

# **Bewässerungssysteme in der modernen Stadt**

**Dirk Borsdorff  
Ingenieurbüro  
Irriproject**

---

**Pflanzenverwendung in  
der Stadt der Zukunft  
Arboretum Ellerhoop**



**Planungsprozess  
Voraussetzungen,  
Herausforderungen,  
Beispielprojekte  
Der Wunsch nach Vollautomatik**

# Planungsprozess

Ohne aktive Bewässerung sind sehr viele Grünflächen nicht zu erhalten.

Die frühzeitige Integration der Planung für die Wassertechnik muss daher einen festen Platz in der Außenanlagenplanung ausmachen !

## Was ist zu beachten?

- Es gibt wesentliche Unterschiede zwischen der Planung autarker Freianlagen (Parks, Grünflächen, Baumpflanzungen) und der Planung von Gebäudebegrünung am/ auf und um das Gebäude.
- Die aktuelle Situation ist größtenteils die viel zu späte Integration der Bewässerungsplanung erst in der Ausführungsplanung der Landschaftsarchitekturplanung.
- Die Baukosten sind in 80% der Fälle viel zu gering veranschlagt, weil diese nicht durch Fachplaner kalkuliert wurden.
- Viele Bewässerungsanlagen haben qualitativ das Niveau von Bewässerungen in Privatgärten und sind dadurch nicht nachhaltig.

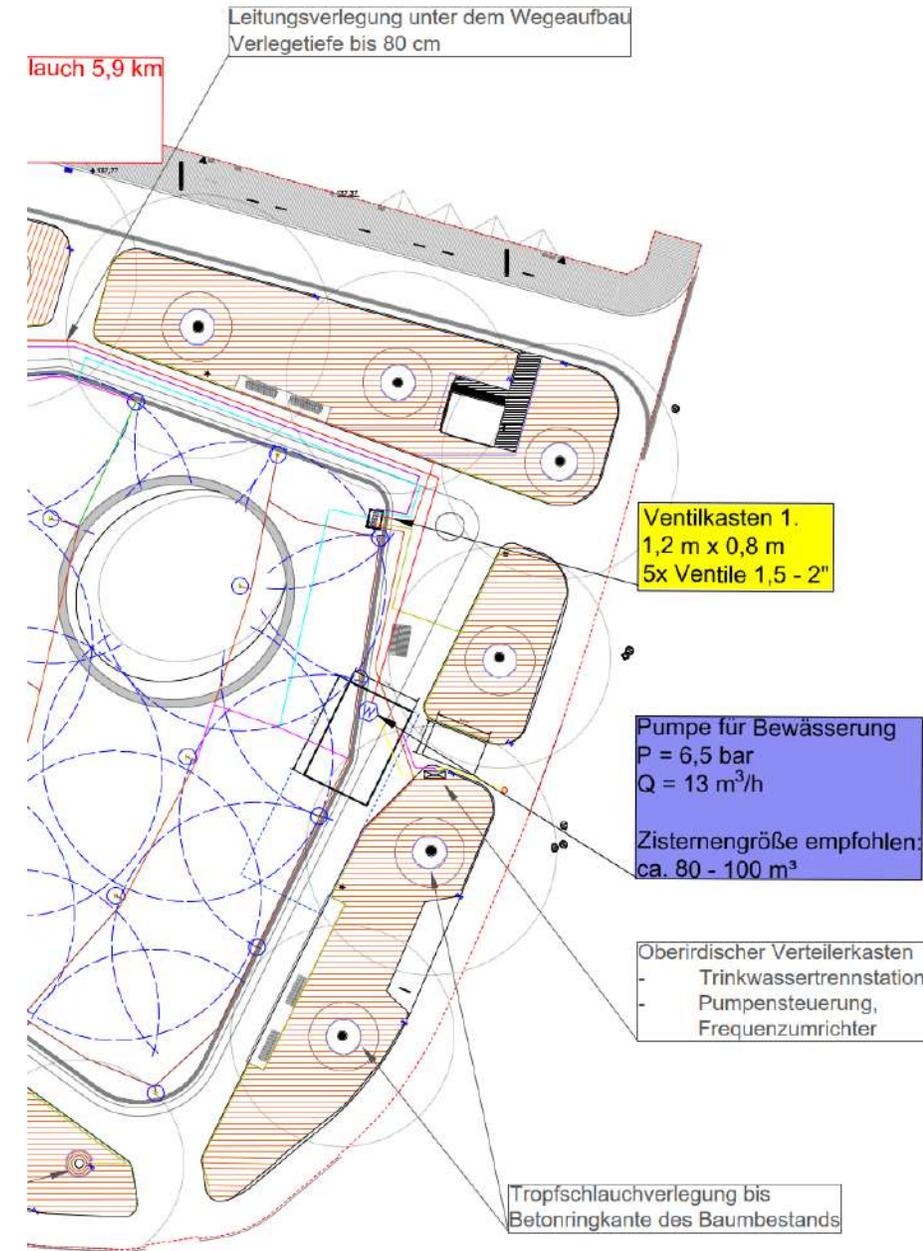
# Planungsprozess

## Herangehensweise zur Integration der Wassertechnik in die Außenanlagenplanung von **Parks, Grünflächen, Baumpflanzungen**

- Integration der Fachplanung Bewässerung ab spätestens der Vorentwurfsplanung in die Planung der Landschaftsarchitektur.
- Festlegung der Wasserquelle (Zisternen, Brunnen, Oberflächenwasser)
- Festlegung der Bewässerungswassermenge durch Ermittlung der klimatischen Wasserbilanz
- Festlegung der Bewässerungszeit (verfügbare Zeit zur Bewässerung)
- Definition des Rohrleitungsnetzes für die automatische Bewässerung
- Definition des Rohrleitungsnetzes für die Handzapfstellen.
- Absprachen zu Bauwerken/ Schächten für die Technikinstallation, welche Einfluss auf das äußere Erscheinungsbild der Landschaftsplanung haben.

### Schnittstellenüberblick

- Landschaftsarchitektur – Kostengruppe 500



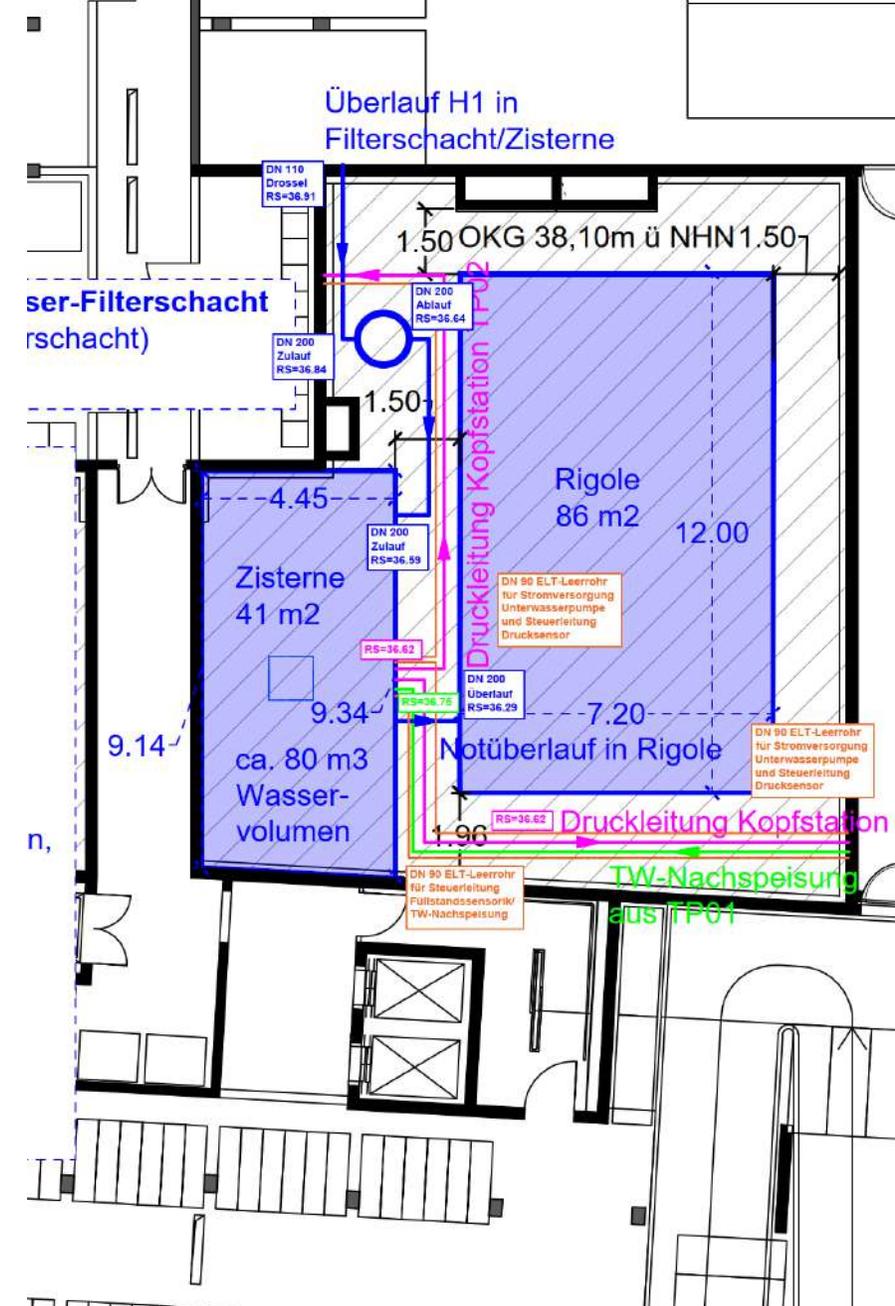
# Planungsprozess

## Herangehensweise zur Integration der Wassertechnik in die Außenanlagenplanung am/ auf und um das Gebäude

- Die Integration der Fachplanung Bewässerung muss bereits zu Beginn des Gesamtprojektes erfolgen.
- Während der Tiefbauarbeiten kommt es ggf. bereits zu Rohrleitungsverzügen
- Während des Rohbaus müssen bereits Zisternen gebaut oder installiert werden.
- Die Technische-Gebäude-Ausstattung (TGA) muss während Ihrer Planungsphase Rohrleitungen für die Bewässerung integrieren welche dann auf Dächer, Fassaden usw. geführt werden. Technikräume müssen abgeprochen werden, Wasserversorgungsanlagen müssen ausgelegt werden.
- Diese Anlagen müssen in die Planungen des Tiefbaus/ Hochbaus/ TGA integriert und separat in den LV´s der TGA ausgeschrieben werden.
- Zu diesem Zeitpunkt muss der Entwurf der Freianlagenplanung feststehen.

### Schnittstellenüberblick

- |                                  |                  |
|----------------------------------|------------------|
| - Tiefbauplanung/ Hochbauplanung | Kostengruppe 300 |
| - TGA Planung                    | Kostengruppe 400 |
| - Landschaftsarchitektur         | Kostengruppe 500 |



# Voraussetzungen

## Nachhaltigkeit

- Sicherstellung ausreichender, finanzieller Mittel
- Kostenschätzungen von Bewässerungsanlagen durch Fachplaner mit Expertise
- Die Fachplanung von Bewässerungsanlagen sind technische Anlagen mit ständig unterschiedlichen Bedingungen. Ein Preis pro Flächeneinheit ist daher nicht realistisch!
- Planung von Bewässerungsanlagen nach Bedarf und Situation.
- Planung von Bewässerungsanlagen nach hydraulischen Berechnungen und Modellierungen.

	KG	GP in €
<b>Baustelleneinrichtung</b>		
Baustelleneinrichtung für Bewässerung inkl. Bauzaun	591	7.100,00 €
<b>Teilsumme</b>		<b>7.100,00 €</b>
<b>Erdarbeiten</b>		
Boden in Form von Rohrgraben für die Steuerleitung / maschinell	512	45.475,00 €
Boden in Form von Baugruben, Verteilerkästen im Boden	512	1.440,00 €
Bodenarbeiten in Handarbeit inkl. in Hangbereichen	512	23.370,00 €
Boden Füllboden ≤ Z1.2	512	1.800,00 €
Boden, Abfall	512	2.570,00 €
Wurzelarbeiten	590	1.800,00 €
Horizontalbohrung	590	2.400,00 €
<b>Teilsumme</b>		<b>78.855,00 €</b>
<b>Steuerung</b>		
Trassenwarnband Steuerkabel	559	2.975,00 €
Decoder Erdkabel 3 x 2,5 mm <sup>2</sup> und Decoderkabel in Leerrohr verlegen	559	42.550,00 €
Steuergerät Erweiterungsmodul für 250 Decoder	559	9.000,00 €
Einzel-Decoder und Blitzschutzdecoder	559	20.548,00 €
Blitzschutz, Erdung	559	2.077,00 €
Revisionschacht und Anschlussbauteile	559	2.677,00 €
Demontage der alten Decoder Verteilerkästen	559	650,00 €
<b>Teilsumme</b>		<b>80.477,00 €</b>
<b>Berechnungstechnik</b>		
Golfgetrieberegner inkl. Düsen und Werkzeug	542	57.480,00 €
Demontage alter Getrieberegner	542	4.880,00 €
Getrieberegner Anschlusssteile	542	4.705,00 €
<b>Teilsumme</b>		<b>67.065,00 €</b>
<b>Inbetriebnahme</b>		
Vermessen nach Abschluss der Arbeiten	542	4.800,00 €
Inbetriebnahme der Berechnungsanlage	549	2.100,00 €
Einweisung der automatischen Berechnungsanlage	549	1.200,00 €
Dokumentation zu Gesamtanlage	549	1.800,00 €
<b>Teilsumme</b>		<b>9.900,00 €</b>
<b>Gesamtsumme Netto Kostenberechnung</b>		<b><u>243.397,00 €</u></b>

db@irriproject.com

www.irriproject.com

# Wasserquelle + Energie

## Anschaffungskosten Technik im Bezug zur Bewässerungsfläche

	1000 m <sup>2</sup>	5000 m <sup>2</sup>	20.000 m <sup>2</sup>
Trinkwasser	12.500,00 €	40.000,00 €	100.000,00 €
Regenwasser	14.000,00 €	200.000,00 €	800.000,00 €
Brunnenwasser	18.000,00 €	45.000,00 €	90.000,00 €
Oberflächenwasser	14.000,00 €	38.000,00 €	185.000,00 €

TW: Systemtrenner Kat: 5  
 RW: Zisternen, Speicher, Nachspeisung mit TW  
 GW: Brunnen inkl. Ausbau  
 Oberflw.: Kiesfilteranlagen/ Abscheider

## Wasser- und Energiekosten je 100 Bewässerungstage [3 mm]

	1000 m <sup>2</sup>	5000 m <sup>2</sup>	20.000 m <sup>2</sup>
Trinkwasser	620,00 €	2.880,00 €	11.520,00 €
Regenwasser	80,00 €	180,00 €	800,00 €
Brunnenwasser	980,00 €	630,00 €	3.800,00 €
Oberflächenwasser	980,00 €	600,00 €	3.500,00 €

TW: – Gartenwasser + Energiekosten  
 RW: Energiekosten  
 GW: Gebühr für Wasserentnahme oder  
 Oberflächenwasser plus Energiekosten

# Wasserverfügbarkeit und Wassermengen

## Regenwasserspeicherung - Dimensionen

Bei der Planung von Wasserspeichern für Regenwasser werden wirtschaftliche Effekte hauptsächlich durch die Speicherung der Niederschläge aus der vegetationslosen Zeit erreicht.



Bildquelle: Firma Fuchs Beton - Internet

Jahr	Winterniederschlags- summen vom 01.10- 31.03. des jeweiligen Jahres in mm/m <sup>2</sup>	KWB Vegetationsperiode
2012	210,8	-217,4
2013	205,3	-260,6
2014	217,3	-323,9
2015	226,3	-419,8
2016	267,4	-390,7
2017	244,6	-93,7
2018	324,4	-563,0
2019	209,1	-411,0
2020	265,0	-426,8
2021	201,2	-294,9
2022	219,1	-445,5
<b>Mittelwert 11 Jahre</b>	<b>235,5</b>	<b>-349,8</b>



# Wasserqualität

	Meßwerte	Einheit	Grenzwert TrinkwV.	Richtwerte Gießwasser	Beurteilung für Gießwasser
<b>Physikalisch-chemische Parameter</b>					
Eingangstemperatur	8,4	°C	-		-
pH-Wert (bei 18,1°C)	7,20		6,5 - 9,5	5,0 - 8,5	schwach alkalisch
Redoxpotential (ORP)		mV	kein Grenzwert		
Leitfähigkeit bei 20 °C	1320	µS/cm	2500	2000	unbedenklich
Trübung	55	NTU	1,0	15,0	stark getrübt
<b>Chemische Parameter (gelöste Stoffe)</b>					
Gesamthärte 31,7		° dH	= 5,64 mmol Erdalkalitionen/Liter		hart
Säurekapazität bis pH 4,3		mmol/l			
Hydrogencarbonat		mg/l			
Nitrat	0,18	mg/l	50 *	300	unbedenklich
Nitrit		mg/l	0,5		
Ammonium		mg/l	0,5	3	
Sulfat		mg/l	250	1200	
Chlorid	69,1	mg/l	250	250	unbedenklich
PO <sub>4</sub> (Phosphat)	< 0,05	mg/l	6,7	15	unbedenklich
Ca (Calcium)	196,7	mg/l	kein Grenzwert	200	belastet
K (Kalium)	8,6	mg/l	kein Grenzwert	200	unbedenklich
Mg (Magnesium)	18,1	mg/l	kein Grenzwert	250	unbedenklich
Na (Natrium)	41,7	mg/l	200 **	200	unbedenklich
Sr (Strontium)	< 0,001	mg/l	kein Grenzwert		unbedenklich
Al (Aluminium)	< 10	µg/l	200	1500	unbedenklich
As (Arsen)	< 8	µg/l	10	40	unbedenklich
B (Bor)	115	µg/l	1000	1000	unbedenklich
Ba (Barium)	91,6	µg/l	1000		unbedenklich
Cd (Cadmium)	< 1	µg/l	3	4	unbedenklich
Cr (Chrom)	< 2	µg/l	50	100	unbedenklich
Cu (Kupfer)	< 2	µg/l	2000 ***	100	unbedenklich
Fe (Eisen)	116	µg/l	200	1500	unbedenklich
Mn (Mangan)	526	µg/l	50	1500	unbedenklich
Ni (Nickel)	< 2	µg/l	20	40	unbedenklich
Pb (Blei)	< 5	µg/l	10	100	unbedenklich
U (Uran)	< 3	µg/l	10	10	unbedenklich
Zn (Zink)	2,8	µg/l	3000 ****	300	unbedenklich

# Wasserqualität

## Praxisbeispiel

Eisen-II- und Manganoxidablagerungen  
im Tropfer eines Tropfschlauches



Sandkörner verstopfen diesen  
Tropfer eines Tropfschlauchs  
gemeinsam mit Manganoxid



Eisenschlamm, Algen verstopfen  
dieses Sieb eines Versenkregners

# Herausforderungen

- **der Altbaumbestand innerhalb der Flächen**
- **schwierige unterirdische Infrastruktur und Altlasten**
- **Unterschiedliche Licht- und Einstrahlungssituationen**
- **Trinkwasserschutzzonen**
- **Anlagenbedienung**
- **IT - Sicherheitsbestimmungen bei der Verwendung der Steuerungssysteme.**



# Voraussetzungen im Gelände

Die daraus resultierenden Kosten stellen einen sehr großen Investitionskostenfaktor dar. Ausführliche Gutachten helfen die Kosten im Vorfeld zu erkennen.



# Wasserbedarf

## Beispiel für die ET<sub>0</sub> Grasreferenzverdunstung am Standort Hamburg (Messstation des DWD)

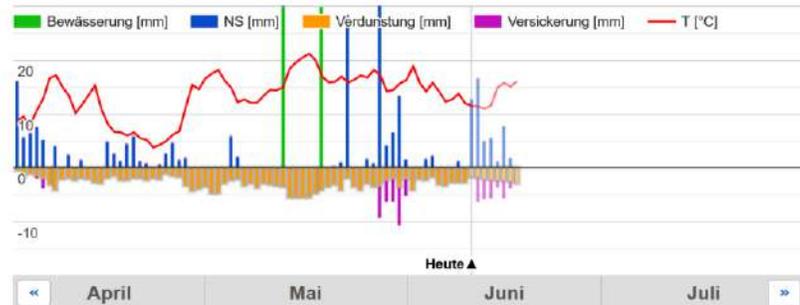
### ERGEBNISDARSTELLUNG:

WETTERSTATION HAMBURG-FUHLSBÜTTEL (DWD)  
WETTERVORHERSAGE (DWD)

#### Bewässerungsmaßnahmen

Status	Datum	Wassergabe
Vom System berechnet	12.05.2024	30 mm
Vom System berechnet	18.05.2024	30 mm

#### Witterungsverlauf und Verlauf des Bodenwassers - 2024



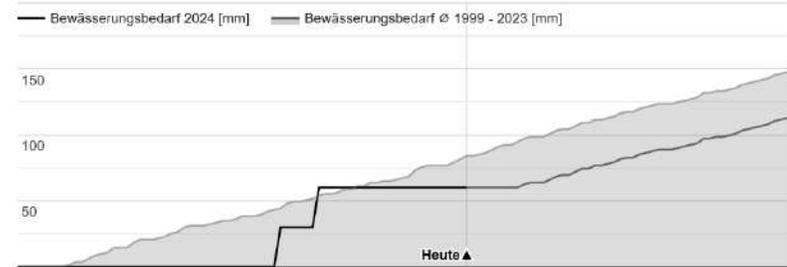
#### Bodenwasserbilanz - ET<sub>0</sub> Grasreferenzverdunstung



#### Summenwerte von 31.03.2024 bis 31.12.2024

Kennwert	ohne Bewässerung	mit Bewässerung	Zunahme
Bewässerung	0 mm	60 mm	60 mm
Niederschlag NS	236 mm	236 mm	0 mm
Verdunstung	209 mm	222 mm	13 mm
Versickerung	2 mm	45 mm	43 mm

#### Kalkulation des Bewässerungsbedarfs unter Berücksichtigung vergangener Jahre



#### Bemessung des Bedarfs auf Basis der letzten 25 Jahre (1999 bis 2023)

Wie groß wäre der Zusatzwasserbedarf im Mittel der vergangenen Jahre von 1999 bis 2023 gewesen? Das lässt sich aus dem Programm heraus ermitteln. Der Rückblick ermöglicht Schlüsse auf den zu erwartenden Zusatzwasserbedarf für die kommenden Jahre. Die Bemessung ist abhängig von den jeweiligen Einstellungen in der Bewässerungs-App und basiert auf der Auswertung historischer Wetterdaten.

Kulturart: ET<sub>0</sub> Grasreferenzverdunstung  
Wetterstation: Hamburg-Fuhlsbüttel (DWD)  
Nutzbare Feldkapazität des Bodens: 19 Vol.-%  
Bewässerungsschwelle: 70 % nFK

Jahr	Zusatzwasserbedarf	Versorgungssicherheit
2018	390 mm	25 von 25 Jahre (100 %)
2020	330 mm	24 von 25 Jahre (96 %)
2022	330 mm	24 von 25 Jahre (96 %)
1999	300 mm	22 von 25 Jahre (88 %)
2023	270 mm	21 von 25 Jahre (84 %)
2003	240 mm	20 von 25 Jahre (80 %)
2010	240 mm	20 von 25 Jahre (80 %)
2006	210 mm	18 von 25 Jahre (72 %)
2008	210 mm	18 von 25 Jahre (72 %)
2009	210 mm	18 von 25 Jahre (72 %)
2013	210 mm	18 von 25 Jahre (72 %)
2019	210 mm	18 von 25 Jahre (72 %)
2005	180 mm	13 von 25 Jahre (52 %)
2011	180 mm	13 von 25 Jahre (52 %)
2014	180 mm	13 von 25 Jahre (52 %)
2015	180 mm	13 von 25 Jahre (52 %)
2000	150 mm	9 von 25 Jahre (36 %)
2004	150 mm	9 von 25 Jahre (36 %)
2002	120 mm	7 von 25 Jahre (28 %)
2012	120 mm	7 von 25 Jahre (28 %)
2016	120 mm	7 von 25 Jahre (28 %)
2021	120 mm	7 von 25 Jahre (28 %)
2007	90 mm	3 von 25 Jahre (12 %)
2001	60 mm	2 von 25 Jahre (8 %)
2017	30 mm	1 von 25 Jahre (4 %)
Ø 1999 bis 2023	193 mm	13 von 25 Jahre (52 %)

Quelle:  
[https://www.alb-bayern.de/De/Bewaesserung/Steuerungsmodelle/steuerung-beregnung-entscheidungshilfe\\_BewaesserungsApp.html](https://www.alb-bayern.de/De/Bewaesserung/Steuerungsmodelle/steuerung-beregnung-entscheidungshilfe_BewaesserungsApp.html)

# Wasserbedarfsermittlung

## Beispiel der IRRIPROJECT - Grundlagenberechnung für die maximal zu berechnenden Wassermengen als hydraulische Grundlage der technischen Auslegung des Rohrnetzes/ Teilnetzes und des Energiebedarfs

Angenommene Faktoren:

L1 = 0,6 trockener Standort      G1 = 0,8 Rasen      S1 = 0,7 Schatten  
 B2 = 1,0 Sandiger Lehm      G2 = 1,0 Stauden, Kleinsträucher      S2 = 1,0 Halbschatten  
    G3 = 1,3 Großsträucher, Bäume      S3 = 1,3 volle Sonne

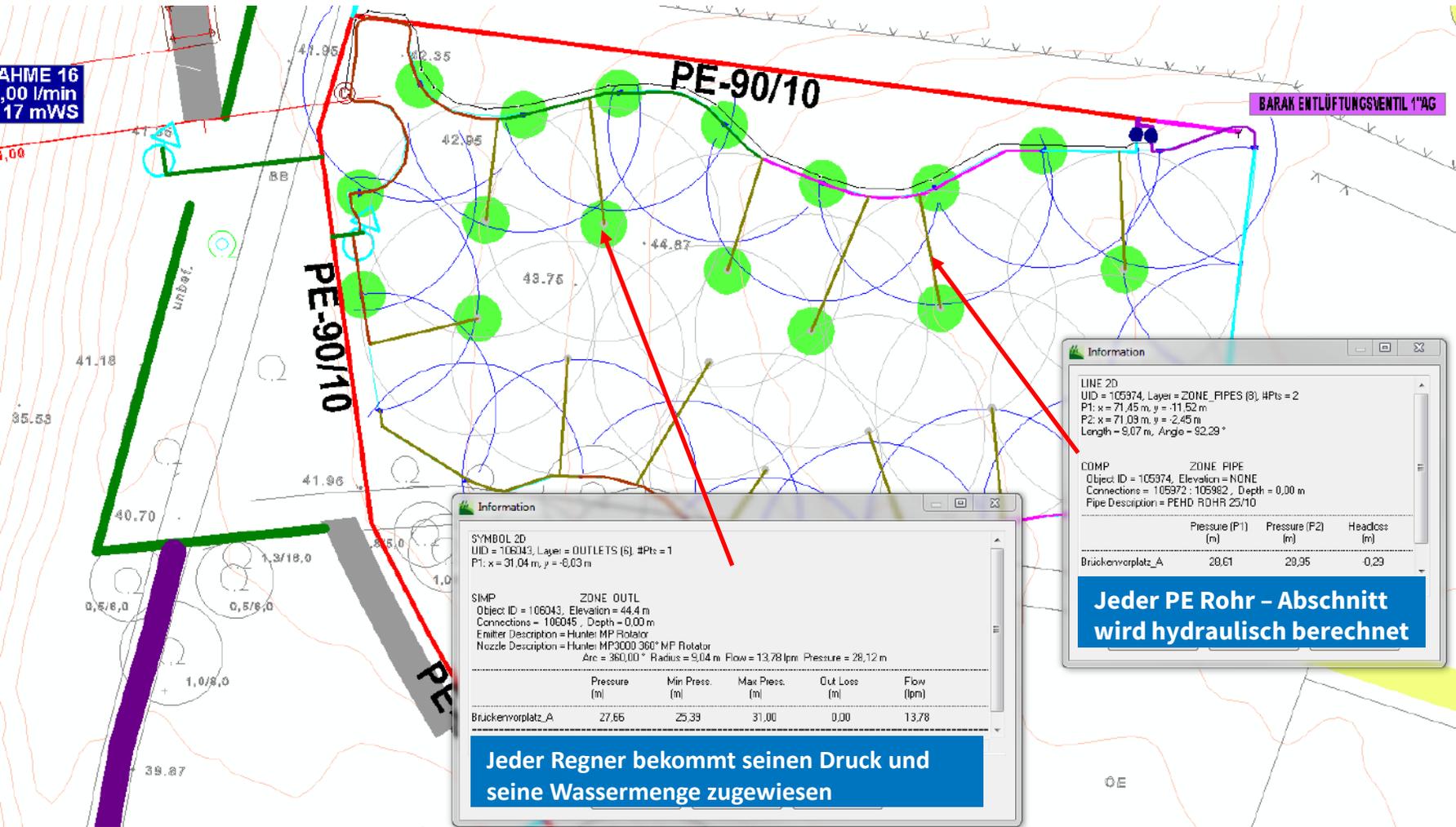
Der maximale Verdunstungsausgleich in mm/d entspricht der maximalen Wassermenge in l/m<sup>2</sup>, welche über die Bewässerung zurückgegeben werden muss. Die Dimensionierung der Gesamthydraulik wird entsprechend dieser Werte ausgelegt.

Bewässerungsflächen	Fläche in qm	Max. - Ausgleichskapazität tägl. in Veg.-Periode in m <sup>3</sup> , Basis 4,59 mm/d	Summe Veg.- Periode nach Durchschnittsverd. in m <sup>3</sup> , Basis 425,70 mm (4 Jahre)	Summe Veg. -Periode nach Durchschnittsverd. in m <sup>3</sup> , Basis 284,52 mm (30 Jahre)
Staudenflächen	453,84	2,08	193,20	129,13
Baumstandorte	1.998,78	9,17	850,88	568,70
Rasen-Park	23.546,81	108,08	10.023,88	6.699,62
<b>Summen Wasserbedarf in m<sup>3</sup></b>		<b>119,34</b>	<b>11.067,96</b>	<b>7.397,44</b>
		<b>Tagesmaxbedarf</b>	<b>Wassermenge/Jahr für Bewässerung</b>	<b>Wassermenge/Jahr für Bewässerung</b>

Die Basis dieser Berechnungen bilden die Werte der Wetterstationsaufzeichnungen des Deutschen Wetterdienstes.

- Die Tagesmaximalmengen haben Einfluss auf die Bewässerungsstrategie (Bewässerungszeit)
- Die Bewässerungszeit hat Einfluss auf die Rohrdimensionen und die Auslegung der Pumpen!
- Die Durchschnittliche Wassermenge hat Einfluss auf die zu erwartenden Ressourcenkosten!

# Hydraulische Planung des Bewässerungsnetzes

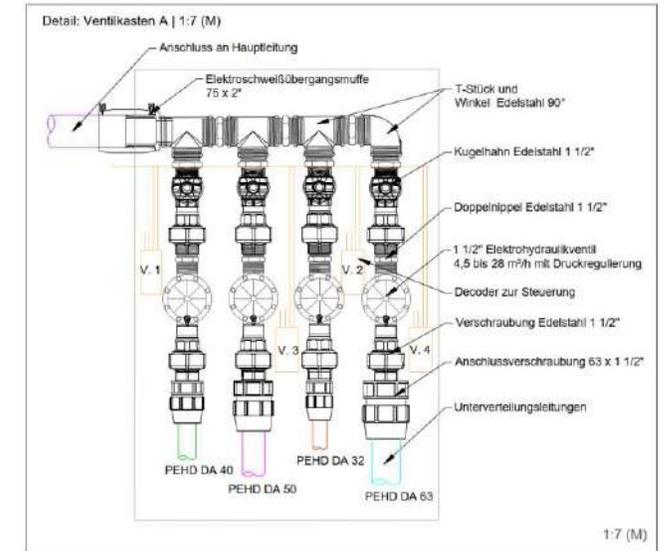
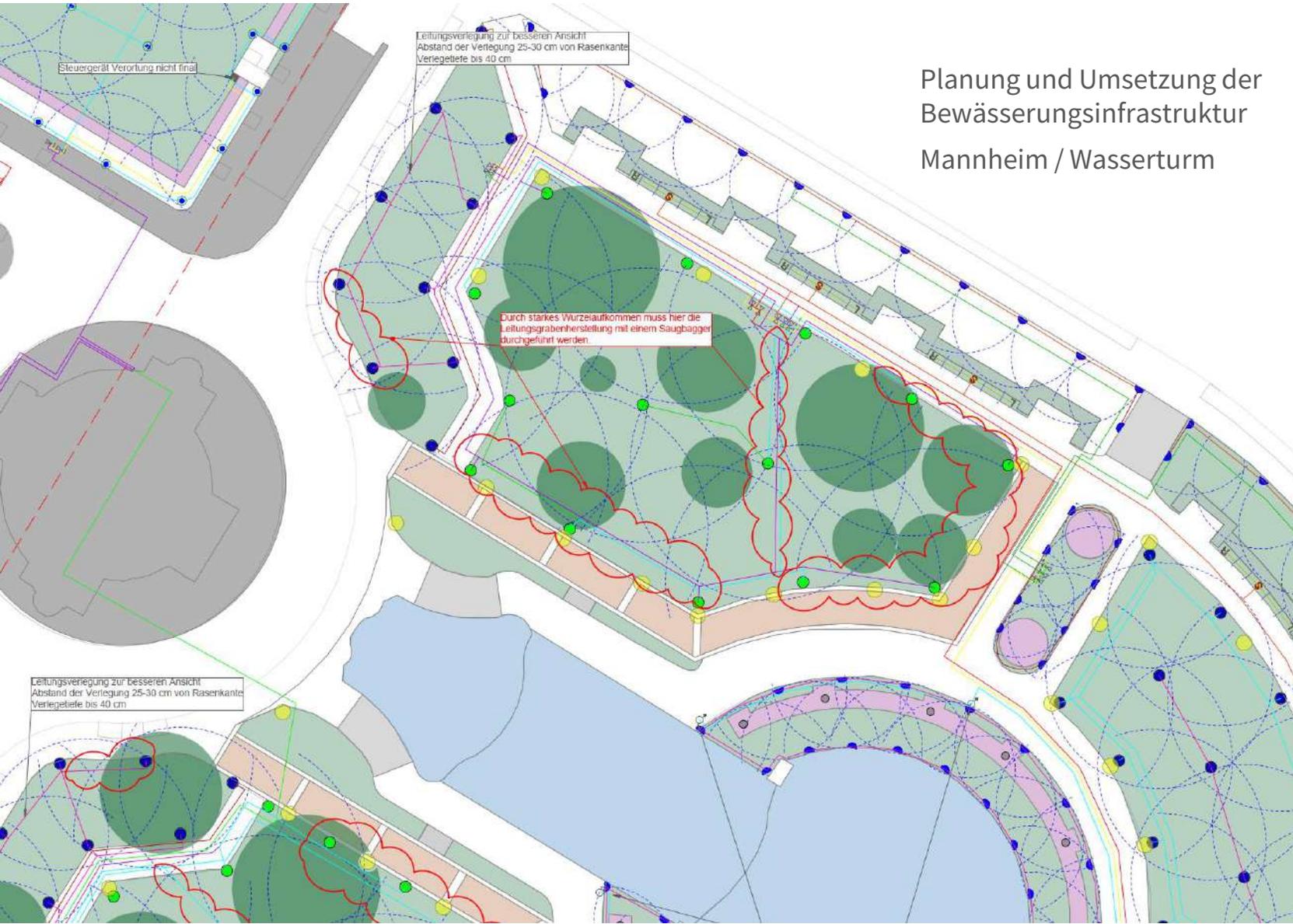


- Die Planung erfolgt mit datenbank-basiertem Hydraulikprogramm.
- Nach Erstellung des Rohrnetzdesigns wird das Design hydraulisch entsprechend aller Rohrleitungen und Abnehmer modelliert.

# Beispielprojekte

## Dezentrales Design

Planung und Umsetzung der  
Bewässerungsinfrastruktur  
Mannheim / Wasserturm



## Dezentrales Design

Zentrale Versorgungsanlage  
(Druckerhöhungsanlage) mit  
einer Hauptleitung und mehreren  
Abgängen für dezentralen Ventilschacht/  
Ventilkasten, Verteilung und  
Mitführung einer Steuerleitung

## Dezentrales Design

Einbau von mehreren Ventilkästen in die zu bewässernden Flächen zur Unterbringung der Elektrohydraulikventile  
Momentan gängige Bauart: aus unserer Sicht nicht geeignet für öffentliche Bereiche

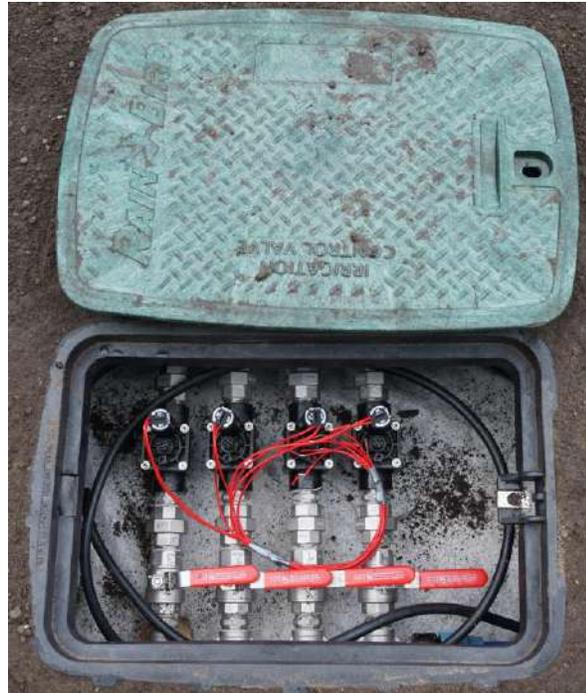
### Vorteil:

sehr preiswerte Möglichkeit des Einbaus

### Nachteil:

kein Vandalismusschutz, kein guter mechanischer Schutz / Stabilität  
schlechte Wartungseigenschaften

## Ventilboxen aus Polypropylen Standard-Produkt der Beregnungsindustrie



## Ventilschacht aus Polymerbeton (modulare Schachtringe) Nutzungsvorschlag von Irriproject um möglichst viele Ventile gut geschützt in einem Schacht unterzubringen.

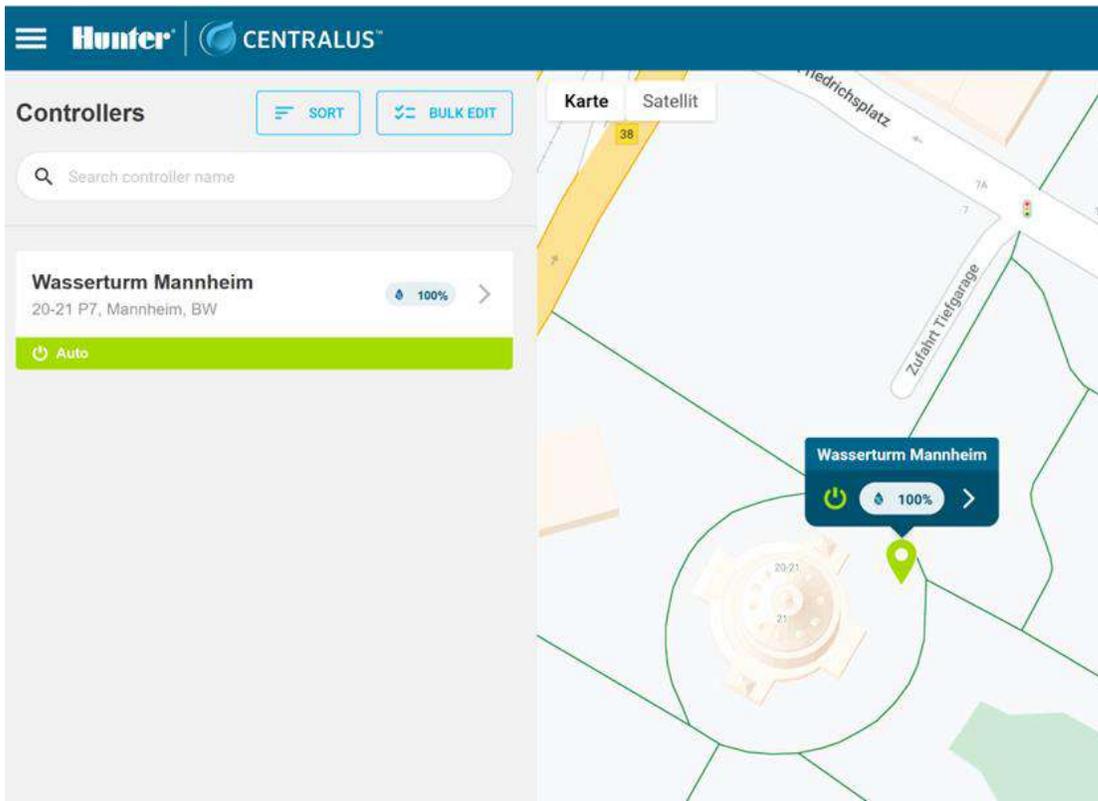


# Planung und Umsetzung der Bewässerungsinfrastruktur Mannheim / Wasserturm



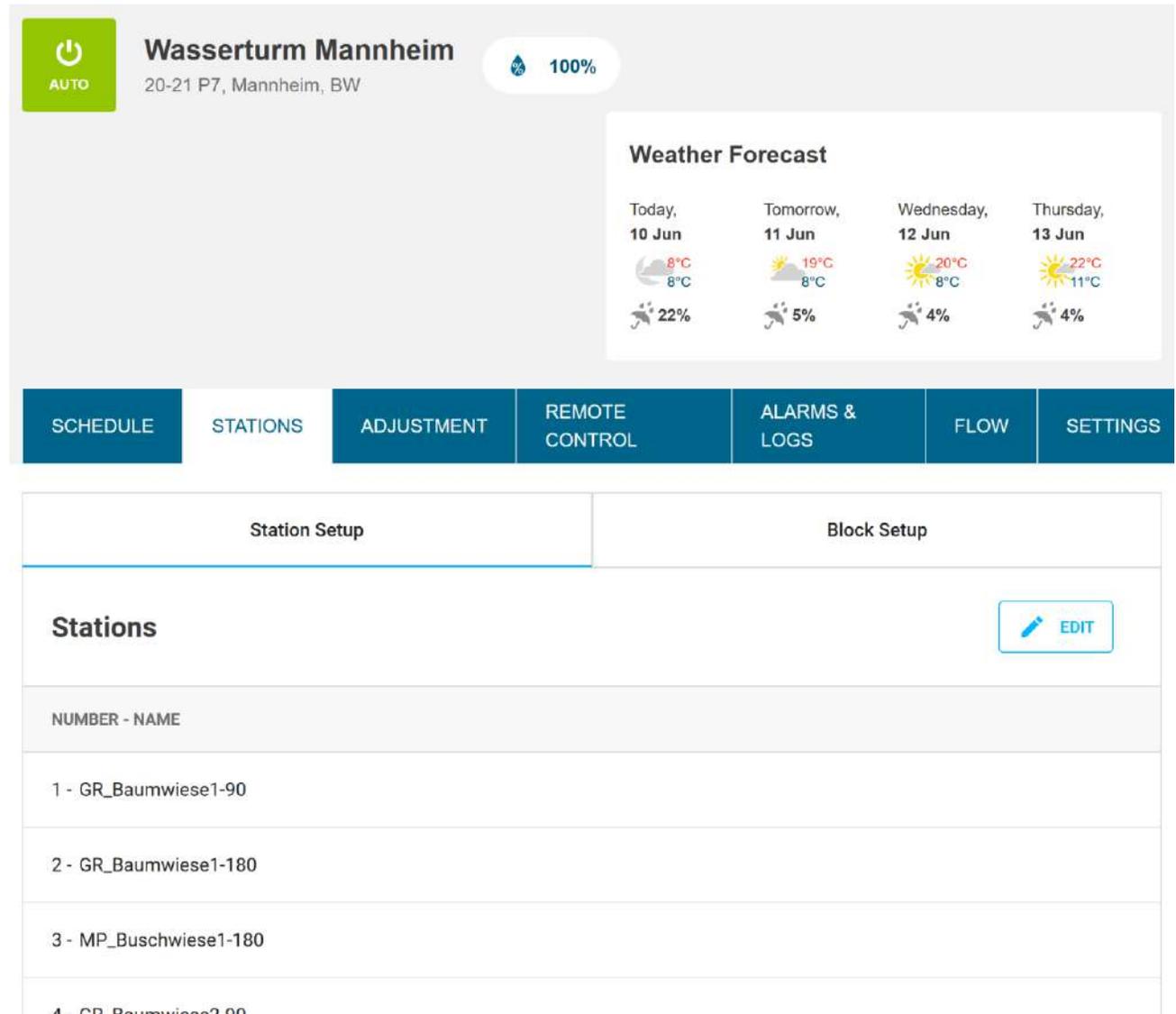
**Planung datenbankbasiert mit  
Hydraulikprogramm.**

**Erneuerung des Systems und Umstellung  
auf Brunnenwasserversorgung.**



**Teil - Automatisierung über fernbedienbares System mit Zugriff über Mobilfunkkarte (M2M)**

**Protokollierung der Wasserabgaben über Wasserzähler Fehleranzeige durch Vergleichsmessungen der durchschnittlichen Wasserabgabe.**



# Zentrales Design

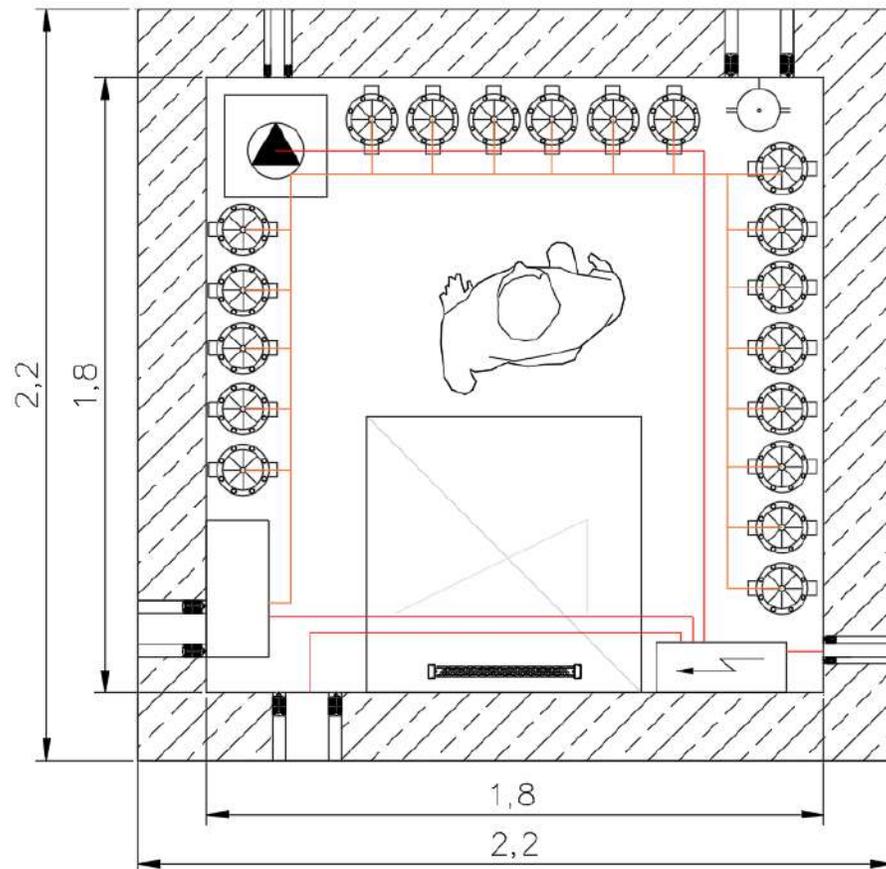
unterirdischer Schacht mit Elektrohydraulikventilen zur Steuerung der einzelnen Bewässerungsflächen im umliegenden Bereich

**Vorteil:** komfortable Wartungsmöglichkeit! / sehr hoher Vandalismusschutz! / langlebig

**Nachteil:** hohe Anfangsinvestitionskosten

## Draufsicht Ventilschacht

Planungsauszug – Städtisches Klinikum Braunschweig- Irriproject



## Ventilstrang mit Elektrohydraulikventilen

Quelle – Irriproject – Vorplatz „Museum Minsk“ Potsdam



# Planung und Umsetzung der Bewässerungsinfrastruktur Heidelberg / Bahnstadt



Planung mit datenbankbasiertem Hydraulikprogramm  
Nach der Erstellung des Rohrnetzdesigns wird das Design hydraulisch entsprechend aller Rohrleitungen und Abnehmer modelliert.

Sämtliche Rohrleitungs-berechnungen erfolgen, wenn es notwendig ist, auf dem topografischen Geländeniveau.





**Unterirdische Tropfbewässerung für 130 Bäume in Kombination mit Springbrunnentechnik. Die Anlagenbedienung erfolgt über WEB-ACCESS**



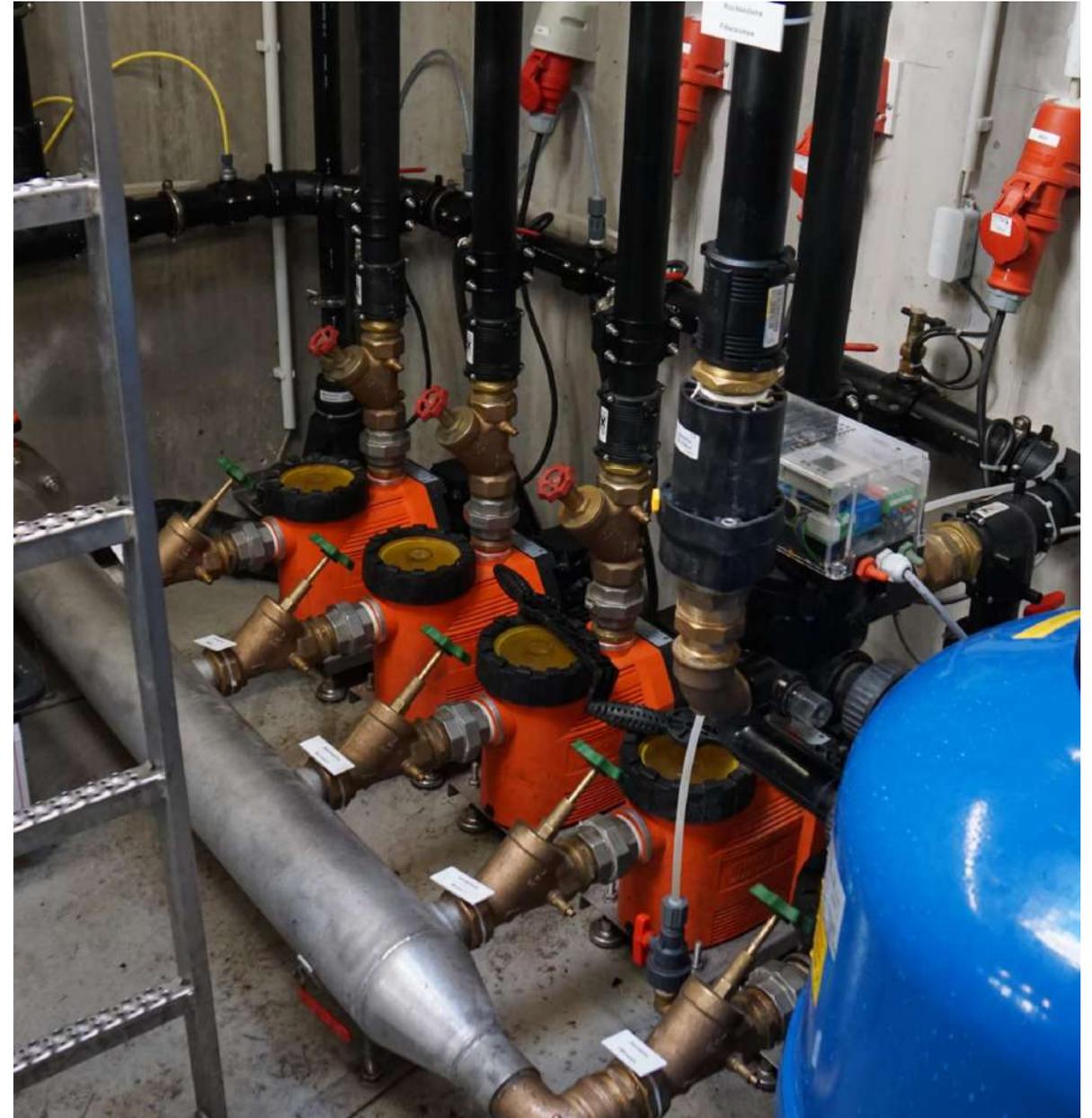
## Zentrales Design

## Teilbereich der Planung Wasserversorgungsanlage Treptower Park – Berlin

mit intensiver Bewässerung im Bereich des Sommerblumengartens  
 Schaffung der Möglichkeit der Bewässerungsfernsteuerung nach KWB – DWD-Station Tempelhof durch unser Büro [Versuch BA-TK und Irriproject seit 2016].

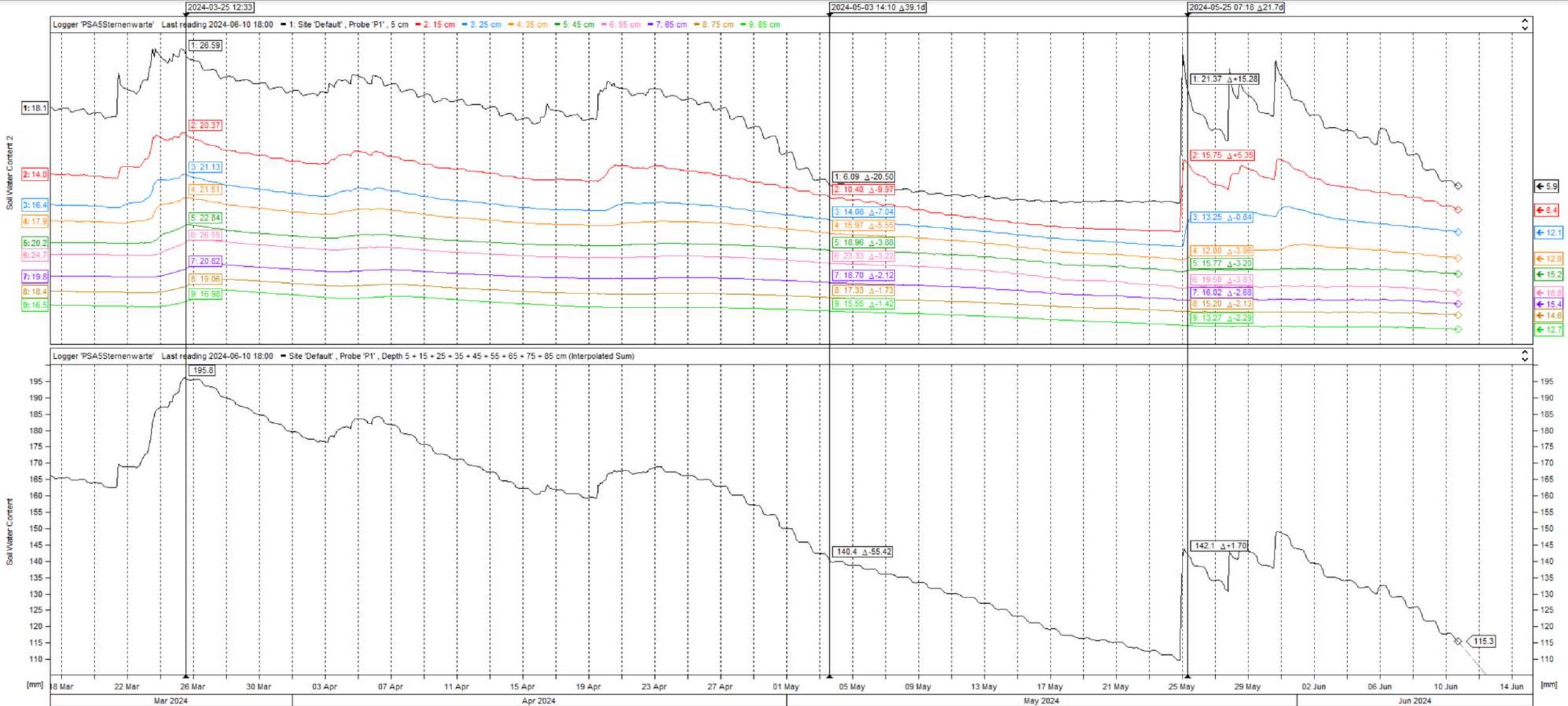
Bewässerungszone	Ventilgröße	Fließmenge	Zuordnung	Niederschlag
Pergolagarten	1,5" AC gerade	3,86m³/h	Ventil 1	12 mm/h
Wassergarten	1,5" AC gerade	3,0 m³/h	Ventil 2	9 mm/h
Sommerblumen 1	1,5" AC gerade	0 m³/h	Ventil 3	15 mm/h
Sommerblumen 5	1,5" AC gerade			
Sommerblumen 7	1,5" AC gerade			
Sommerblumen 3	1,5" AC gerade			
Sommerblumen 9	1,5" AC gerade			
Sommerblumen 10	1,5" AC gerade	7,2 m³/h	Ventil 4	14 mm/h
Sommerblumen 8	1,5" AC gerade	3,8 m³/h	Ventil 5	13 mm/h
Sommerblumen 11	1,5" AC gerade	4,8 m³/h	Ventil 0	14 mm/h
Sommerblumen 11 Rasen	1,5" AC gerade	4,8 m³/h	Ventil 7	13 mm/h
Sommerblumen 12 Rasen	1,5" AC gerade	4,8 m³/h	Ventil 8	16 mm/h
Sommerblumen 13 Rasen	1,5" AC gerade	3,8 m³/h	Ventil 9	15 mm/h
Sommerblumen 14 Rasen	1,5" AC gerade	1,2 m³/h	Ventil 10	14 mm/h
Sommerblumen 15 Rasen	1,5" AC gerade	3,8 m³/h	Ventil 11	40 mm/h





**Kombination eines Schachtbauwerkes für Springbrunnentechnik mit Bewässerungstechnik**

# Die Auswertung der in der Nähe befindlichen Bodenfeuchtesonde lässt eine präzise Führung der Bewässerung zu.



# „Hochbau“ - Design

**Vorteil:** komfortable Wartungsmöglichkeit! / sehr hoher Vandalismusschutz! / langlebige Anlagen

**Nachteil:** Anpassung an die Phasen der Bauabschnitte, viele Speziallösungen sind notwendig

## „Unterirdische“ Verlegung des Tropfschlauchs auf dem Dach

Quelle –Irriproject – Projekt: Am Postbahnhof



## Ventilstrang mit Elektrohydraulikventilen

Quelle –Irriproject – Projekt: Am Postbahnhof

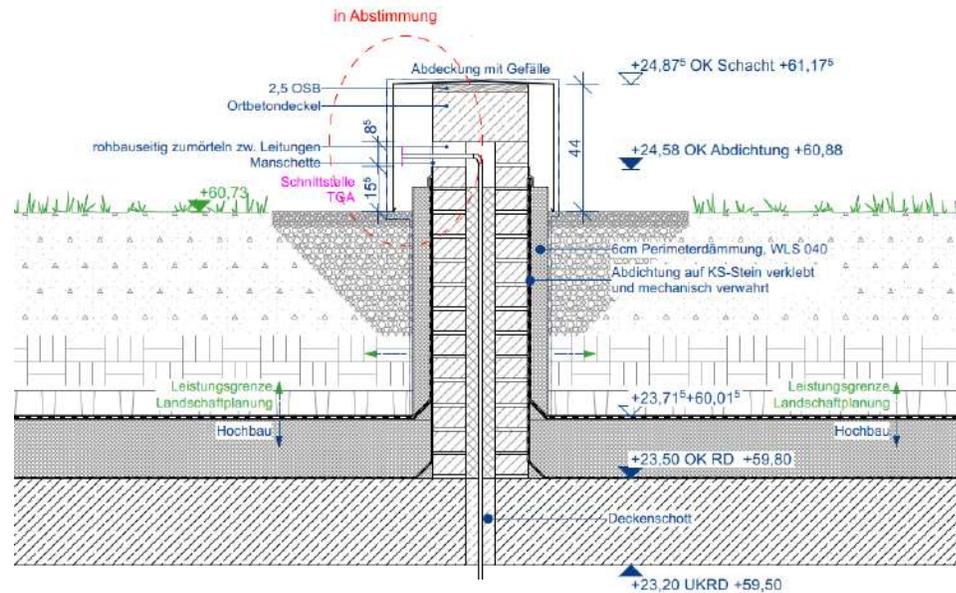


Viele Details, viele unterschiedliche Etagen mit Pflanzkästen für Bäume, Sträucher und Gräser/Stauden. Es gibt meist viel Varianz auf engstem Raum.

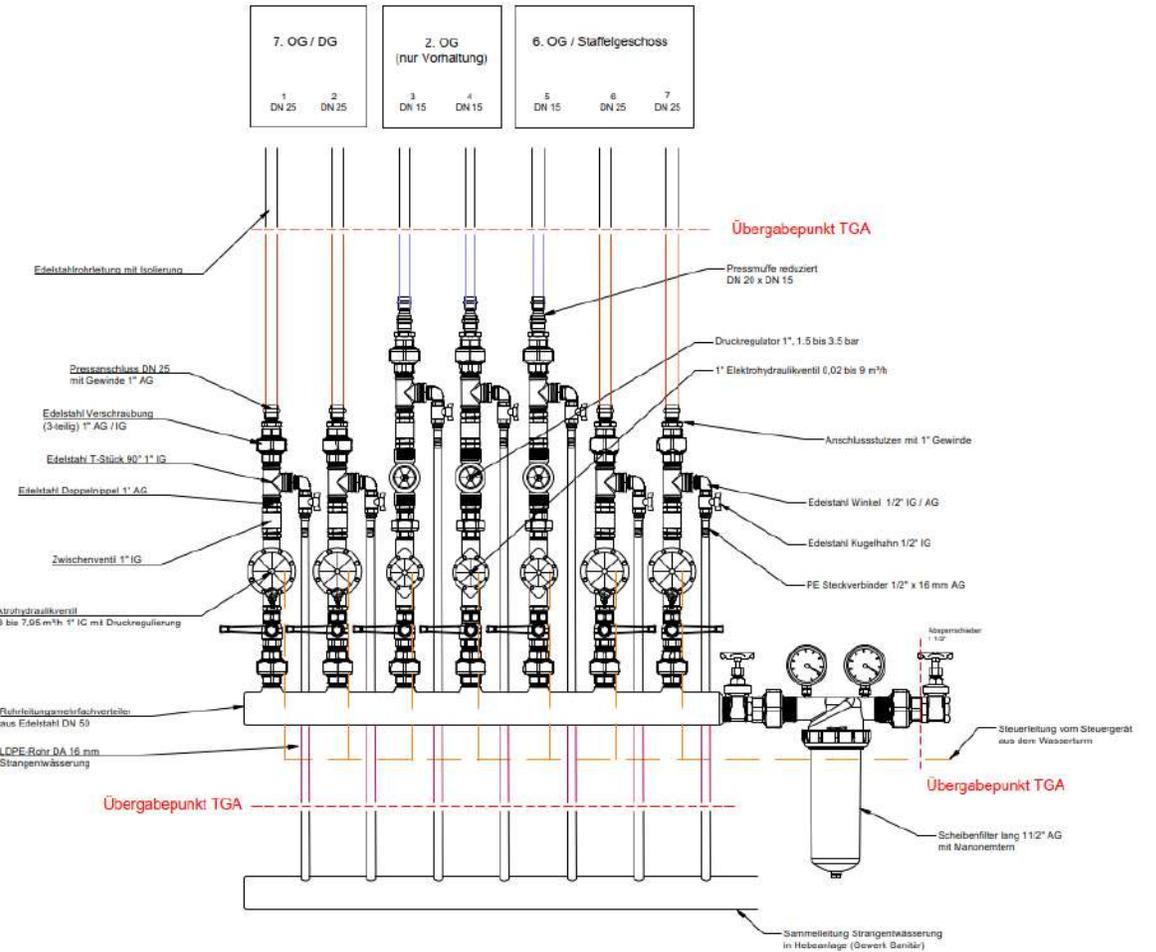
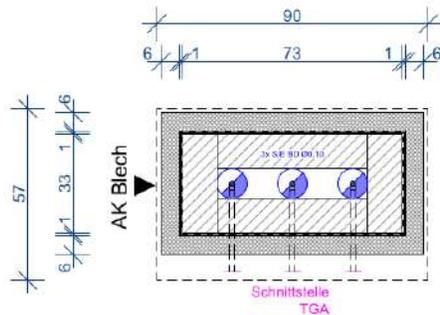


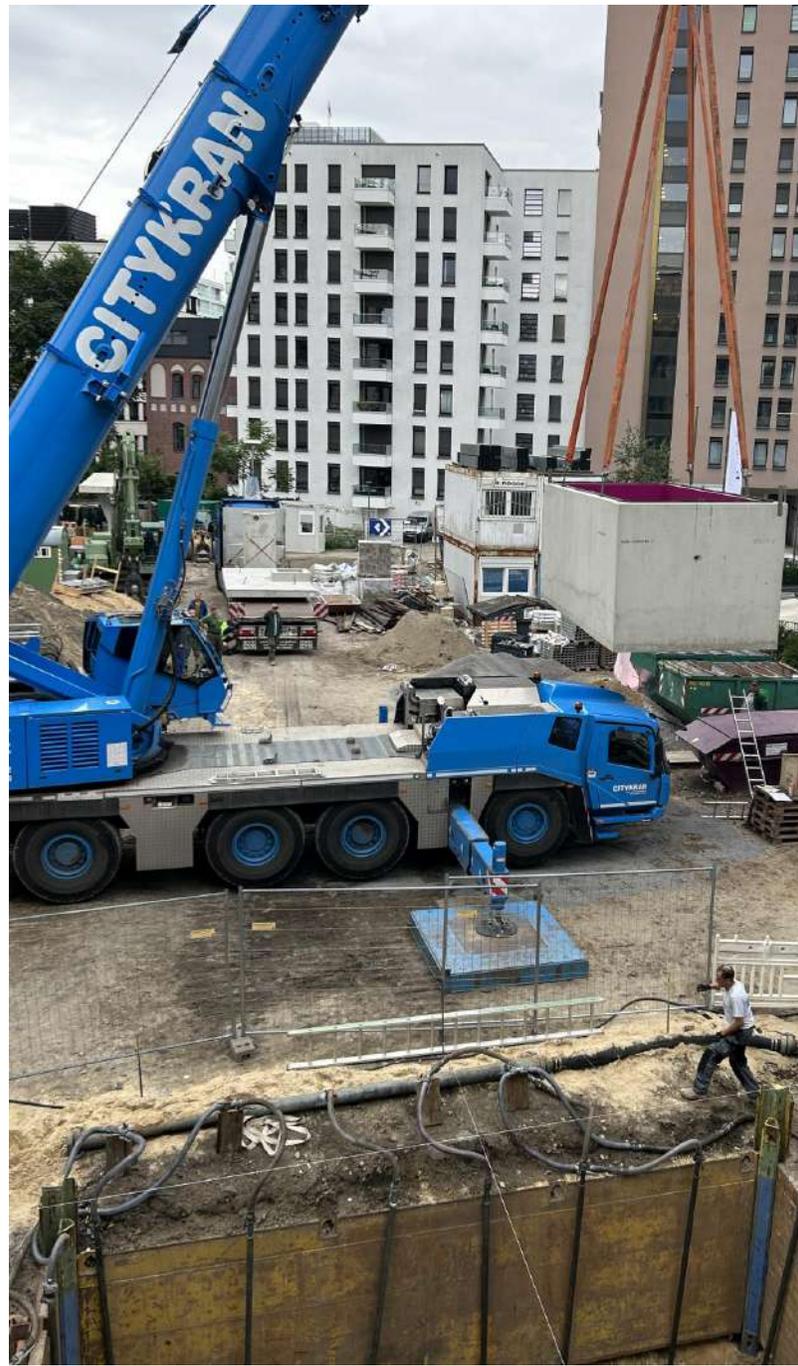
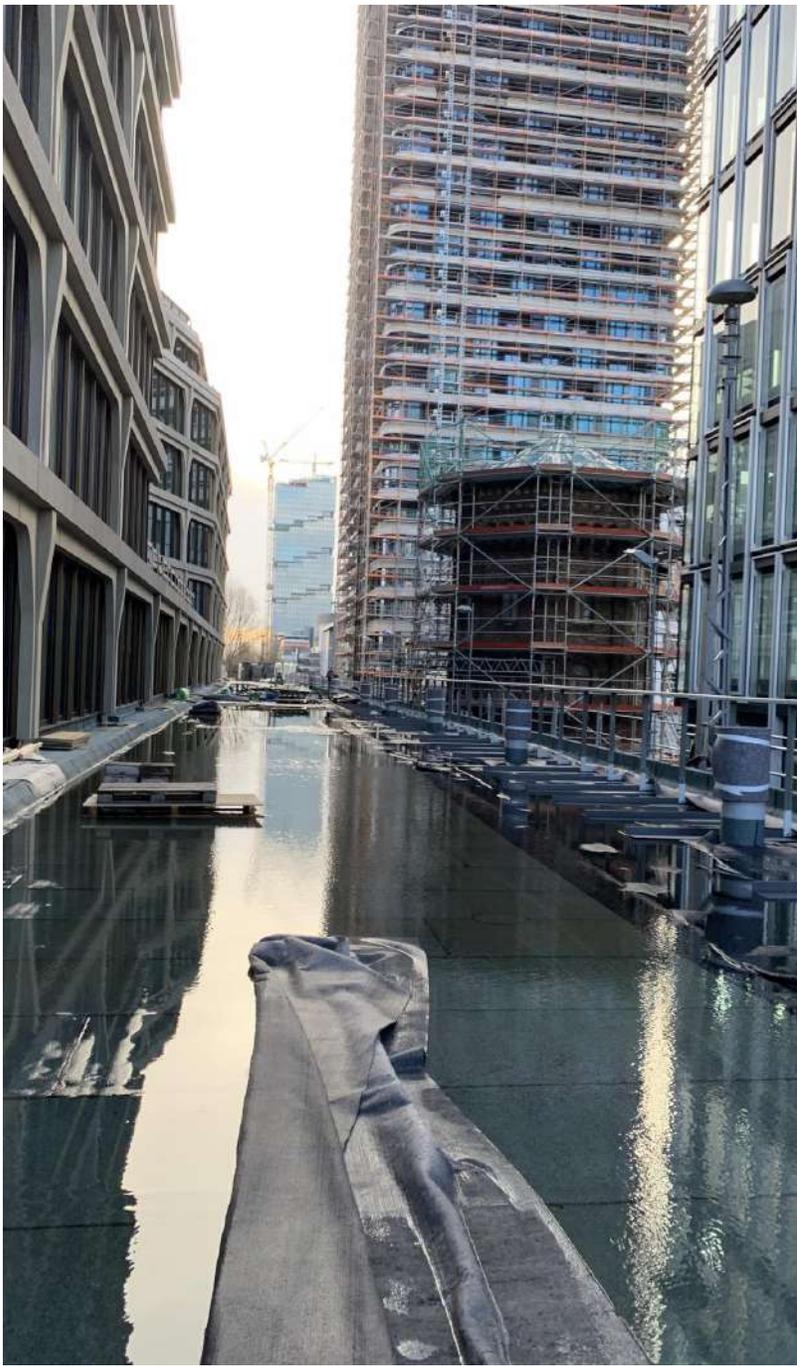
# Es sind sehr viele Absprachen und Detailpläne notwendig, ein Vergleich mit der Bewässerung von Parkanlagen o.ä. ist nicht möglich!!

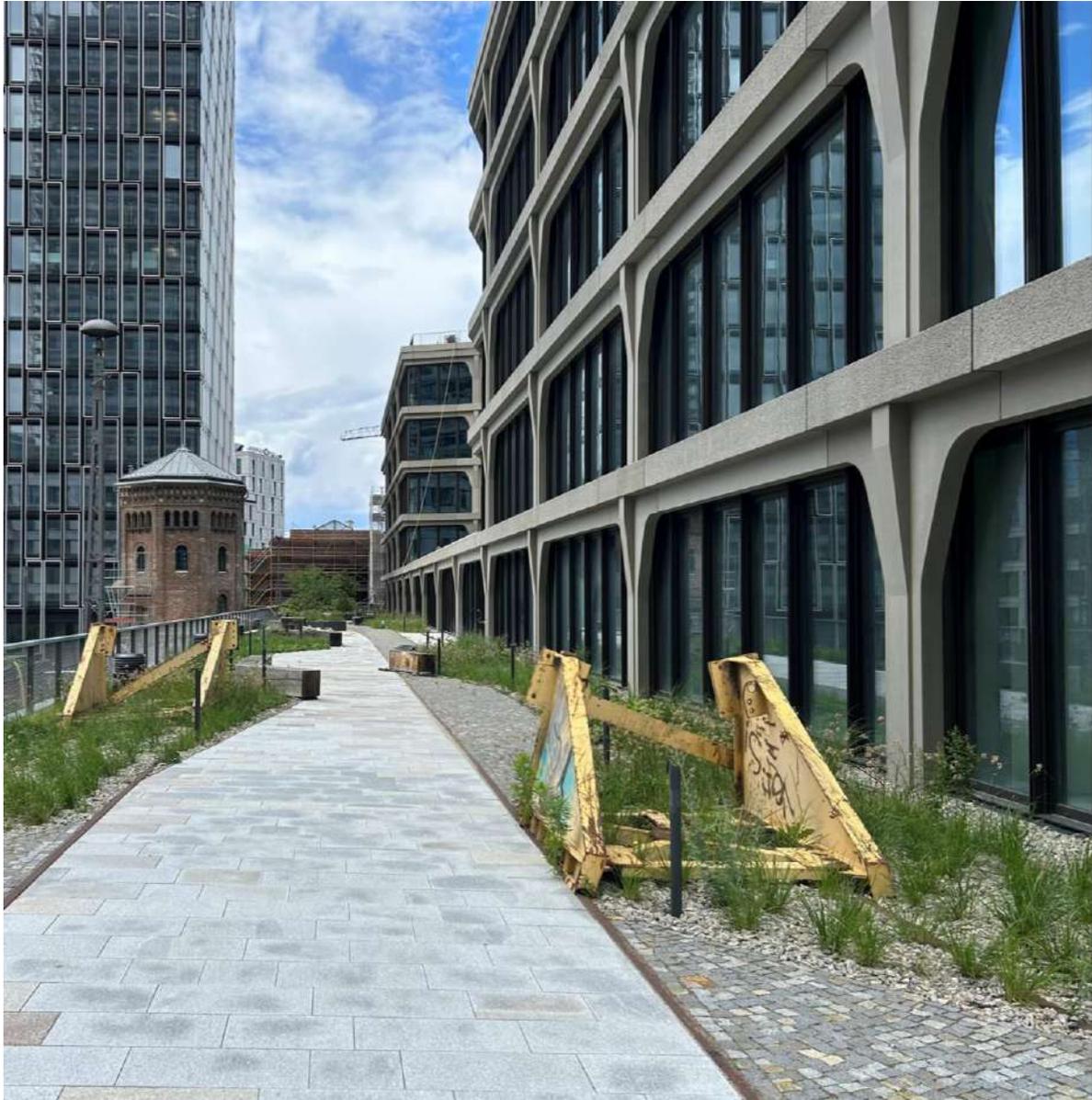
Schnitt B-B SG



Bewässerungsdurchführung 2. Obergeschoss









# Der Wunsch nach „Vollautomatik“

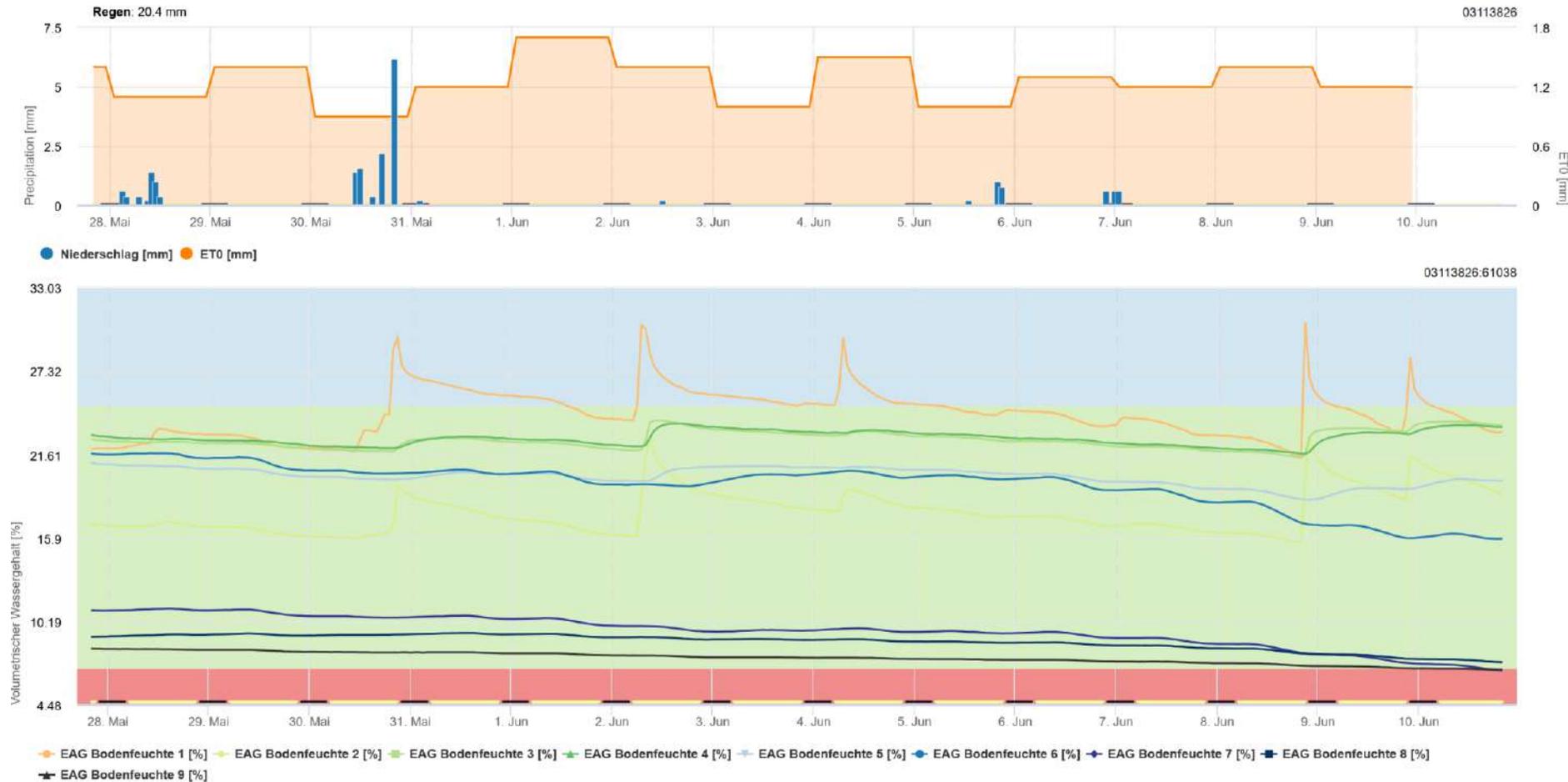
...ist aus unserer Sicht momentan im Freiland noch nicht zu realisieren.

Der Einsatz von sehr vielen verschiedenen Sensoren und die Entscheidung eines Steuer- und Regelsystems, wann bewässert wird, wann nicht, ist noch sehr schwer in der Praxis umsetzbar.

# Sensoren

## Überwachung und Handlungsorientierung

Wir empfehlen die Nutzung von fernüberwachbaren Sensoren, um die Einstellungen der Steuerung darauf abgestimmt zu beeinflussen.  
(vollautomatische Systeme sind momentan noch nicht zuverlässig genug)



Mit Hilfe von professionellen lokalen Wetterstationen können die Grundlagen einer präzisen Bewässerung über die klimatische Wasserbilanz (KWB) schnell abgedeckt werden.

KWB= Differenz aus Niederschlag und Verdunstung

**LoRaWAN-  
Schnittstellen  
vorhanden**

# Steuerungssysteme

## Webbasiert oder Autark, angebunden an Smart City Systeme.

Wir empfehlen die Nutzung von fernbedienbaren und standortübergreifend, administrierbaren Systemen. Die Verwendung von mobilfunkkarten- bedienten (Mobilfunk-Datenkarte) Geräten hat sich aus Sicherheitsgründen als sinnvoll erwiesen.

The screenshot displays the Galcon irrigation control interface. The top navigation bar includes the Galcon logo, the location 'Heidelberg Pfaffengrunder Terrasse', and user information 'Dirk Borsdorff'. The main header shows seasonal flow data (226.129 m³) and weather information (23°C, 67% humidity, 88% rain chance). The interface is divided into two main sections: 'B - Regner' (Irrigation Controller) and 'Controller Bewässerungsplan' (Irrigation Schedule). The 'B - Regner' section includes a weekly schedule, start times (05:00, Off, Off, Off), and a table of valves with durations. The 'Controller Bewässerungsplan' section shows a timeline for Friday, 03/06/2022, with a stack of four irrigation events: 1. REGNER-180°-L (05:00-05:20), 2. REGNER-360°-M (05:20-05:40), 3. REGNER-90° (05:40-06:00), and 4. REGNER-180°-R (06:00-06:20).

- Beispiel WEB-ACCESS.
- Möglichkeit der Fremdbeeinflussung durch verschiedene Sensoren (nur wenige Geräte „am Markt“).
- gute Protokollierung. (versicherungsrelevant)
- läuft mit Telefonkarte

# Steuerungssysteme

## Protokollierung, Überwachung



### Monatlicher Stationsverbrauch in m³

Vom: 01/05/2022 00:00:00

Bis: 30/06/2022 00:00:00

Heidelberg Pfaffengrunder Terrasse		1.REGNER-180° -L	2.REGNER-360° -M	3.REGNER-90°	4.REGNER-180° -R	5.TROPF-L	6.TROPF-BASTI ON	7.TROPF-M	8.TROPF-R	Unexpected Flow	Gesamt
2022	May	35.33	42.3	9.03	25.55	14.47	13.32	15.09	22.01	0.63	177.73
	June	5.5	6.58	1.4	3.96	1.56	1.26		2.4	0.01	22.67
	<b>Gesamt</b>	<b>40.83</b>	<b>48.88</b>	<b>10.43</b>	<b>29.51</b>	<b>16.03</b>	<b>14.58</b>	<b>15.09</b>	<b>24.41</b>	<b>0.64</b>	<b>200,4</b>

System aktiv Wasser Budget Neu laden

 Saison Flow 226.129 m³  
2%
 Monat (Juni 2022)  
Flow 22.66 m³

Projekt Einstellungen Projekt Alarm Einstellungen Weather settings
Speichern Neu laden

Alarmtyp	Bewässerung der Station stoppen	Programm abbrechen	Wiederhole nächste Bewässerung	Erzwinge Verbindungsaufbau	Empfänger
Durchfluss zu niedrig	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	+
Durchfluss zu hoch	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	+
Kein Wasserfluss	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	+
Kein Düngerfluss	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	+
Unerwarteter Wasserfluss				<input checked="" type="checkbox"/>	+
Unerwarteter Wasserfluss beendet				<input type="checkbox"/>	+

- Für den professionellen Einsatz ist es wichtig, die Bewässerungsdaten zu protokollieren und Handlungsprotokolle bei Lecks o.ä. zu bestimmen.
- Mit diesen Geräten können sehr genau Leckagen, defekte Regner lokalisiert werden und Servicepartner gezielt mit der Reparatur beauftragt werden.

Bild-Quelle: Irriproject

Ingenieurbüro **Irriproject**  
Bewässerung | Wassertechnik

- Inh. Dipl. Ing. (FH) Dirk Borsdorff
- David-Gilly-Straße 1
- 14469 Potsdam
  
- E-Mail: [db@irriproject.com](mailto:db@irriproject.com)
- Fon: +49 331 8132 4916
- Mobil: +49 151 1655 6172
- WWW: [www.irriproject.com](http://www.irriproject.com)



---

Ingenieurbüro **Irriproject**  
Bewässerung | Wassertechnik

**Büro Süd NEU** [ab 01.03.2024]

- Büroleitung: Frank Reber
- Mobil: +49 151 2046 0048
- E-Mail: [fr@irriproject.com](mailto:fr@irriproject.com)

● BEWÄSSERUNG ● WASSERTECHNIK  
**irriproject**  
I N G E N I E U R B Ü R O