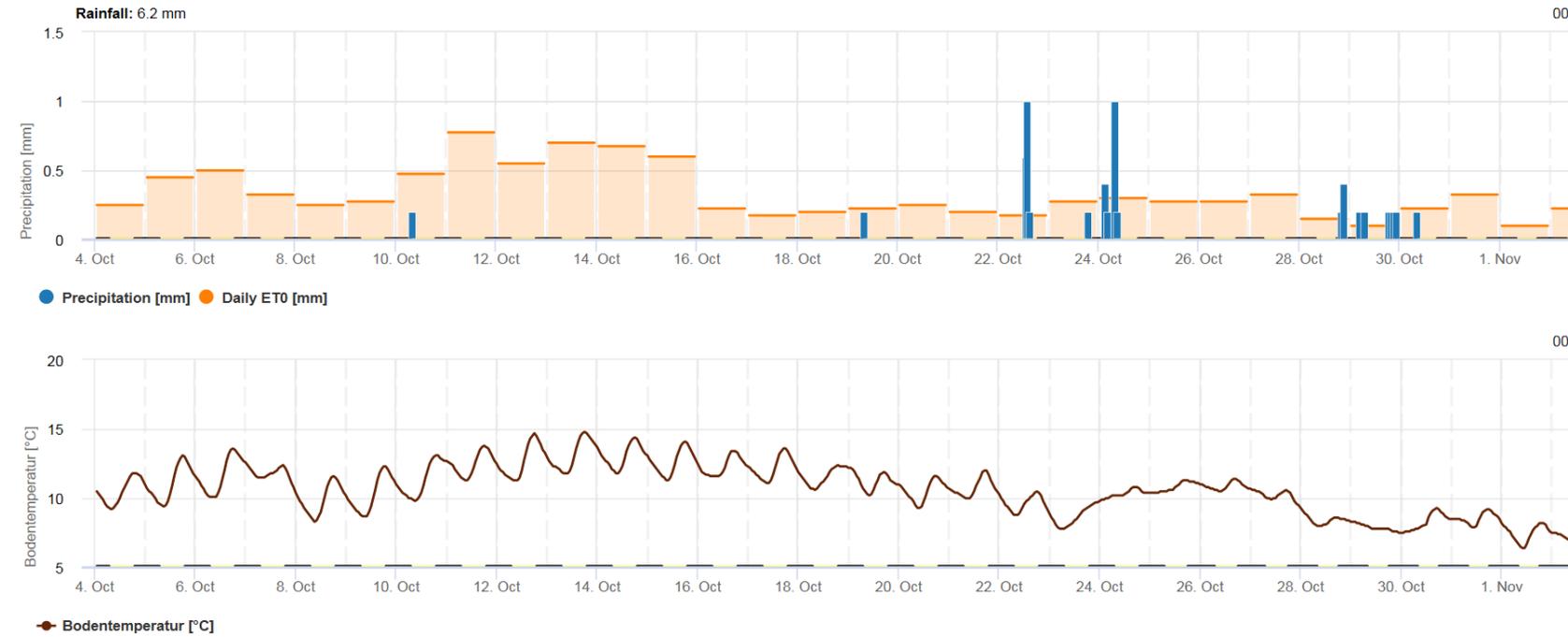
- Nutzung einer eigenen Wetterstation

Soil and precipitation monitoring

30 Tage / stündlich

Station data from 2018-10-04T00:00

Navigation controls: STÜNDLICH, 30 TAGE, playback buttons, download, calendar, chart, CUSTOM VIEW

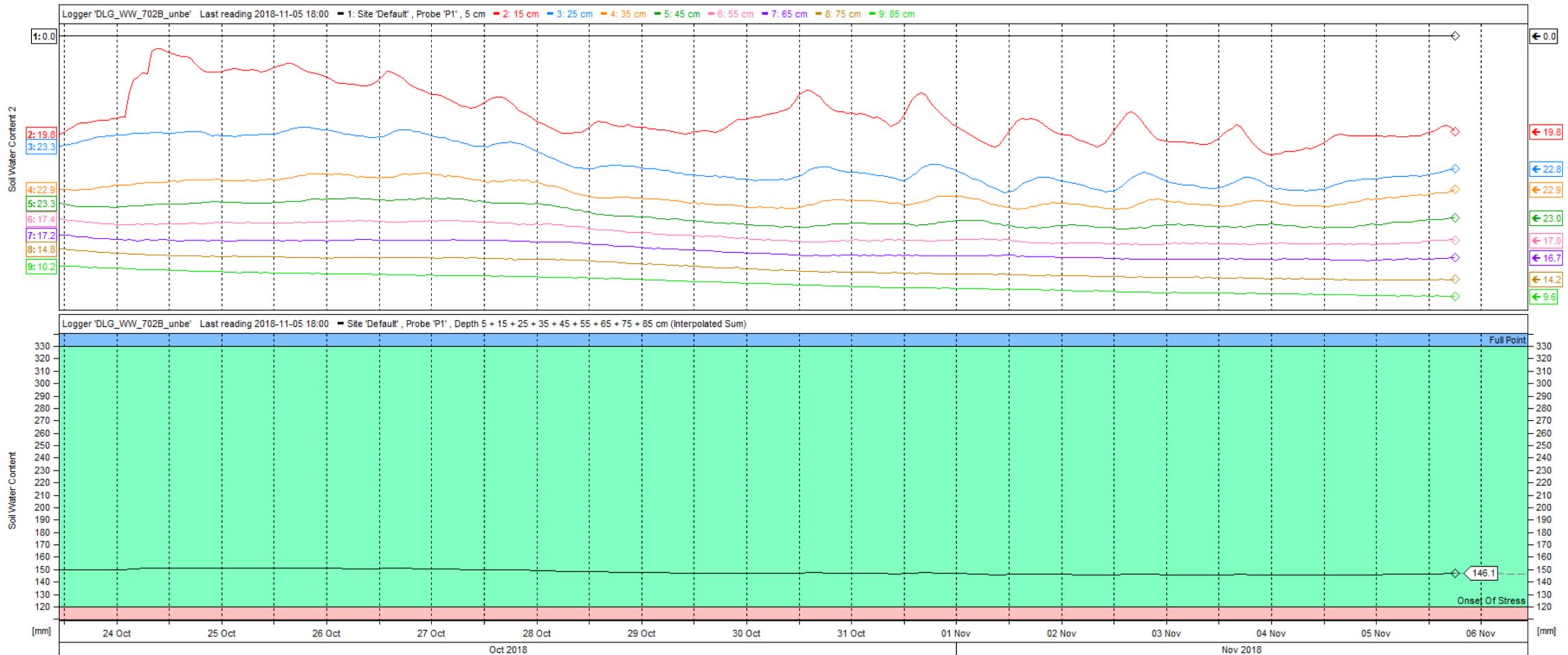


Quelle: Wetterstation der DLG – IPZ Bernburg



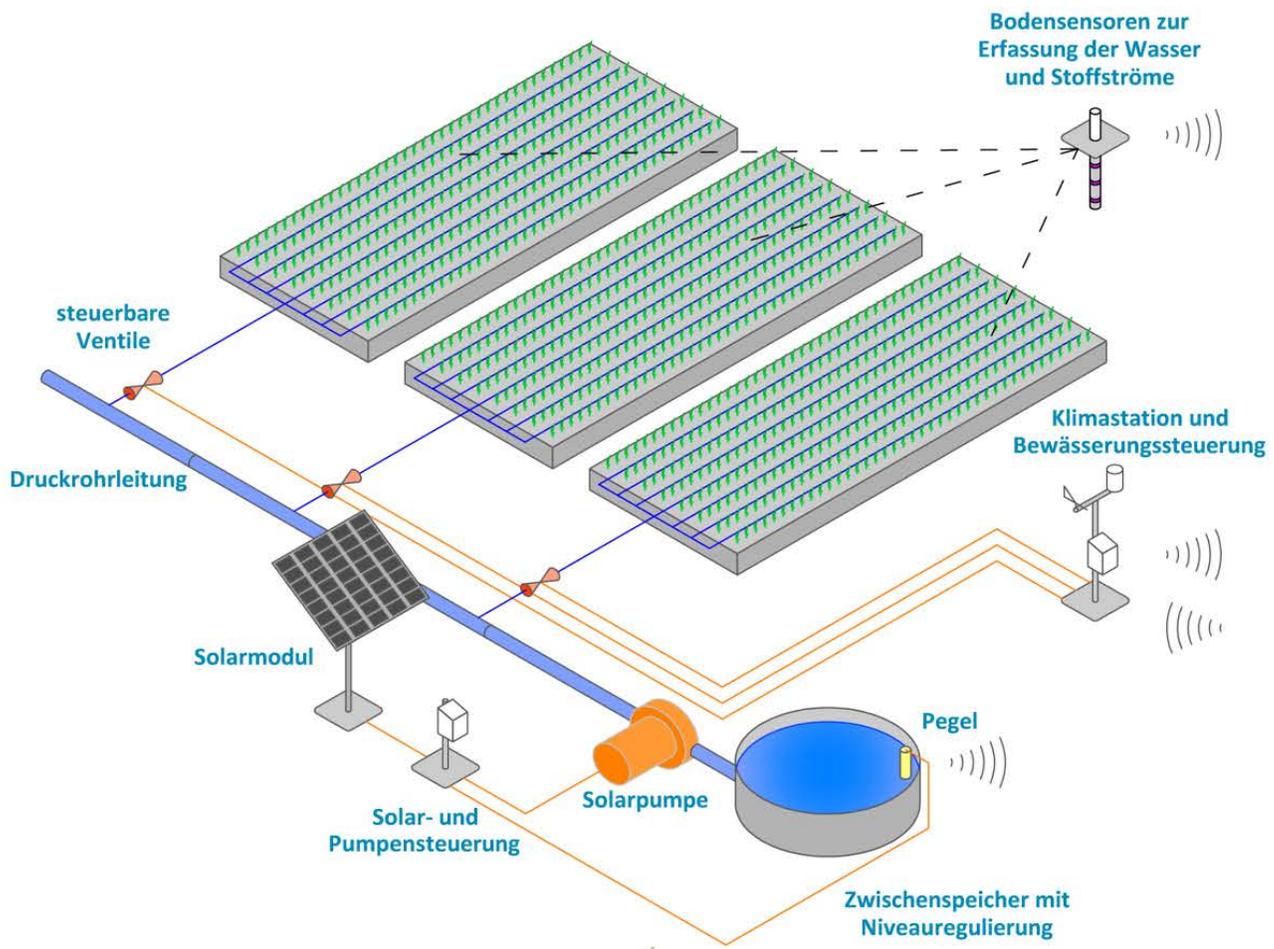
Technische Erweiterbarkeit

- Nutzung eigener Feuchtesensoren

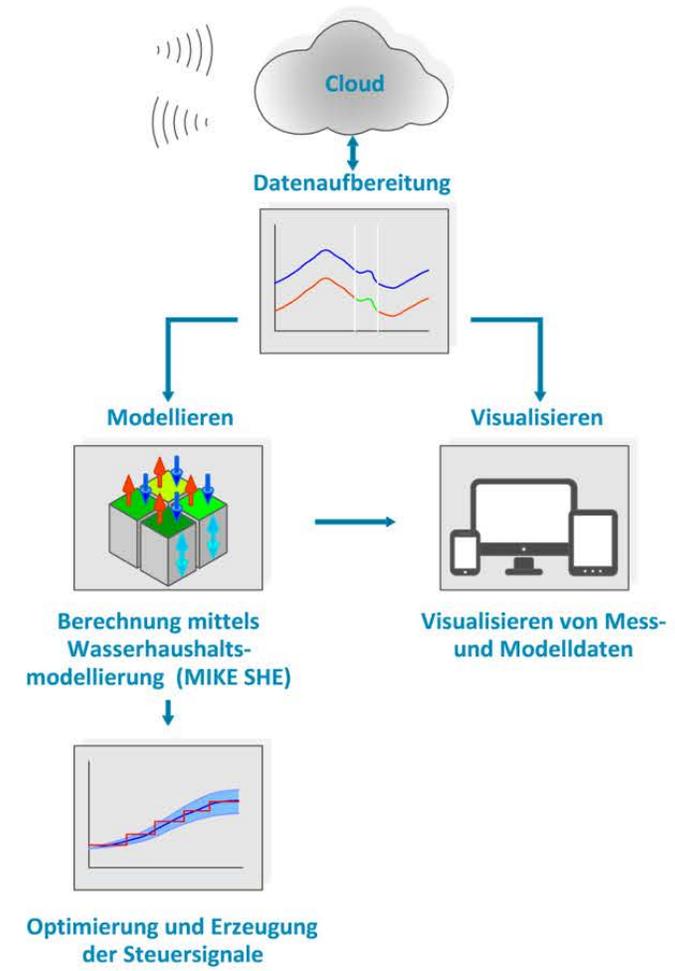


Ausblick in die Zukunft

Reales System: Versuchsanlage der DLG in Bernburg



Virtuelles System: MIKE OPERATIONS



Quelle –IrriMode , DHI-WASY, EIP AGRI Sachsen Anhalt

Die Serviceleistungen zur Bewässerungssteuerung und zum Anlagenservice müssen separat oder als separate Position mit den entsprechenden Bedingungen und Vorgaben ausgeschrieben oder beauftragt werden.

Die Bewässerungsmengen müssen an die tatsächliche Evapotranspiration, Bodenfeuchte oder anderer sinnvoller sensorisch relevanter Daten der Lokalität angepasst werden.

Damit Spezialisierung und Wettbewerb am Markt entstehen können, müssen technische Regeln aufgestellt werden (FLL – Bewässerungsrichtlinien....bereits vorhanden, VDI)