

# Inhalt

Vorwort	7	<b>3 Komponenten einer Bewässerungsanlage (GÖTZ)</b>	<b>32</b>
<b>1 Pflanzen ressourcenschonend bewässern (ROTH-KLEYER)</b>	<b>9</b>	3.1 Wasserversorgung	34
1.1 Die Ressource Wasser – Vorkommen und Verteilung	10	3.2 Wasserzähler	43
1.2 Zum Wasserhaushalt von Vegetationsflächen	12	3.3 Pumpen	44
1.2.1 Kennwerte des Wasserhaushaltes in Böden	13	3.3.1 Trocken aufgestellte Pumpen und Druckerhöhungsanlagen	45
1.2.2 Kennwerte des Wasserhaushaltes in Substraten	15	3.3.2 Selbstansaugende Kreiselpumpen	45
1.2.3 Allgemeine Hinweise zur ressourcenschonenden Bewässerung	16	3.3.3 Nomalsaugende Kreiselpumpen	46
1.3 Der Klimawandel und seine Folgen	17	3.3.4 Unterwasserpumpen	47
1.3.1 Der globale Klimawandel	17	3.3.5 Brunnen- und Behälterpumpen	47
1.3.2 Folgen des Klimawandels für Deutschland	21	3.3.6 Zubehör für Pumpen	48
<b>2 Bewässern – womit? Wasserqualität, Wasserbereitstellung (THON)</b>	<b>25</b>	3.3.7 Pumpensteuerung	49
2.1 Inhaltsstoffe von Bewässerungswasser	26	3.3.8 Stromanschluss	50
2.2 Anforderungen an das Bewässerungswasser ...	26	3.4 Leitungen und Fittings	50
2.2.1 ... aus technischer Sicht	26	3.4.1 Rohrleitungen	50
2.2.2 ... aus pflanzenphysiologischer Sicht	26	3.4.2 Fittings und Verbinder	51
2.2.3 ... aus hygienischer Sicht	28	3.5 Filter	54
2.3 Wasserqualität im Detail	28	3.5.1 Regenwasserfilter	55
2.3.1 Allgemein	28	3.5.2 Filterung von Oberflächenwasser	55
2.3.2 Eisen	28	3.5.3 Siebfilter	56
2.3.3 Mangan	28	3.5.4 Scheibenfilter	56
2.3.4 Härte	29	3.5.5 Sandseparatoren (Zentrifugalfilter, Hydrozyklonfilter)	57
2.3.5 Salzgehalt	29	3.6 Steuergeräte	58
2.4 Herkunft des Bewässerungswassers	30	3.6.1 Batteriebetriebene Steuergeräte	60
2.4.1 Brunnenwasser	30	3.6.2 Steuergeräte mit Netzstromanschluss 230V	60
2.4.2 Trinkwasser	31	3.6.3 Zentralsteuersysteme	62
		3.7 Regensor	63
		3.7.1 Bodenfeuchtesensoren	63
		3.7.2 Tensiometer	64
		3.7.3 Messung über elektrische Leitfähigkeit	64
		3.8 Ventile	65
		3.8.1 Manuelle Ventile	65
		3.8.2 Automatische Ventile	66
		3.8.3 Ventilschächte	68
		3.9 Druckminderer	68
		3.10 Regner	69
		3.10.1 Drehstrahlregner	69

3.10.2 Multistrahlergner	70	5.2.1 Wasserkreislauf und Wasserhaushalts- gleichung	106
3.10.3 Sprühregner	71	5.2.2 Niederschlag und Evapotranspiration als relevante Größen zur Ermittlung des Bewässerungsbedarfs	107
3.10.4 Mikroregner	74	5.2.3 Ermittlung des Bewässerungs- bedarfs	110
3.11 Tropfbewässerung	74	5.3 Berechnung der Bewässerungsgabe	110
3.11.1 Einzeltropfer	75	5.3.1 Wasserspeicherfähigkeit des Bodens und Pflanzenverfügbarkeit des Boden- wassers	110
3.11.2 Tropfrohr	75	5.3.2 Pflanzenansprüche und Durchwurzelungstiefe	113
3.11.3 Wurzelzonenbewässerung	76	5.3.3 Ermittlung der Bewässerungsgabe	114
<b>4 Grundlagen der Bewässerungs- planung (GÖTZ) 78</b>		5.3.4 Anpassung der Bewässerungsrate/Bewäs- serungsintensität	115
4.1 Erheben der Planungsgrundlagen	79	5.3.5 Wind	117
4.2 Ermitteln der zur Verfügung stehenden Wassermenge	80	5.4 Düngung	118
4.2.1 Tiefbrunnen	81	<b>6 Installation einer automati- schen Bewässerungsanlage (KENDZIA) 119</b>	
4.2.2 Sickerbrunnen	82	6.1 Material	119
4.2.3 Regenwasser	82	6.1.1 Vorbereitung des Einbaus	119
4.2.4 Trinkwasser	82	6.1.2 Werkzeug	121
4.2.5 Ermitteln des Bewässerungsbedarfs	82	6.2 Erdarbeiten	124
4.3 Festlegen der Bewässerungskreise	85	6.3 Leitungsverlegung	125
4.4 Anordnung der Ventile, der Hauptleitung, des Steuergerätes und der Steuerkabel	89	6.3.1 Handhabung von Kunststoffrohren	125
4.5 Auswahl der Regner, Tropfrohre und des Zubehörs	90	6.3.2 Installation von Rohrverschraubun- gen	126
4.5.1 Auswahlkriterien für Regner	90	6.4 Installation der Komponenten	127
4.5.2 Auswahlkriterien für Tropfrohrsyste- me	95	6.4.1 Magnetventile und Ventilboxen	127
4.5.3 Auswahlkriterien für Steuergeräte und Sensoren	95	6.4.2 Montage der Regner und Sprüh- düsen	129
4.6 Montageplan erstellen	96	6.4.3 Einstellen der Versenkdüsen	130
4.7 Hydraulische Berechnung einer Bewässerungsanlage	97	6.4.4 Einstellen der Getrieberegner	131
4.7.1 Druckverlust durch Rohreibungsvor- luste	100	6.4.5 Montage von Tropfrohren und Mikro- bewässerung	131
4.7.2 Berechnung der Fließgeschwindig- keit	101	6.4.6 Montage von Steuergerät und Senso- ren	133
<b>5 Grundlagen der Bewässerungs- steuerung (THON) 105</b>			
5.1 Ziele der Bewässerungssteuerung	105		
5.2 Berechnung des Bewässerungsbe- darfs	106		

<b>7 Überprüfung und Übergabe der Bewässerungsanlage, Abnahme (GÖTZ) 136</b>	
7.1 Kontrolle der hydraulischen Bedingungen 136	9.2.1 Aufbau einer Golfplatzbewässerungsanlage 165
7.2 Dichtigkeit der Rohrleitungen 137	9.2.2 Wasserbedarf und Wasserbereitstellung zur Golfplatzbewässerung 165
7.3 Grabenverfüllungen 138	9.2.3 Berechnungswasserqualität bei der Gräserbewässerung 167
7.4 Gleichförmigkeit 138	9.2.4 Wasserbevorratung zur Golfplatzbewässerung/Wasserspeicherung 169
7.4.1 Regner 138	9.2.5 Pumpen- und Druckerhöhungsanlage zur Berechnungswasserförderung 171
7.4.2 Tropfrohr 139	9.2.6 Rohrleitung und Regner 172
7.5 Ventilschächte 140	9.2.7 Regner, Regneranordnung und optimale Wasserausbringung 173
7.6 Steuerung 141	9.2.8 Steuerung 175
7.7 Einführung, Probelauf und Schlüsselübergabe 141	9.2.9 Wartung, Pflege und Instandhaltung von Bewässerungsanlagen 176
7.8 Anlagendokumentation 141	9.2.10 Berechnungsmanagement und optimale Wasserversorgung der Gräser 178
<b>8 Instandhaltung, Wartung (KENDZIA) 143</b>	9.3 Bauwerksbegrünungen (ROTH-KLEYER) 181
8.1 Automatisch, aber nicht wartungsfrei 143	9.3.1 Dachbegrünungen 183
8.1.1 Inspektion 143	9.3.2 Fassadenbegrünungen 196
8.1.2 Wartung 143	9.3.3 Innenraumbegrünungen 203
8.1.3 Pflege 144	9.4 Gehölze im urbanen Raum (ROTH-KLEYER) 214
8.1.4 Instandsetzung 144	9.4.1 Standortvorbereitung 216
8.2 Einwinterung, Inbetriebnahme im Frühjahr 145	9.4.2 Bewässerung von Gehölzen 218
8.2.1 Einwinterung 145	9.4.3 Bewässerungsmethoden 222
8.2.2 Inbetriebnahme im Frühjahr 148	9.5 Bewässerung von Böschungen (ROTH-KLEYER) 230
<b>9 Sonderstandorte bzw. -bauweisen 149</b>	9.6 Mobiles Grün (ROTH-KLEYER) 234
9.1 Sportplätze und deren Bewässerungsnotwendigkeit (ROTH-KLEYER) 149	9.7 Urban Gardening (ROTH-KLEYER) 240
9.1.1 Arten der Sportplatzbewässerung 151	9.7.1 Drei urbane Gärten 241
9.1.2 Wasserherkünfte und -entnahmestellen sowie Wasserqualität 155	9.7.2 Bewässerungseinrichtungen in den benannten Projekten und Schlussfolgerungen 244
9.1.3 Förderungs- und Druckerhöhungsanlagen sowie Rohrleitungen 155	
9.1.4 Rasensportflächen 156	<b>Serviceteil 246</b>
9.1.5 Kunststoffrasenflächen 161	Internationale Fachbegriffe 247
9.1.6 Tennenflächen 162	Bezugsquellen für Regelwerke 257
9.2 Golfplätze (KLAPPROTH) 164	Literaturverzeichnis 258
	Register 265