



# Einfluss der Substratphysik auf das Bewässerungsmanagement von Erdbeeren

Die physikalischen Eigenschaften von Kultursubstraten spielen eine entscheidende Rolle für die Entwicklung der Wurzeln und somit für das Pflanzenwachstum. Zu den physikalischen Eigenschaften zählen wichtige Parameter wie die Wasser- und Luftkapazität, das Porenvolumen, die Benetzbarkeit sowie die Substratstruktur. All diese Parameter werden durch die Zusammensetzung des Kultursubstrats bestimmt.<sup>1,2</sup>

## Unterschiedliche Substratkomponenten haben unterschiedliche physikalische Eigenschaften und somit Auswirkungen auf die Wasserversorgung der Kultur.

Tabelle 1: Physikalische Eigenschaften von Substraten und deren Auswirkung auf das Substrat und das Bewässerungsmanagement.<sup>2,5</sup>

Physikalische Eigenschaft	Auswirkung im Substrat	Folgen für das Bewässerungsmanagement
Wasser- & Luftkapazität	Bestimmen die Wasserspeicherung und Luftversorgung für die Pflanzenwurzeln.	Je höher die Luftkapazität im Substrat ist, desto geringer ist die Wasserkapazität. Folglich sollte eine geringere Bewässerungsdauer eingestellt und die Anzahl der Takte erhöht werden (siehe Tabelle 2).
Porenvolumen	Das Gesamtporenvolumen im Substrat ist immer mit Luft und/oder Wasser gefüllt.	Wasser- und Luftkapazität im Substrat sind von den Anteilen der unterschiedlich großen Poren, also von der Porenverteilung, abhängig. Grobporen enthalten überwiegend Luft. Mittelporen sind eher mit pflanzenverfügbarem Wasser gefüllt bzw. können Wasser gut speichern, sodass bei einem hohen Anteil dieser mit relativ langer Bewässerungsdauer und geringer Takthäufigkeit gearbeitet werden sollte (siehe Tabelle 2).
Benetzbarkeit & Kapillarität	Bestimmen, wie gut das Wasser im Substrat verteilt wird. Es wird eine hohe Benetzbarkeit und Kapillarität angestrebt.	Die Benetzbarkeit kann durch flüssige Tenside (Netzmittel) positiv beeinflusst werden, jedoch können bei Überdosierung und in Abhängigkeit von der aktiven Substanz phytotoxische Wirkungen auftreten. Durch die Verwendung von Tropfern mit unterschiedlichen Flussraten (l/h) kann auf diese physikalischen Eigenschaften reagiert werden, ebenso durch die Anpassung der Bewässerungsdauer und Takthäufigkeiten.
Substratstruktur	Bestimmt, wie locker, rieselfähig, maschinenfreundlich, gut drainiert oder vergießfest das Substrat ist. Die Substratstruktur ist definiert als die räumliche Anordnung der organischen und mineralischen Substratbestandteile.	Die Substratstruktur bei Substraten mit hohen Anteilen organischer Substanz kann sich während der Kulturzeit dahingehend verändern, dass das Substrat aufgrund einer geringeren Strukturstabilität einem Abbau unterliegt. Dadurch kann es zu einer Sackung des Substrates kommen und es kann zu anderen Bewässerungseigenschaften führen, als zu Beginn der Kultur.

Der Anbau von Erdbeeren in gärtnerischen Kultursubstraten gewinnt zunehmend an Bedeutung, um die Nachbauproblematik zu umgehen und höhere Erträge mit besseren Fruchtqualitäten zu erzielen.<sup>3,4</sup> Der Torfanteil in den von den Herstellern angebotenen Kultursubstraten reduzierte sich im Laufe der vergangenen Jahre immer weiter. Die Substratindustrie bietet inzwischen stark torf-reduzierte oder torffreie Produkte für den Erdbeeranbau an, die neben hohen Anteilen an Kokosmaterialien auch andere Torfersatzstoffe wie beispielsweise Sphagnum, Holzfasern oder Miscanthus enthalten. Für eine Umstellung auf ein neues, torf reduziertes Substrat lohnt es sich, Kultursubstrate verschiedener Hersteller auszuprobieren und mit einander zu vergleichen, um ein Substrat auszuwählen, mit dem es sich am besten kultivieren lässt. Wichtig hierbei ist es, dass die zu testende Variante separat in der Fertigation gesteuert werden kann, um auf eventuelle andere Eigenschaften eingehen zu können. Die Fachinformation „[Neues, torf reduziertes Betriebssubstrat gesucht? So können Sie vorgehen](#)“ kann Ihnen bei der Durchführung eines vergleichenden Substratversuches im eigenen Betrieb behilflich sein und somit die Substratumstellung erleichtern.

Der Einsatz verschiedener Substratkomponenten mit unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften hat einen starken Einfluss auf das Bewässerungsmanagement, welches entsprechend angepasst werden muss.<sup>2</sup> Die Tabelle 1 gibt einen Überblick über diesen Zusammenhang. Dabei ist zu betonen, dass es bei dem eingesetzten Kultursubstrat auf die spezifische Zusammensetzung der Substratkomponenten ankommt und dass nicht automatisch die Komponente mit dem höchsten Anteil die physikalischen Eigenschaften bestimmt. Besteht ein Kultursubstrat jedoch beispielsweise nur aus Komponenten mit einer hohen Wasserkapazität, so ist davon auszugehen, dass die Wasserkapazität des gesamten Substrats ebenfalls hoch ist.

**Durch die Anpassung, insbesondere des Bewässerungsmanagements, an die physikalischen Substrateigenschaften lässt sich der Kulturerfolg optimieren.**

## 1. Wie kann die Tropfbewässerung bei der Kultur von Erdbeeren im Kultursubstrat angepasst werden?

Durch die Anpassung der Tropfbewässerung an die Wasserkapazität, Benetzbarkeit und Kapillarität des Substrates können die Erdbeeren effizient und bedarfsgerecht bewässert werden, was in der Regel zu guten Erträgen und Fruchtqualitäten führt. Wie die Tropfbewässerung je nach Zusammensetzung gängiger Erdbeer- Kultursubstrate einzustellen ist, können sie der Tabelle 2 entnehmen. Bei der Tropfbewässerung ist grundsätzlich zu beachten, dass die Tropfer nicht zu tief in das Substrat gesteckt werden, um zu gewährleisten, dass auch die oberen Substratschichten ausreichend mit Wasser versorgt werden. Daneben wird empfohlen, dass möglichst keine Wassergaben unter 100 ml pro Tropfer und Tropfdurchgang gegeben werden sollten, damit die Verteilung im Topf gut und gleichmäßig ist (z.B. 3 Minuten bei einem Tropfer mit einer Flussrate von 2 Litern pro Stunde). Zur Einschätzung, ob die Wasserkapazität des eingesetzten Substrates eher gering oder eher hoch ist, siehe Abbildung 1.

Eigenschaften		Weißtorf *	Rindenhumus *	Holzfasern *	Holzhäcksel	Kokosfasern *	Kokosmark *	Grünkompost *	Reisspelzen
		Wasserkapazität	😊 hoch 😊 mittel 😞 niedrig	▲	▼	▲	▲	▲	▲

Abbildung 1: Darstellung der Wasserkapazität von einzelnen Torfersatzstoffen. Abgeändert nach: DEGA Gartenbau 02/2015, Artikel „Substrat ist nicht gleich Substrat“



**Beim eingesetzten Kultursubstrat kommt es auf die spezifische Zusammensetzung der Substratkomponenten an. Die Komponente mit dem höchsten Anteil im Substrat dominiert nicht automatisch die physikalischen Eigenschaften des gesamten Kultursubstrats.**

Tabelle 2: Anpassung der Tropfbewässerung in Abhängigkeit von einer geringen oder hohen Wasserkapazität des Substrates.<sup>2,5</sup>

Substratzusammensetzung	Wasserkapazität	Besonderheiten in der Steuerung der Bewässerung	Auswirkungen auf die Steuerung der Bewässerung
Torf	hoch	Darf aufgrund der Wiederbenetzungsproblematik nicht trockenfallen. Zur Vermeidung einer Versalzung des Substrates muss, trotz der hohen Wasserkapazität, Drainwasser erzeugt werden.	moderate Takte und moderate Takthäufigkeiten  Lange Takte zur Erzeugung von Drainwasser
Kokos	mittel	Wasserkapazität abhängig vom Mark-Faserverhältnis	Kurze bis moderate Takte und moderate Takthäufigkeiten
Torf, Kokos, Perlite	mittel	Darf aufgrund der Wiederbenetzungsproblematik beim Torf nicht vollständig trocken fallen	Kurze bis moderate Takte und moderate Takthäufigkeiten
Kokos, Holzfaser	gering - mittel	Eine zu nasse Kulturführung fördert den mikrobiellen Abbau der Holzfaser	Kurze Takte und eine hohe Takthäufigkeit

## 2. Überwachung des Bewässerungsmanagements

Es ist zwingend notwendig, die Bewässerung zu überwachen, um sicherzustellen, dass die Erdbeerpflanzen ausreichend Wasser erhalten, ohne dass das Substrat zu trocken oder zu nass wird. Dies kann mit Hilfe von Sensoren und durch die tägliche Überwachung der Tropf- und Drainwassermengen erfolgen.

### Wichtig zu beachten:

- Während der Kultur kann die Benetzbarkeit sowie die Kapillarität des Substrates durch Zugabe von flüssigen Tensiden (Netzmitteln) positiv beeinflusst werden. Eine Überdosierung kann jedoch, je nach aktiver Substanz des Netzmittels, phytotoxisch wirken.<sup>2</sup>
- Wertangaben der physikalischen Eigenschaften von Substratausgangsstoffen und Substraten durch den Hersteller beziehen sich immer auf das Material unmittelbar nach dessen Herstellung und nicht auf das Substrat während der Kultur.<sup>2</sup>
- Je länger eine Kultur dauert, desto größer sind die zu erwartenden (meist unerwünschten) Veränderungen. Bei organischen Substraten mit leicht zersetzbaren Bestandteilen führen Einflüsse wie Bewässerung, Wurzelwachstum und Mineralisierungsprozesse mit zunehmender Kulturdauer vermehrt zu strukturellen Veränderungen.<sup>2</sup>
- Eine Vorhersage der Veränderungen der physikalischen Eigenschaften während der Kultur ist nur sehr bedingt möglich.<sup>2</sup>
- Grundsätzlich ist eine regelmäßige Substratanalyse empfehlenswert, um Kulturschäden vorzubeugen. Wie Sie in Ihren Kulturen Substratproben entnehmen können und worauf dabei zu achten ist, erfahren Sie in der [Fachinformation zur Substratprobenahme](#)



## Literaturverzeichnis

- <sup>1</sup> Dirksmeyer W, Menrad K (eds.) (2021). Aktuelle Forschung in der Gartenbauökonomie: Digitalisierung und Automatisierung – Welche Chancen und Herausforderungen ergeben sich für den Gartenbau? Tagungsband zum 3. Symposium für Ökonomie im Gartenbau am 15. November 2019 in Freising / Weißenstephan. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 190 p, Thünen Rep 89, DOI:10.3220/REP1634803385000
- <sup>2</sup> Schmilweski G.K. (2023). Kultursubstrate und Blumenerden – Eigenschaften, Ausgangsstoffe, Verwendung. Substrat- handbuch: Herausgegeben vom IVG e.V. (online)  
<https://substrat-buch.ivg.org/static/flipbook/flipbook.html#>
- <sup>3</sup> AGRARMARKTINFORMATIONSGESELLSCHAFT (AMI) (Hrsg.) (2022): Grafik „Entwicklung des Erdbeeranbaus in Deutschland“.  
[https://www.ami-informiert.de/ami-maerkte/maerkte/ami-gartenbau/ami-meldungen-gartenbau/single-ansicht?tx\\_aminews\\_singleview%5Baction%5D=show&tx\\_aminews\\_singleview%5Bcontroller%5](https://www.ami-informiert.de/ami-maerkte/maerkte/ami-gartenbau/ami-meldungen-gartenbau/single-ansicht?tx_aminews_singleview%5Baction%5D=show&tx_aminews_singleview%5Bcontroller%5)
- <sup>4</sup> Linnemannstöns L. (2013): „Erdbeeranbau im Substrat“, Fachzeitschrift: Spargel und Erdbeerprofi, Ausgabe 1/2013, ISSN 1616-2439
- <sup>5</sup> BLE, BZL. (2022). Kultursubstrate im Gartenbau. 3. überarbeitete Neuauflage.
- <sup>6</sup> Adams S., Schrey S., Linnemannstöns L. (2023): Einfluss torffreier und torf reduzierter Substrate auf den Ertrag und die Fruchtqualität der einmaltragenden Erdbeersorte 'Malling Centenary' im geschützten Anbau auf Stellage. Versuchsbericht. LWK NRW. Versuchszentrum Straelen/Köln-Auweiler.  
<https://www.hortigate.de/publikation/97561/Einfluss-torffreier-und-torf-reduzierter-Substrate-auf-den-Ertrag-und-die-Fruchtqualit%C3%A4t-der-einmaltragenden-Erdbeersorte-%27Malling-Centenary%27-im-gesch%C3%BCtzten-Anbau-auf-Stellage/>

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

