

Bewässerungs- und Düngungssysteme im Gartenbau  
Wasserwirtschaftliche Anforderungen

KTBL-Heft 121



## Fachliche Begleitung

KTBL-Arbeitsgruppe „Umweltschonende Bewässerung und Düngung in Gewächshäusern und auf Containerkulturf Flächen“

Bettina Banse | Till Belau | Renate Block | Gabriele Hack (Vorsitzende) | Jürgen Kleber | Thomas Koch | Ralf Lüttmann | David Mittendorf

Die Informationen der vorliegenden Publikation wurden vom KTBL und den Autoren nach dem derzeitigen Stand des Wissens zusammengestellt. Das KTBL und die Autoren übernehmen keine Haftung für die bereitgestellten Informationen, deren Aktualität, inhaltliche Richtigkeit, Vollständigkeit und Qualität.

© KTBL 2018, 2. Auflage

### Herausgeber und Vertrieb

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)  
Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt  
Telefon 06151 7001-0 | Fax 06151 7001-123  
E-Mail [ktbl@ktbl.de](mailto:ktbl@ktbl.de) | [www.ktbl.de](http://www.ktbl.de)

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung von Texten und Bildern, auch auszugsweise, ist ohne Zustimmung des KTBL urheberrechtswidrig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

### Redaktion

Till Belau | KTBL, Darmstadt

### Satz

Serviceteam Herstellung | KTBL, Darmstadt

### Titelfoto

Bettina Banse | Zentralverband Gartenbau e.V. (ZVG), Bonn

### Druck und Bindung

Druck- und Verlagshaus Zarbock GmbH & Co. KG | Frankfurt am Main

Printed in Germany

ISBN 978-3-945088-54-8

# Inhalt

1	Einleitung	5
2	Grundlagen der Bewässerung und Düngung	6
2.1	Wasserbereitstellung	6
2.2	Bewässerungsverfahren	10
2.3	Steuerung bzw. Regelung der Bewässerung	13
2.4	Düngemittellager	17
2.5	Düngung	18
2.6	Düngungsverfahren	18
2.7	Steuerung der Düngung	20
3	Kulturflächen im oder auf dem gewachsenen Boden (offene Kultursysteme)	23
3.1	Offene Kultursysteme im Freiland	23
3.2	Offene Kultursysteme im geschützten Anbau	25
3.3	Anforderungen an die Bewässerungs- und Düngungssysteme	28
4	Kulturflächen mit Abdichtung zum gewachsenen Boden	28
4.1	Geschlossene Bewässerungs- und Düngungssysteme ohne Rücklaufwasser im geschützten Anbau	29
4.2	Geschlossene Bewässerungs- und Düngungssysteme mit Rücklaufwasser im geschützten Anbau	32
4.3	Systeme für im Freiland kultivierte Pflanzen mit Wasserrückführung	37

<b>5</b>	<b>Systemteile zum Umgang mit konzentrierten Nährlösungen</b>	<b>39</b>
5.1	Ortsfeste Einzelbehälter zum Lagern von konzentrierten Nährlösungen	40
5.2	Ortsfeste Behälter und Vorrichtungen zum Mischen von konzentrierten Nährlösungen	42
5.3	Düngerdosiereinrichtungen	43
5.4	Druckrohrleitungen zum Transport von konzentrierten Nährlösungen zu den Düngerdosiereinrichtungen	44
<b>6</b>	<b>Transportleitungen und Behälter zum Verwenden von schwach konzentrierten Nährlösungen</b>	<b>45</b>
6.1	Oberirdische Druckleitungen zum Transport von schwach konzentrierten Nährlösungen	45
6.2	Unterirdische Druckrohrleitungen zum Transport von schwach konzentrierten Nährlösungen	45
6.3	Drucklose Rohrleitungen und Rinnen	46
6.4	Zwischenbehälter oder Pumpensümpfe	46
6.5	Rücklaufsammelbehälter	47
6.6	Filter und Wasseraufbereitungssysteme	48
	<b>Literatur</b>	<b>50</b>
	<b>Mitwirkende</b>	<b>51</b>

# 1 Einleitung

Bewässerungs- und Düngungssysteme in Gewächshäusern und auf Containerkulturf Flächen müssen fach- und sachgerecht geplant, gebaut, instand gehalten und betrieben werden, damit die Gewässer vor vermeidbaren Nährstoffeinträgen geschützt werden. Dies regelt u. a. die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vom April 2017 (AwSV 2017).

Dieses Heft bietet Mitarbeitern von Genehmigungsbehörden, Wasserversorgungsunternehmen und Gärtnern Informationen darüber, welchen Anforderungen die Anlagen zur Lagerung und Verteilung von flüssig ausgebrachten Düngern aus wasserwirtschaftlicher Sicht genügen müssen und wie bestehende Anlagen beurteilt werden können – kurz, wie sich die rechtlichen Anforderungen in der Praxis umsetzen lassen.

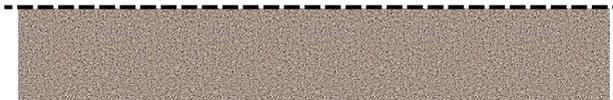
Es werden die unterschiedlichen Systeme von Containerkulturf Flächen im Gartenbau und die Möglichkeiten einer boden- und gewässerschonenden Düngung beschrieben. Speziell wird auf die Maßnahmen und die Regelungen zum anlagenbezogenen Gewässerschutz im Zusammenhang mit Systemen zur Düngungsbe wässerung eingegangen. Dabei werden die wasserwirtschaftlichen Anforderungen an die einzelnen Systemteile (z.B. Behälter, Becken, Rohrleitungen) erläutert. Auf Wasserschutzgebiete wird gesondert eingegangen, da dort ein höheres Schutzniveau angestrebt wird.

Der Text der vorliegenden Veröffentlichung wurde erstmalig Anfang der 1990er-Jahre vom Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft (MURL) in Düsseldorf als Merkblatt veröffentlicht und den zuständigen Stellen in Nordrhein-Westfalen als Grundlage für den wasserrechtlichen Vollzug zugeleitet. 1994 wurde die erste Auflage dieser Veröffentlichung von Vertretern des Gartenbaus und der Wasserbehörden gemeinsam für das gesamte Bundesgebiet herausgegeben. Beteiligt waren neben der KTBL-Arbeitsgemeinschaft „Technik und Bauwesen im Gartenbau“ die Landwirtschaftskammern von Rheinland und Westfalen-Lippe, die Landesverbände für Gartenbau Rheinland und Westfalen-Lippe, der Provinzialverband Rheinischer Obst- und Gemüsebauer, der Zentralverband Gartenbau, das nordrhein-westfälische Landesumweltamt und das Staatliche Umweltamt in Münster.

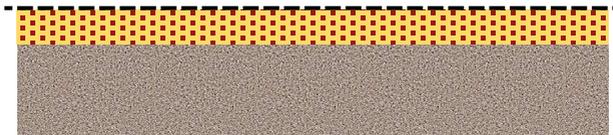
- Auf dem gewachsenen Boden mit einer Aufschüttung (z.B. Lava), Drainagerohre und einer wasserdurchlässigen Abdeckung (Gewebe, Folie) (Abb. 10d)
- Im Boden eingelassene Gefäße mit Drainagerohren und einer wasserdurchlässigen Abdeckung (Abb. 10e)



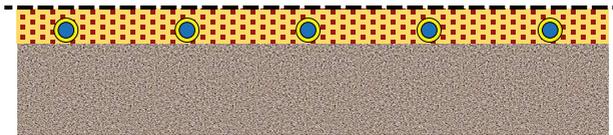
a: Schematischer Aufbau einer Containerkulturfläche aus gewachsenem Boden ohne Abdeckung



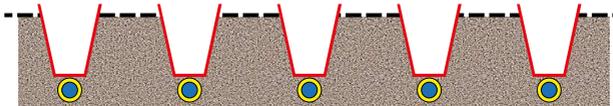
b: Schematischer Aufbau einer Containerkulturfläche aus gewachsenem Boden mit Abdeckung durch Bändchengewebe



c: Schematischer Aufbau einer Containerkulturfläche mit einer Drainageschicht und Abdeckung durch Bändchengewebe



d: Schematischer Aufbau einer Containerkulturfläche mit einer Drainageschicht, Drainagerohren und Abdeckung durch Bändchengewebe



e: Schematischer Aufbau einer Containerkulturfläche als Pot-in-Pot-System



Abb. 10: Schematischer Querschnitt von offenen Kultursystemen im Freiland für Topf- und Containerkulturen (Beltz und Lüttmann 2015, verändert)

In Abhängigkeit von der Kulturart werden zur Bewässerung Gießwagen, Düsenrohrbewässerung, Tropfbewässerung, Rohrberegnung oder Microsprinkler (Tab. 2) eingesetzt. Die Steuerung bzw. Kontrolle erfolgt mittels Substratfeuchteermittlung.

Je nach Kulturart erfolgt die Düngung als Bewässerungsdüngung, Grund- und Kopfdüngung oder Depotdüngung. Die kulturbegleitende Substratanalyse dient zur Steuerung bzw. Kontrolle der Düngungsmaßnahmen.

Bei Systemen mit Drainage und Fertigation ist für das Drainwasser eine Zuführung zu einem Wasserspeicher, einer bewachsenen Versickerungsmulde, einer Pflanzenkläranlage oder einer vergleichbaren Maßnahme vorzusehen. Baurechtliche Vorgaben sind zu berücksichtigen.



Abb. 11: Baumschulpflanzen auf dem nivellierten gewachsenen Boden mit einer wasserdurchlässigen Abdeckung (© T. Belau)

Tab. 2: Systembeschreibung für offene Topf- und Containerkulturen im Freiland

Systembeschreibung	Steuerung bzw. Kontrolle
<b>Bewässerung</b>	
Gießwagen Düsenrohrbewässerung Tropfbewässerung Rohrberegnung oder Microsprinkler	Nach Substratfeuchte
<b>Düngung</b>	
Bewässerungsdüngung/Fertigation Grund- und Kopfdüngung Depotdüngung	Nach Substratanalyse

### 3.2 Offene Kultursysteme im geschützten Anbau

Kennzeichnend für den geschützten Anbau sind die Überdachung der gärtnerisch genutzten Fläche und die Möglichkeit, die Klimafaktoren beeinflussen zu können.

Tab. 7: Systembeschreibung für Kulturen in Behältern, Säcken, Rinnen oder Wannen in geschlossene Bewässerungs- und Düngungssysteme mit Rücklaufwasser

Systembeschreibung	Steuerung bzw. Kontrolle
<b>Bewässerung</b>	
Tropfbewässerung Kontinuierlicher Wasser-/Nährlösungsfilm im Wurzelraum Feindüsen zur periodischen Befeuchtung des Wurzelraums	Nach Zeitschaltuhr Nach Gewicht Nach prozentualem Anteil des Drainwassers am Bewässerungswasser
<b>Düngung</b>	
Bewässerungsdüngung/Fertigation Blattdüngung	Nach Schnelltestmethoden (z. B. EC-Wert) Nach guter fachlicher Praxis entsprechend den Beratungsempfehlungen Nach Wasseranalysen

Zum Kultursystem können folgende Systemteile gehören:

- Ortsfeste Behälter zur Lagerung von konzentrierten Nährlösungen (Kapitel 5.1)
- Ortsfeste Behälter zum Mischen von konzentrierten Nährlösungen (Kapitel 5.2)
- Düngerdosiereinrichtungen (Kapitel 5.3)
- Druckrohrleitungen zum Transport von konzentrierten Nährlösungen in Gewächshäusern (Kapitel 5.4)
- Oberirdische Druckrohrleitungen zum Transport von schwach konzentrierten Nährlösungen (Kapitel 6.1)
- Unterirdische Druckrohrleitungen zum Transport von schwach konzentrierten Nährlösungen (Kapitel 6.2)
- Drucklose Rohrleitungen und Rinnen (Kapitel 6.3)
- Zwischenbehälter oder Pumpensümpfe (Kapitel 6.4)
- Rücklaufsammelbehälter (Kapitel 6.5)
- Filter und Wasseraufbereitungssysteme (Kapitel 6.6).

Die wasserwirtschaftlichen Anforderungen an die aufgelisteten Systemteile können den angegebenen Kapiteln entnommen werden.

## Topf- und Containerkulturen

Topfpflanzen in geschlossenen Systemen im geschützten Anbau werden auf Kulturtischen (Abb. 24), in Kulturrinnen, auf speziell hergestelltem Betonboden (Abb. 25) oder auf mit Folie ausgekleideten flachen, am Rande aufgekanteten Flächen (Abb. 26) mit oder ohne Zwischentragschichten (z. B. poröse Betonsteine) kultiviert. Auch wenn Tische und Rinnen auf einem wasserdurchlässigen Untergrund stehen, gelten diese Anlagen als geschlossene Bewässerungs- und Düngungssysteme (Tab. 8).

Kulturtische bestehen aus Aluminium oder Kunststoff, einer Kombination aus Aluminium und Kunststoff, aus beschichteten Stahlwannen oder aus Betonfertigteilen mit innenliegenden Folien. Die festen oder mobilen Tische haben z. B. eine Arbeitshöhe von etwa 80 cm über dem Gewächshausboden. Den Pflanzen steht die Nährlösung im Überschuss zur Verfügung.

Kulturrinnen bestehen aus Aluminium, Kunststoff oder einer Kombination aus Aluminium und Kunststoff. Die Nährlösung fließt ständig oder periodisch in einer geneigten Rinne zu den Töpfen und wieder zurück in den Sammelbehälter.



Abb. 24: Bewässerungsvorgang auf für den Zierpflanzenbau genutzten Kulturtischen mit Anstaubewässerung (© T. Belau)



Abb. 25: Befahrbarer Ebbe-Flut-Beton-Boden zur Produktion von Zierpflanzen (© T. Belau)



Abb. 26: In Vorbereitung befindlichen Ebbe-Flut-Folien-Boden mit noch nicht befestigtem Bändchengewebe (© O. Domke)