

Diese Abruflversion ist Ihre persönliche Version. Das Weiterleiten dieser Datei, oder einzelner Auszüge, an Dritte ist nur mit ausdrücklicher Zustimmung der FLL gestattet!

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21

Bewässerungsrichtlinien
—
**Richtlinien für Planung,
Bau und Instandhaltung von
Bewässerungsanlagen in
Vegetationsflächen**

Aus der Arbeit des RWA „Bewässerung/Beregnung“

Gelbdruck

Einspruchsphase 16.09.2024 bis 15.12.2024

Diese Abruflversion ist Ihre persönliche Version. Das Weiterleiten dieser Datei, oder einzelner Auszüge, an Dritte ist nur mit ausdrücklicher Zustimmung der FLL gestattet!

1

GELBDRUCK

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49

Benutzerhinweise

Technische Regeln der FLL stehen jedem zur Anwendung frei. Eine Anwendungspflicht kann sich aus Rechts- oder Verwaltungsvorschriften, Verträgen oder aus sonstigen Rechtsgrundlagen ergeben.

FLL-Regelwerke sind Ergebnis ehrenamtlicher technisch-wissenschaftlicher Gemeinschaftsarbeit. Durch die Grundsätze und Regeln, die bei ihrer Erstellung angewandt werden, sind sie als fachgerecht anzusehen.

FLL-Regelwerke sind eine wichtige Erkenntnisquelle für fachgerechtes Verhalten im Normalfall. Jedoch können sie nicht alle möglichen Sonderfälle berücksichtigen, in denen weitergehende oder einschränkende Maßnahmen geboten sein können. Dennoch bilden sie einen Maßstab für einwandfreies technisches Verhalten. Dieser Maßstab ist auch im Rahmen der Rechtsordnung von Bedeutung.

FLL-Regelwerke sollen sich als „anerkannte Regeln der Technik“ einführen.

Durch die Anwendung von FLL-Regelwerken entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln. Jeder handelt insoweit auf eigene Gefahr.

Jeder, der in einem FLL-Regelwerk einen Fehler oder eine Missdeutung entdeckt, die zu einer falschen Anwendung führen kann, wird gebeten, dies der FLL unverzüglich mitzuteilen, damit etwaige Mängel beseitigt werden können.

Modale Hilfsverben (z. B. soll, sollte, muss) und deren Aussagesfähigkeit sind für ein eindeutiges Verständnis des Regelwerkes von besonderer Bedeutung. Hinweise nennt DIN 820 „Normungsarbeit“.

Es wird in den Regelwerken angestrebt, die Grundsätze des nachhaltigen Handelns umfassend zu berücksichtigen. Dazu gehören die ökologischen, ökonomischen sowie die sozial-funktionalen Qualitäten unter Berücksichtigung der technischen Qualität, der Prozessqualität und der Standortmerkmale.

Die Arbeitskreise und Regelwerksausschüsse richten ihr Augenmerk darauf aus, Freianlagen mit den zugehörigen Bausteinen und alle zu ihrer Erstellung notwendigen Maßnahmen durch integrale Planungs- und Prozessschritte im Sinne der Nachhaltigkeit über den gesamten Lebenszyklus zu erfassen und zu betrachten, ohne die Entfaltung kreativer Planungsprozesse einzuschränken.

In dieser Publikation werden, so weit wie möglich, geschlechtsneutrale Bezeichnungen für personenbezogene Berufs- und Funktionsbezeichnungen verwendet. Sofern dies nicht möglich ist, wird die weibliche und die männliche Form verwendet. Ist dies aus Gründen der Verständlichkeit nicht sinnvoll, wird auf eine geschlechtsneutrale Differenzierung verzichtet. Dies gilt insbesondere für Begriffe, die aus Gesetzen etc. übernommen wurden, z. B. Auftraggeber oder Auftragnehmer. Alle Informationen beziehen sich aber in gleicher Weise auf alle Geschlechter.

Bewässerungsrichtlinien - Richtlinien für Planung, Bau und Instandhaltung von Bewässerungsanlagen in Vegetationsflächen

Herausgeber:

Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. – FLL
Friedensplatz 4, 53111 Bonn

Fon: +49 228 965010-0, Fax: +49 228 965010-20

Mail: info@fll.de, Website: www.fll.de

Bearbeitung durch den Regelwerksausschuss „Bewässerung/Beregnung“

Prof. Dr. Andreas Thon (RWA-Leitung), Geisenheim

Prof. Gert Bischoff, Erfurt

Stefan Brandhorst (Bundesverband GebäudeGrün e. V. – BuGG), Berlin

Maximilian Colditz (Deutsche Gesellschaft für naturnahe Badegewässer e. V. – DGfNB), Grolsheim

Andreas Finke (Bund deutscher Baumschulen e. V. – BdB), Berlin

Hans-Joachim Gebhardt (Sachverständigenkuratorium e. V. – SVK), Hannover

Reiner Götz, Stuttgart

Torsten Grüter (Bundesverband für Betriebs- und Regenwasser e. V. - fbr), Darmstadt

Dr. Michael Henze (Bundesverband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau e. V. - BGL), Bad Honnef

Jürgen Herrmannsdörfer (Zentralverband Gartenbau e. V. - ZVG), Berlin

Nikolai Kendzia, Veitshöchheim

Udo Orfgen (Bund Deutscher Landschaftsarchitekt:innen e. V. - bdla), Frankenthal

Christian Rohr (Bund deutscher Friedhofsgärtner im ZVG e. V.), Berlin

Simon-Johannes Stein, Geisenheim

Holger Zühlke (Verband der Begrünungssystem-Hersteller e. V. - VBSH), Unna

Unter beratender Mitwirkung von:

Dirk Borsdorff, Potsdam

Ansprechpartner in der Geschäftsstelle:

Sebastian Kramps

Text und Umschlaggestaltung:

Sebastian Kramps (FLL), Bonn

Titelbilder:

xxxx

Abbildungen:

Reiner Götz, Silja Riethmüller, Stuttgart

Abb. 1, 3-5, 7-8, 10-14

Prof. Dr. Andreas Thon, Kerstin Kohl, Geisenheim

Abb. 2, 6

Prof. Dr. Thomas Brunsch, Márta Prokopp, Freising

Abb. 9, (Ergänzungen zu Abb. 1, 3, 5, 11-14)

Alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck nur in vollständiger Fassung mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers.

Vertrieb durch den Herausgeber.

Gedruckt auf 100 % Recycling-Papier, ausgezeichnet mit dem Umweltzeichen Blauer Engel.

3. Ausgabe, x.xxx Exemplare, Bonn, Monat 202X

Frühere Ausgaben: 2010, 2015

Inhaltsverzeichnis

1	INHALTSVERZEICHNIS	5
2	ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS	7
3	VORWORT	8
4	1 ANWENDUNGSBEREICH UND ZWECK	9
5	1.1 ANWENDUNGSBEREICH.....	9
6	1.2 ZWECK	10
7	2 NORMATIVE VERWEISE	11
8	3 BEGRIFFSBESTIMMUNGEN	13
9	4 GRUNDLAGEN DER BEWÄSSERUNG	15
10	4.1 ALLGEMEINE SICHERHEITSBESTIMMUNGEN UND RECHTSGRUNDLAGEN	15
11	4.2 WASSERHERKUNFT	16
12	4.3 WASSERQUALITÄT.....	17
13	4.3.1 ANFORDERUNGEN AN DIE WASSERQUALITÄT AUS TECHNISCHER SICHT.....	17
14	4.3.2 ANFORDERUNGEN AN DIE WASSERQUALITÄT AUS HYGIENISCHER SICHT.....	17
15	4.3.3 ANFORDERUNGEN AN DIE WASSERQUALITÄT AUS PFLANZENPHYSIOLOGISCHER SICHT....	17
16	4.3.4 BEURTEILUNG DER WASSERQUALITÄT FÜR DIE EIGNUNG ALS BEWÄSSERUNGSWASSER..	17
17	4.4 VERFAHREN DER WASSERAUSBRINGUNG	19
18	4.5 WASSERVERTEILUNG/WASSERVERTEILGENAUIGKEIT	21
19	5 PLANUNG UND BAU VON BEWÄSSERUNGSANLAGEN	22
20	5.1 ARTEN VON BEWÄSSERUNGSANLAGEN	22
21	5.2 HAUPTBESTANDTEILE EINER BEWÄSSERUNGSANLAGE.....	23
22	5.2.1 PUMPEN.....	24
23	5.2.2 FILTER	24
24	5.2.3 DRUCKMINDERER	25
25	5.2.4 DURCHFLUSSBEGRENZER	25
26	5.2.5 ROHRLEITUNGEN	25
27	5.2.6 ROHRVERBINDUNGEN UND ANSCHLÜSSE	28
28	5.2.7 ENTLEERUNG/BELÜFTUNG/SPÜLUNG	28
29	5.2.8 VENTILSCHÄCHTE, VENTILSCHRÄNKE, VENTILVERTEILER UND VENTILE	28
30	5.2.9 ELEKTRISCHE LEITUNGEN: KABEL UND KABELVERBINDER	29
31	5.2.10 STEUERGERÄTE FÜR BEWÄSSERUNGSANLAGEN	29
32	5.2.11 SENSOREN.....	30
33	5.2.12 REGNER.....	31
34	5.2.13 TROPFBEWÄSSERUNG.....	34
35	5.2.14 LOW PRESSURE SYSTEME (LPS).....	34
36	5.3 CHECKLISTE „GRUNDLAGENERMITTLUNG EINER BEWÄSSERUNGSPLANUNG“	35
37	5.4 ERMITTLUNG DES BEWÄSSERUNGSBEDARFS	37

1	5.5	BERECHNUNG DER BEWÄSSERUNGSMENGE.....	39
2	5.6	LAUFZEITENBERECHNUNG UND BEWÄSSERUNGSINTERVALL	42
3	5.7	PLANDARSTELLUNG	43
4	6	BEWÄSSERUNG VON VERKEHRSGRÜN, MOBILEM GRÜN UND	
5		BAUWERKSBEGRÜNUNGEN.....	46
6	6.1	VERKEHRSGRÜN UND BAUMBEWÄSSERUNG MITTELS WURZELZONENBEWÄSSERUNG	46
7	6.2	MOBILES GRÜN	47
8	6.3	BAUWERKSBEGRÜNUNG	49
9	6.3.1	DACHBEGRÜNUNG	49
10	6.3.2	FASSADENBEGRÜNUNG.....	50
11	6.3.3	INNENRAUMBEGRÜNUNG	51
12	7	ABNAHME UND MÄNGELANSPRÜCHE	52
13	8	INSTANDHALTUNG.....	54
14		WEITERE QUELLEN UND LITERATUR	57
15		NORMEN, REGELWERKE, O. Ä.....	57
16		FACHLITERATUR.....	57
17		BEZUGSQUELLEN	58
18			
19			

1 **Abbildungs- und Tabellenverzeichnis**

2 **Abbildungsverzeichnis**

3	Abb. 1: Schema einer automatischen Bewässerungsanlage	20
4	Abb. 2: Wasserverteilung in unterschiedlichen Böden	21
5	Abb. 3: Hauptkomponenten einer vollautomatischen Bewässerungsanlage	23
6	Abb. 4: Regneraufstellung im Viereck- und Dreieckverband ($S = 0,86 \times R$)	31
7	Abb. 5: Regnerkurven mit Überdeckung von 120 %, 100 %, 80 % und 60 %.....	33
8	Abb. 6: Möglichkeit der Ermittlung von Tropfrohrabstand bei unterschiedlichen Böden	34
9	Abb. 7: Matrixpotential und Wassergehalt bei unterschiedlichen Böden in Anlehnung an	
10	SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL (2010).....	40
11	Abb. 8: Schema einer automatischen Bewässerungsanlage (Wdh. der Abb. 1).....	43
12	Abb. 9: Beispielhafte Systemdarstellung für die in Abb. 8 dargestellte Anlage	44
13	Abb. 10: Ausgewählte Planzeichen für die Plandarstellung in Bewässerungsplänen	45
14	Abb. 11: Wurzelzonenbewässerung mit Sprühsystem (Bubbler).....	46
15	Abb. 12: Wurzelzonenbewässerung mit Tropfbewässerung	47
16	Abb. 13: Schema für eine Bewässerung mit Einzelventil und Druckminderer	48
17	Abb. 14: Referenzgefäß mit Feuchtesensor	48

18 **Tabellenverzeichnis**

19	Tab. 1: Beurteilung der Wasserqualität für die Eignung von Wasser für die	
20	Bewässerung.....	18
21	Tab. 2: Hinweise zu den in Tabelle 1 genannten Kennwerten	18
22	Tab. 3: Übersicht über die gängigen Bewässerungsverfahren mit Richtwerten.....	20
23	Tab. 4: Druckverlusttabelle am Beispiel für PE-Druckrohre PN 12,5.....	26
24	Tab. 5: Ober und Untergrenzen für das Bewässerungsziel.....	41
25	Tab. 6: Inspektions- und Wartungsarbeiten	55

1

Vorwort

2

GELBDRUCK

1 Anwendungsbereich und Zweck

1.1 Anwendungsbereich

Das vorliegende Regelwerk „Bewässerungsrichtlinien – Richtlinien für die Planung, Bau und Instandhaltung von Bewässerungsanlagen in Vegetationsflächen“ gilt für die Bewässerung von Vegetation durch Bewässerungsanlagen (< 1 ha) im privaten, halböffentlichen und öffentlichen Grün.

Die Richtlinien finden z. B. Anwendung bei der Bewässerung von bodengebundener Vegetation (z. B. Hausgärten und Parkanlagen, Straßenbäume und Straßenbegleitgrün) wie auch von bodenferner Vegetation (z. B. Mobiles Grün, Dachbegrünung, Fassadenbegrünung sowie Innenraumbegrünung).

Für die Bewässerung von Dachbegrünungen sind außerdem die Anforderungen gemäß FLL „Dachbegrünungsrichtlinien – Richtlinien für die Planung, Bau und Instandhaltung von Dachbegrünungen“ zu beachten.

Für die Bewässerung von Fassadenbegrünungen sind außerdem die Anforderungen gemäß FLL „Fassadenbegrünungsrichtlinien – Richtlinien für die Planung, Bau und Instandhaltung von Fassadenbegrünungen“ zu beachten.

Für die Bewässerung von Innenraumbegrünungen sind außerdem die Anforderungen gemäß FLL „Innenraumbegrünungsrichtlinien – Richtlinien für die Planung, Bau und Instandhaltung von Innenraumbegrünungen“ zu beachten.

Die Richtlinien gelten nicht für den Produktionsgartenbau und die Landwirtschaft.

Sie gelten weiterhin nicht für Sportanlagen, Golfplätze sowie Reitplätze.

Für die Bewässerung von Sportanlagen im Freien wird auf DIN 18035-2 „Sportplätze – Teil 2: Bewässerung“ sowie die FLL „Sportplatzpflegerichtlinien – Richtlinien für die Pflege und Nutzung von Sportanlagen im Freien; Planungsgrundsätze“ verwiesen.

Für die Bewässerung von Golfplätzen wird auf die FLL „Richtlinie für den Bau von Golfplätzen – Golfplatzbaurichtlinie“ verwiesen.

Für die Bewässerung von Reitplätzen wird auf die FLL „Reitplatzempfehlungen – Empfehlungen für Planung, Bau und Instandhaltung von Reitplätzen“ verwiesen.

Für die Bewässerung von Rasenflächen mit einer Fläche von mehr als 1 ha wird auf DIN EN 12484-4 „Bewässerungsverfahren – Automatische Rasenbewässerungssysteme – Teil 4: Aufbau und Abnahme“ verwiesen.

1.2 Zweck

Die ökonomische und ökologische Bedeutung der Bewässerungstechnik, die eine gleichmäßigere und damit sparsamere Verteilung des Wassers auf der Fläche ermöglicht, hat für den Garten- und Landschaftsbau weiter zugenommen. Dies ist sicherlich auch auf die Einflüsse des Klimawandels zurückzuführen. Dem Erhalt eines vitalen Grüns wird immer mehr Bedeutung geschenkt und zugesprochen.

Zweck dieses Regelwerkes ist es, Grundsätze und Anforderungen für die Planung, den Bau und die Instandhaltung von automatischen Bewässerungsanlagen im Garten- und Landschaftsbau darzustellen. Diese Grundsätze und Anforderungen geben den derzeitigen Stand von Wissenschaft und Technik wieder.

Notwendigkeit zu Bewässern

Eine Bewässerung, die als Ausgleich von Wasserdefiziten in Trockenperioden während der Wachstumsperiode notwendig ist, bekommt durch den Klimawandel eine immer stärkere Bedeutung. Die weltweite Wassersituation gebietet einen verantwortungsvollen Umgang mit der kostbaren Ressource Wasser, besonders, wenn es sich nicht um Nahrungsmittelproduktion, sondern um ästhetische Aspekte und Freizeitaspekte handelt, wie es bei der Bewässerung von Grünanlagen inklusive der Gehölze überwiegend der Fall ist. Die Bedeutung einer vitalen Begrünung, besonders im Innenstadtbereich wird durch die Ökosystemleistungen, der Beschattung, der Erhöhung der Luftfeuchtigkeit und damit einhergehender Abkühlung immer bedeutender.

Die im Kontext der Wasserrahmenrichtlinie politisch aufgestellten Grundsätzen, die zum einen das Verbesserungsgebot und auf der anderen Seite ein Verschlechterungsverbot im Umgang mit dem Thema Wasser und Wasserqualität beschreiben, sind der Maßstab dieser Richtlinien.

Der Umgang mit der Ressource Wasser sollte nachhaltig sein. Die Bewässerung im Garten- und Landschaftsbau bedeutet mehr als das Verteilen von Wasser auf Grünflächen. Durch maßnahmengerechte Bewässerungsmaßnahmen in Verbindung mit einer insgesamt vegetationsstechnisch fachgerechten Ausführung können Qualität, Funktion und Leistungsfähigkeit landschaftsgärtnerisch angelegter und gepflegter Vegetationsflächen dauerhaft gesichert werden.

2 Normative Verweise

Die in diesem Abschnitt aufgeführten Dokumente enthalten Festlegungen, die für die Anwendung dieser Richtlinien erforderlich sind.

Bei datierten Verweisen gilt die genannte Ausgabe, bei undatierten Verweisen gilt die aktuelle Ausgabe des genannten Dokuments.

Gesetze, Verordnungen, o. Ä.:

- Bürgerliches Gesetzbuch (BGB).
- Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG):
Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist.
- Wasserhaushaltsgesetz (WHG):
Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 22. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 409) geändert worden ist.
- Trinkwasserverordnung (TrinkwV):
Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch vom 20. Juni 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 159, S. 2), ersetzt V 2126-13-1 v. 21.5.2001 I 959 (TrinkwV 2001).

Normen, Regelwerke, o. Ä.:

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E. V. (DIN):

Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – VOB:

- Teil A: Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen.
- Teil B: Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen.
- Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) insbesondere ATV DIN 18299 bis ATV DIN 18459.

DIN-Normen

- DIN 1988-100: Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen – Teil 100: Schutz des Trinkwassers, Erhaltung der Trinkwassergüte; Technische Regel des DVGW.
- DIN 4047-6: Landwirtschaftlicher Wasserbau – Begriffe – Teil 6: Bewässerung.
- DIN 4102: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen.
- DIN 4109: Schallschutz im Hochbau.
- DIN 4124: Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten.
- DIN 18035-2: Sportplätze – Teil 2: Bewässerung.
- DIN 18533: Abdichtung von erdberührten Bauteilen.
- DIN 19650: Bewässerung – Hygienische Belange von Bewässerungswasser.
- DIN 19655: Bewässerung – Aufgaben, Grundlagen, Planung und Verfahren.
- DIN 31051: Grundlagen der Instandhaltung.

1 EN-Normen

- 2 • DIN EN 1717: Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser-Instal-
3 lationen und allgemeine Anforderungen an Sicherheitseinrichtungen
4 zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen –
5 Technische Regel des DVGW.
- 6 • DIN EN 12484-2: Bewässerungsverfahren - Automatische Rasenbewässerungssys-
7 teme – Teil 2: Gestaltung und Definition von typischen technischen
8 Darstellungen.
- 9 • DIN EN 12484-4: Bewässerungsverfahren - Automatische Rasenbewässerungssys-
10 teme – Teil 4: Aufbau und Abnahme.
- 11 • DIN EN 12484-5: Bewässerungsverfahren - Automatische Rasenbewässerungssys-
12 teme – Teil 5: Prüfverfahren.

13 **BERUFGENOSSENSCHAFT BAU:**

- 14 • DGUV Vorschrift 38 (BGV C22) Unfallverhütungsvorschrift „Bauarbeiten“

15 **FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN E. V. - FGSV:**

- 16 • Merkblatt Bäume, unterirdische Leitungen und Kanäle (Gemeinschaftsausgabe mit DWA
17 und DVGW).

18 **FORSCHUNGSGESELLSCHAFT LANDSCHAFTSENTWICKLUNG LANDSCHAFTSBAU E. V. - FLL:**

- 19 • Dachbegrünungsrichtlinien – Richtlinien für die Planung, Bau und Instandhaltung von Dach-
20 begrünungen.
- 21 • Fassadenbegrünungsrichtlinien – Richtlinien für die Planung, Bau und Instandhaltung von
22 Fassadenbegrünungen.
- 23 • Innenraumbegrünungsrichtlinien – Richtlinien für die Planung, Bau und Instandhaltung von
24 Innenraumbegrünungen.
- 25 • Empfehlungen für Baumpflanzungen – Teil 1: Planung, Pflanzarbeiten, Pflege.

26 **ÖSTERREICHISCHER WASSER- UND ABFALLWIRTSCHAFTSVERBAND - ÖWAV:**

- 27 • Empfehlungen für die Bewässerung, ÖWAV-Regelblatt 407
28 (ehemals ÖWAV-Arbeitsbehelf Nr. 11).

29 **VERBAND DER ELEKTROTECHNIK ELEKTRONIK INFORMATIONSTECHNIK E. V. – VDE:**

- 30 • DIN VDE 0105-100: Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 100: Allgemeine Festlegungen
31
32

3 Begriffsbestimmungen

Nachstehende Begriffe sind in Anlehnung an die Begriffsbestimmungen aus DIN 1988-100, DIN 4047-6, DIN EN 1717 und DIN EN 12484-4 auszugsweise übernommen und angepasst worden.

Anlagenkennlinie

beschreibt bei einer stationären Bewässerungsanlage die Abhängigkeit des Druckabfalls [bar; mWS] bzw. des Betriebsdrucks [bar; psi] von der Durchflussmenge. [m³/h; l/min]

Betriebsdruck

der zur Funktion einzelner Komponenten der Bewässerungsanlage benötigte Druck [bar; psi].

Betriebspunkt

bestimmter Punkt, der sich an der Anlagenkennlinie orientiert und der aufgrund der Systemeigenschaften und einwirkenden äußeren Einflüsse und Parameter als optimale Leistungseinstellung der Pumpe angenommen wird.

Betriebswasser

für häusliche, gewerbliche, industrielle oder landwirtschaftliche Einsatzbereiche verwendetes Wasser, welches keine Trinkwasserqualität haben muss. Das Betriebswasser muss, je nach zu bewässernder Vegetation und Anwendungsbereich, nationalen wie internationalen Anforderungen in hygienischer sowie chemischer und physikalischer Hinsicht genügen - was auch Trinkwassereigenschaft einschließen kann.

Druckstufe

bezeichnet für eine Rohrleitung mit Innendruck den höchstzulässigen Druck, mit dem das Bewässerungswasser die Rohrleitung belasten darf. Dieser wird bei Rohrleitungen mit der Abkürzung PN (Pressure Nominal) beschrieben. Eine Rohrleitung mit dem höchstzulässigen Druck von 12,5 bar würde also als "PN 12,5" gekennzeichnet.

Druckverlust

der innerhalb eines Rohrleitungssystems in Abhängigkeit von Volumenstrom und Strömungsgeschwindigkeit reduzierte Druck. In einer Anlagenkennlinie werden die Druckverluste dargestellt, die sich abhängig von der Strömungsgeschwindigkeit des Wassers, dem Rohrreibungswiderstand aufgrund des Rohrdurchmessers, der Rohrrauigkeit und Rohrlänge, den Bauteilen (z. B. Klemmverbinder, Winkelstücke) und den Baugruppen (z. B. Ventilverteiler, Regner) sowie den Höhenunterschieden (statischer Druck) in einer Bewässerungsanlage ergeben.

Durchflussmenge/Volumenstrom

Wassermenge, die sich innerhalb einer Zeiteinheit durch einen Querschnitt bewegt. [l/min; m³/h]

ET-Wert / Evapotranspiration

gibt den Einfluss der Wetterfaktoren wieder und beinhaltet den Wasserverlust durch Verdunstung über die Bodenoberfläche und über die Pflanze (Boden-Pflanzen-Verdunstung).

Feldkapazität (FK)

Wasser, das der Boden gegen die Schwerkraft speichern kann.

Fließdruck / dynamischer Druck

Druck, wenn Wasser fließt. [bar; psi]

Fließgeschwindigkeit

Geschwindigkeit, mit der das Wasser in der Bewässerungsanlage fließt [m/s].

1 **Nutzbare Feldkapazität (nFK)**

2 Wassermenge, die der Boden gegen die Schwerkraft pflanzenverfügbar speichern kann. Die
3 für die Pflanzen verfügbare Wassermenge ist von der Bodenart und deren Porensystem ab-
4 hängig.

5 **Permanenter Welkepunkt (PWP)**

6 Bodenwassergehalt, an dem die Pflanze aufgrund zu hoher Bodensaugspannung kein Wasser
7 mehr aufnehmen kann.

8 **Ruhedruck / statischer Druck**

9 Druck in einem Rohrsystem, wenn kein Wasser fließt. [bar; psi]

10 **Systemtrennung**

11 technische Einrichtung zum Schutz der Trinkwasserinstallation vor Verunreinigungen entspre-
12 chend den Gefährdungsklassen (siehe DIN EN 1717 und DIN 1988-100).

13 **Verteilgenauigkeit (CC, CU, SC-Wert)**

14 beschreibt die Gleichmäßigkeit der Verteilung des Bewässerungswassers auf der zu bewäs-
15 sernden Fläche.

16 Der Gleichmäßigkeitskoeffizient (CC; CU) vergleicht die trockenste Abdeckungsfläche mit der
17 durchschnittlich ausgebrachten Wassermenge pro Flächeneinheit. Der Gleichförmigkeitswert
18 (Christiansen's Coefficient of Uniformity, engl.) ist die gebräuchlichste Methode zur Bemes-
19 sung der Verteilgenauigkeit.

20 Der Scheduling Coefficient (SC-Wert) ist eine weitere Methode zur Bestimmung der Gleich-
21 mäßigkeit der Beregnung. Der SC-Wert verwendet ein Verhältnis der durchschnittlichen Aus-
22 bringungsmenge im Vergleich zum Durchschnitt in der trockensten kontinuierlichen Ausbrin-
23 gungsfläche (in der Regel als 1 %, 5 % oder 10 % der Bezugsfläche angegeben).

24 **Wasserdurchlässigkeit des Bodens**

25 Eigenschaft einer Bodenschicht oder -oberfläche, Wasser durch offene Poren sickern zu las-
26 sen. Die Wasserdurchlässigkeit wird in der Regel als Durchlässigkeitsbeiwert k_f angegeben.
27 [m/s]

28