



# Drainfähigkeit und Strukturstabilität torf reduzierter Substrate für Freilandkulturen

Die Produktion im Freiland stellt besondere Anforderungen an die physikalischen Eigenschaften von Kultursubstraten, da die Kulturen den Witterungseinflüssen ausgesetzt sind. Bei andauernden Regenperioden, vor allem in den Wintermonaten, kann es leicht zu einer Vernässung der Wurzelballen und in der Folge zu phytosanitären Problemen kommen. Bei Torfsubstraten können die physikalischen Eigenschaften, insbesondere die Luft- und Wasserkapazität, durch die Wahl der Körnung gezielt beeinflusst werden (Abbildung 1).<sup>3</sup> Im Freiland werden oft gröbere Torffractionen verwendet, um eine ausreichende Durchlüftung des Wurzelballens zu gewährleisten. Dabei muss allerdings gewährleistet sein, dass das Substrat noch ausreichend Wasser speichern kann, um auch an heißen und trockenen Tagen eine ausreichende Wasserversorgung der Pflanzen sicherzustellen. Eine weitere Herausforderung sind die oft langen Standzeiten, da sich die physikalischen Eigenschaften über die Zeit, zum Beispiel durch den mikrobiellen Abbau von Substratbestandteilen, stark verändern können.



Abbildung 1: maximale Wasserkapazität ( $WK_{max}$ ), Luftkapazität (LK) bei  $WK_{max}$  und Gesamtporenvolumen (GPV) eines Sodentorfes in Abhängigkeit von der Struktur<sup>3</sup>

Um den Balanceakt zwischen guter Belüftung und ausreichender Wasserkapazität zu schaffen, ist bei der Auswahl der Substratausgangsstoffe ein besonderes Augenmerk auf die Substratphysik und die Strukturstabilität zu richten und diese gut zu kombinieren. Im Folgenden soll näher auf die beiden Aspekte Drainfähigkeit und Strukturstabilität bei der Torfreduktion eingegangen werden.

## Drainfähigkeit

Die Drainfähigkeit oder auch Durchlässigkeit eines Substrates bestimmt, in welchem Maße überschüssiges Wasser abfließen kann. Substrate mit einer hohen Durchlässigkeit gelten im allgemeinen Sprachgebrauch als vergießfest und neigen auch bei langen Regenperioden nicht zur Vernässung. Maßgeblich bestimmt wird die Drainfähigkeit durch die Porengröße bzw. die Porenverteilung. Vereinfacht gesagt gilt, je mehr grobe Partikel im Substrat vorhanden sind, desto größer ist das Porenvolumen zwischen diesen Partikeln und umso besser ist die Drainfähigkeit.<sup>1</sup> Daher ist auch nicht das **Gesamtporenvolumen** eines Ausgangsstoffes entscheidend für die Drainfähigkeit eines Substrates, sondern die Verteilung zwischen den luft- und wasserführenden Poren bzw. die



**Luft- und Wasserkapazität.** Dies lässt sich gut an den in Abbildung 1 gezeigten Torfen veranschaulichen: Diese haben alle ein Gesamtporenvolumen um die 90 Vol.-%. Aber während diese beim ersten Torf zu einem hohen Anteil mit Wasser gefüllt sind, liegt der Anteil der wasserführenden Poren beim groben Torf unter 50 Vol.-%. Dementsprechend neigt der feine Torf stärker zu Vernässung, während der grobe Torf sehr gut drainiert.

## Strukturstabilität

Die Substratstruktur wird durch die Größe der einzelnen Substratbestandteile und deren räumlicher Anordnung zueinander bestimmt und gewöhnlich in fein, mittel oder grob eingeteilt. Mineralische Ausgangsstoffe gelten allgemein als strukturstabiler, da sie im Gegensatz zu organischen Ausgangsstoffen keinem mikrobiellen Abbau unterliegen, wodurch sich die Substratstruktur in der Regel am stärksten verändert. Der mikrobielle Abbau führt zu einer feineren Substratstruktur und damit einhergehend zu einer Verringerung der Drainfähigkeit. Zudem kann es zu einer Sackung kommen, insbesondere wenn die Pflanzen den Topf noch nicht vollständig durchwurzelt haben. Neben dem mikrobiellen Abbau, kann es auch in Folge eines stärkeren Austrocknens des Substrates und einer damit einhergehenden Schrumpfung zu einer Veränderung der Substratstruktur kommen. Während die mikrobielle Abbaubarkeit vieler Torfersatzstoffe deutlich größer ist als bei Torf, verhält es sich bei der Schrumpfung genau umgekehrt (Tabelle 1). Zu beachten ist zudem, dass die Substratstruktur nicht nur von der Struktur der Ausgangsstoffe abhängt, sondern auch von deren Zusammenstellung. Werden zum Beispiel sehr grobe und sehr feine Bestandteile gemischt, setzen sich die feinen Bestandteile in die Poren zwischen den groben Bestandteilen, wodurch sich der Grobporenanteil deutlich reduziert. Auch dies ist gut an der Mischung der beiden Torfe in Abbildung 1 zu erkennen. Des Weiteren spielt das Gewicht der Ausgangsstoffe eine Rolle: Mischt man beispielsweise Grüngutkompost mit Holzfaser, presst der schwere Kompost die leichte Holzfaser zusammen, wodurch wiederum der Grobporenanteil abnimmt. Das ist der Grund, weswegen sehr komposthaltige Substrate stärker zur Vernässung neigen.<sup>4</sup>

Tabelle 1: Eigenschaften verschiedener Ausgangsstoffe<sup>1,2</sup>

Ausgangsstoff	mikrobielle Abbaubarkeit	Volumengewicht <sub>trocken</sub> [g/l]	Wasserkapazität <sub>max</sub> Vol.-%	Luftkapazität Vol.-%	Gesamtporenvolumen Vol.-%	Schrumpfung %
Weißtorf	gering	80-150	50-70	20-50	93-95	25-35
Schwarztorf	gering	120-250	60-85	10-30	89-92	35-50
Holzfaser	hoch	50-100	30-45	45-65	93-96	4-12
Kokosmark	i.d.R. gering	80-100	50-65	30-45	85-95	15-22
Kokosfaser	i.d.R. gering	50-80	10-30	50-80	95-98	5-12
Grüngutkompost	i.d.R. gering*	300-500	40-55	25-35	60-70	10-20
Rindenhumus	i.d.R. gering	200-300	40-55	35-55	75-88	15-20

\* bei ungenügend ausgereiftem Kompost stärkerer Abbau

Besonders stark wirkt sich diese Kompaktion aus, wenn der Anteil der strukturstabilen, groben Bestandteile (zum Beispiel grobe Kompost- oder Rindenbestandteile, sowie viele mineralische Ausgangsstoffe) zu gering ist. Dann liegen diese lose verteilt im Substrat vor (Abbildung 2 links) und drücken durch ihr hohes Gewicht die feineren Substratbestandteile dazwischen zusammen. Dadurch kommt es zur beschriebenen Reduktion der luftführenden Poren. Um eine dauerhafte Verbesserung der Strukturstabilität zu erreichen ist ein Mindestanteil von etwa 30 Vol.-% notwendig. Ziel muss es sein, dass die einzelnen „Körner“ sich partiell aufeinanderlegen und so ein dauerhaftes Stützskelett ausbilden (Abbildung 2 rechts).<sup>2</sup>

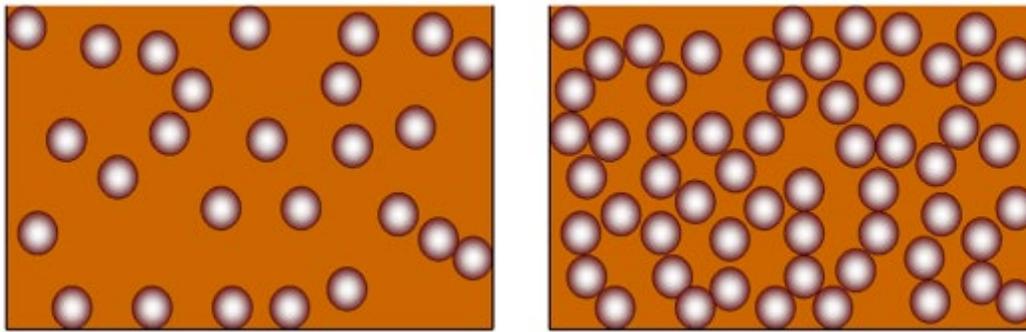


Abbildung 2: Einfluss mineralischer Substratbestandteile auf die Substratstruktur bei zu geringem (links) und ausreichendem Anteil (rechts)<sup>2</sup>

### Besondere Herausforderung: Staudengärtnerei

In Staudengärtnereien wird meist ein breites Spektrum an Arten und Sorten mit den verschiedensten Ansprüchen an die Substratfeuchte kultiviert. Neben dieser Kulturvielfalt, stellen auch nicht voneinander unabhängige Gießparzellen, sowie Teilrückschnitte innerhalb derselben Sorte Gärtner vor besondere Herausforderungen bei der Bewässerung. Viele Betriebe bewässern ihre Flächen mit Hilfe (halb)automatischer Systeme wie Gießwägen oder Sprinkleranlagen. Dabei kann der individuelle Wasserbedarf der Pflanzen im Laufe einer Kultur nur bedingt berücksichtigt werden. Die Bewässerung stellt also häufig einen Kompromiss dar. Einerseits soll eine Auswaschung von Nährstoffen und die mangelnde Durchlüftung des Wurzelraumes durch Überwässerung vermieden werden. Gleichzeitig müssen aber alle Pflanzen genug Wasser aufnehmen können, um Trockenschäden zu vermeiden. Eine zusätzliche Herausforderung ergibt sich durch den Einsatz torf-reduzierter Substrate. Durch die oftmals im Laufe der Kultur eintretenden Veränderungen der physikalischen Eigenschaften im Substrat, muss die Wasseraufnahme der Pflanzen stetig beobachtet werden. Gegebenenfalls ist eine Anpassung der Bewässerungsintervalle im Kulturverlauf notwendig. Um jede Pflanze ideal mit Wasser zu versorgen, besteht auch die Möglichkeit der Bewässerung durch eine Kombination aus (halb)automatischem System und händischem Nachgießen, was allerdings einen deutlichen personellen Mehraufwand bedeutet.<sup>5</sup>

### Literaturverzeichnis

<sup>1</sup>Schmilewski, G.K. (2023). Kultursubstrate und Blumenerden – Eigenschaften, Ausgangsstoffe, Verwendung. Herausgegeben vom IVG e.V. (online) <https://substratbuch.ivg.org/static/flipbook/flipbook.html#p=36>

<sup>2</sup>Amberger-Ochsenbauer, S., Meinken, E. (2022). Kultursubstrate im Gartenbau. 3. überarbeitete Neuauflage. Informationsbroschüre vom Bundesamt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)

<sup>3</sup>Lohr, D., Neumaier, D., Meinken, E. (2018). Die Luftkapazität zählt. DEGA 12/2018

<sup>4</sup>Vejjalainen, A.M., Heiskanen, J., Juntunen, M.L., Lilja, A. (2008). Tree-seedling compost as a component in Sphagnum peat-based growing media for conifer seedlings: Physical and chemical properties. Acta Hort. 779, 431-438

<sup>5</sup>Pfauntsch, A.M. (2024). Torffreie Kultursubstrate für die Staudengärtnerei. Bachelorarbeit an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fakultät Gartenbau und Lebensmitteltechnologie