

# Eckpunkte Gemüsesäulensubstrat

## Ergebnisse aus dem Projekt „Gemüsesäulen“

Autoren: Marion Bieker<sup>1</sup>, Jens Reckert, Birge Wolf und Prof. Dr. Jürgen Heß<sup>2</sup>,

### Vorbemerkung

Das Pflanzsubstrat für eine Gemüsesäule muss gewissermaßen den Anforderungen eines Extremstandortes genügen, d.h. es ist quasi eine „Hochleistungserde“ erforderlich.

Erdenherstellung ist eigentlich eine Sache für Profis. Es sollte daher abgewogen werden, ob man tatsächlich ein Substrat selbst mischt oder sich eine Mischung durch ein regionales Erdenwerk anfertigen lässt. Mit Beratung können auch eher mineralische Spezialsubstrate (z.B. für Dachgärten) mit sehr gut ausgereiftem Kompost aufgewertet werden, um die Nährstoffversorgung zu gewährleisten. Fertig abgepackte Blumenerden sind nicht geeignet, weil sie nicht die notwendige Strukturstabilität aufweisen.

Wenn man bereit ist, im Hinblick auf das Pflanzenwachstum und den Ertrag einige Abstriche in Kauf zu nehmen, kann man aber auch einiges probieren und damit auch erfolgreich sein. Für ein solches Probieren werden hier wichtige Eckpunkte vorgestellt.

Grundsätzlich ist es für die Substratherstellung sehr von Vorteil, die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Substratkomponenten zu kennen. Insbesondere bei den verwendeten Komposten sollten die Gehalte an Nährstoffen, Salzen und der pH-Wert bekannt sein, da hier sehr große Schwankungen auftreten und ungeeignete Gehalte Probleme verursachen können.

Insgesamt ist zu berücksichtigen, dass zu geeigneten Substraten für den vertikalen Anbau von Gemüse in einer solchen Dimension/Höhe noch keine weitreichenden Erfahrungen vorliegen. Auch der Torfersatz in Substraten bleibt trotz bereits langjähriger Forschung und Pionierarbeiten in der Praxis eine Herausforderung.

### Allgemeines

Das Pflanzsubstrat muss den unterschiedlichen Bedürfnissen der Pflanzenarten gerecht werden und somit die, dem jeweiligen Einsatzzweck entsprechenden, pflanzenbaulichen Anforderungen erfüllen.

Insbesondere wenn Pflanzen in Töpfen, Kübeln oder sonstigen Gefäßen - wie es letztlich auch die Gemüsesäule ist - nur ein sehr begrenzter Raum für das Wurzelwachstum zur Verfügung steht, gilt es, die jeweiligen Anforderungen an die physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften exakt einzuhalten:

---

<sup>1</sup> Humus und Erdenkontor GmbH

<sup>2</sup> Fachgebiet Ökologischer Land- und Pflanzenbau, FB Ökologische Agrarwissenschaften, Universität Kassel

Das Substrat muss raum- bzw. strukturstabil sein, d.h., es darf weder durch Frost, Erschütterungen, organische Abbauprozesse oder andere Einwirkungen die Form verlieren, indem es absackt, verschlämmt, verkrustet oder verhärtet. Das Substrat muss gut mit Wasser benetzbar sein und über eine gute Wasserspeicherung verfügen. Daneben soll es eine für die Verwendung in Gemüsesäulen entsprechende Nährstoffversorgung, sowie Pufferungsvermögen aufweisen und unkrautfrei sein.

Wichtig ist auch der pH-Wert des Substrats. Für die meisten Pflanzen sollte er zwischen ungefähr 5,5 oder 6 (leicht sauer) und 7 (neutral) liegen. In Pflanzgefäßen sollte er nicht über pH 6,5 liegen, da es ansonsten zu Mikronährstofffestlegungen und in der Folge zu Pflanzenschäden und Mangelerscheinungen kommen kann.

Nur wenige Pflanzen mögen pH-Werte über 7. Man spricht dann umgangssprachlich von kalkliebenden Pflanzen. Es gibt auch Pflanzen, die stark saures Substrat benötigen, z.B. einige Zierpflanzen wie Rhododendron.

Organische Stoffe, wie z.B. Grüngutkompost, Rindenumus, Holzfaser und Torf bringen ein gutes Wasserspeichervermögen mit sich. Allerdings sind sie allesamt nicht strukturstabil und es kommt dadurch zu Setzungen und Wurzelabrissen. Auch sind diese Materialien nach Austrocknung teilweise nur schwer wieder zu befeuchten.

Der Material sackung aufgrund des Abbaus organischer Substanz kann durch die Beimischung gut strukturierter, etwas gröberer mineralischer Komponenten entgegengewirkt werden (min. 30 Vol.-%). Diese Bestandteile zersetzen sich nicht und sie haben einen hohen Porenvolumenanteil, der einerseits einer ausreichenden Sauerstoffversorgung, andererseits als Wasserspeicher dient. Feinteilreiche Böden dagegen sind ungeeignet, da sie zum Verschlämmen neigen.

**Zu beachten ist außerdem die Tatsache, dass sich die Eigenschaften von Pflanzsubstraten während der Kultur verändern**, vor allem durch Düngung, Bewässerung und auch durch die Pflanzen selbst. Und nicht nur das: sie verändern sich auch, wenn Substrate noch nicht in Gebrauch sind, durch z.B. Temperatureinflüsse, Feuchtigkeit des Materials und die damit in Verbindung stehende biologische Aktivität des Materials. Selbst wenn z.B. durch Einsatz von Kompost in Kombination mit Torf weitgehend stabile Mischungen erzeugt werden können, ergibt die Kombination von Kompost mit Torfersatzstoffen, wie z.B. Rindenumus und Holzfaser ein biologisch aktives Gemisch mit komplexer Stickstoffdynamik. Stickstoff kann freigesetzt, aber auch festgelegt werden. Festgelegter Stickstoff steht nicht für das Pflanzenwachstum zur Verfügung. Das Risiko, dass sich die Eigenschaften verändern, steigt mit zunehmender Lagerungsdauer.

Die große Herausforderung liegt also darin, das Gemüsesäulensubstrat so einzustellen, dass es nicht nur nach dem Mischen, sondern über einen längeren Zeitraum „funktioniert“. D.h. pH-Werte, Salz- bzw. Nährstoffgehalte und vor allem die biologische Aktivität in einem weitgehend stabilen Rahmen zu halten.

## Eigenschaften möglicher Substratkomponenten

Die im Folgenden genannten Mischungskomponenten haben im Hinblick auf die Praxis den großen Vorteil, dass sie mittlerweile fast überall im Handel erhältlich sind. Sie dürften daher relativ einfach und regional zu beschaffen sein.

**Hauptkomponenten sollten Kompost, Rindenumus und ggf. Torf sein.**

- **Grüngutkompost (auch Kompost aus dem eigenen Garten)** kann als Torfersatz dienen und liefert wichtige Pflanzennährstoffe. Nachteilig sind die hohen pH-Werte und teilweise auftretende hohe Salzgehalte von Kompost. Die Nährstoffgehalte können sehr unterschiedlich sein und sollten unbedingt aus Messungen bekannt sein. Insbesondere bei Stickstoff ist die Dynamik der Freisetzung oder Festlegung von Laien nicht kalkulierbar. Der Anteil von Grüngutkompost (bzw. Kompost aus dem eigenen Garten) sollte u.a. aufgrund seines Gehaltes an zersetzbarer organischer Substanz, an leicht löslichen Nährsalzen und dem relativ hohen pH-Wert in einem Gemüsesäulensubstrat nicht höher als 40 Vol.-% sein.
- **Rindenumus oder Rindenkompost** verhält sich ähnlich wie Grüngutkompost, jedoch sind die Nährstoffgehalte zumeist etwas niedriger und Stickstoff wird leichter festgelegt.
- **Torf** ist für Substrate besonders deshalb wertvoll, weil er ein hohes Wasserspeichervermögen aufweist, arm an Salzen ist und hohe pH-Werte anderer Substratkomponenten absenken und abpuffern kann, um geeignete Wachstumsbedingungen für die Pflanzen zu erreichen. Torf hat keine Eigendynamik und kann daher gezielt auf gewünschte Nährstoffgehalte und pH-Werte eingestellt werden. Gleichzeitig ist die Verwendung von Torf berechtigterweise umstritten, da Moore als seltene Lebensräume und als CO<sub>2</sub> Senke durch den Torfabbau zerstört werden.

**Organische Bestandteile zur Steigerung der Strukturstabilität**

- **Holzhäcksel:** Nur Hartholzhäcksel sind aufgrund ihrer langsamen Zersetzung hinreichend strukturstabil. Häcksel aus Weichholz oder Holzfasern sollten dagegen nicht verwendet werden, sie bauen sich zu schnell ab. Der pH-Wert von Holzhäckseln ist nach Herstellerangaben sauer, sollte aber im Einzelfall geprüft werden. Holzhäcksel sind vergießfester und durchlässiger als Holzfasern, dafür ist die Wasserhaltefähigkeit geringer (häufigeres Gießen bei geringeren Wassergaben).
- **Pinienrinde:** auch Pinienrinde ist nur schwer zersetzbar und damit vergleichsweise strukturstabil. Der pH-Wert ist nach Herstellerangaben sauer, sollte aber im Einzelfall geprüft werden.

**Als mineralische Bestandteile kommen folgende Materialien in die engere Auswahl**

- **Ziegelsplitt** hat sich als Mischkomponenten in Kompostsubstraten sehr gut bewährt. Er hat ein gutes Wasserspeichervermögen in Kombination mit gleichzeitig guter Luftkapazität (falls Recyclingmaterial: unbedingt ohne Mörtelreste sonst wird der pH-Wert erhöht!).

- Für **Lava** gilt das Gleiche wie für Ziegelsplitt.
- **Bims** verbessert das Porengefüge und damit die Durchlüftung, Wasserspeicherfähigkeit und Durchwurzelbarkeit ist allerdings nicht frosthart.
- **Sand**, allerdings nur in eher geringen Anteilen von 10 bis 15 %.

Eine weitere Möglichkeit - vor allem in Hinblick auf die erforderliche Strukturstabilität - bietet die Verwendung von speziellen **Dachgartensubstraten** als Mischkomponenten (erhältlich in speziellen Erdenwerken oder im gartenbaulichen Fachhandel). Da ihr Nährstoffgehalt allerdings in der Regel auf Pflanzen mit nur geringem Nährstoffbedarf ausgerichtet ist, müssen sie für den Einsatzzweck „Gemüsesäule“ über die Beimischung von Kompost und organischem Dünger nährstoffmäßig „aufgepeppt“ werden.

## Geeignete Substratmischungen aus dem Gemüsesäulenprojekt

Wie im vorangegangenen Abschnitt deutlich gewordenen werden sollte, ist ein Idealsubstrat nur sehr schwer realisierbar. Im Rahmen der Entwicklung der Gemüsesäule haben sich folgende Substratmischungen im Hinblick auf die wichtigsten geforderten Eigenschaften Strukturstabilität, pH-Wert, Porenvolumen, Wasserspeicherfähigkeit und Nährstoffversorgung als günstig herausgestellt:

Substrat	1	2	3
Torffrei	Nein	Ja	Ja
Bestandteile	33,3% Torf 33,3% Grünkompost 33,3% Lava-Bims-Gemisch (2-12mm)	50% Optigrün Urban soil® 25% Grünkompost 25% Buchen-Holzhäcksel	33,3% Ziegelsplitt (2-8mm) 33,3% Grünkompost 33,3% Buchen-Holzhäcksel
Düngung	ca. 1,5 kg/m <sup>3</sup> Hornspäne ca. 1,5 kg/m <sup>3</sup> Hornmehl	2 – 3 kg/m <sup>3</sup> Hornspäne 2 – 3 kg/m <sup>3</sup> Hornmehl	2,5 – 3,5 kg/m <sup>3</sup> Hornspäne 2,5 – 3,5 kg/m <sup>3</sup> Hornmehl
pH	5,5 – 6,1	6,7 – 7,3	6,9 – 7,5
Salzgehalt (g/l)	0,5 – 3 (++)	0,5 – 3,5 (++)	0,8 – 2,5 (++)
Strukturstabilität (bei guter Verdichtung beim Befüllen)	+	++	++
Porenvolumen	+	o	o
Wasserspeicherfähigkeit	++	o	-
Nährstoffversorgung	+	+	+
Bemerkung:	Beste Wachstumsergebnisse	Optigrün Urban soil® wird von der Firma Optigrün hergestellt	Häufigeres Gießen war erforderlich
Skala: ++ sehr gut, + gut, o mittel, - schlecht, -- sehr schlecht			

Der ökologisch bewusste Hobbygärtner fragt sich an dieser Stelle vielleicht, warum Torf als Mischungskomponenten in diesem Zusammenhang überhaupt getestet und empfohlen wird. Das hat einen einfachen Grund: **Oberste Ziel bei der Herstellung eines Pflanzsubstrates ist: Es muss „funktionieren“!** D.h. es muss den unterschiedlichen Bedürfnissen der Pflanzenarten gerecht werden und somit die dem jeweiligen Einsatzzweck entsprechenden pflanzenbaulichen Anforderungen erfüllen.

Wie sich im Rahmen der Tests im Zuge der Entwicklung der Gemüsesäulen bestätigt hat sichert Torf als Mischkomponente dem Anwender aufgrund seiner besonderen biologischen, chemischen und physikalischen Eigenschaften einen höheren Wachstumserfolg. Insbesondere pH-Werte unterhalb von 6,5 ließen sich ohne Torf nicht realisieren.

Wer auf Torf vollständig verzichten will, kann auf die anderen Mischungsvarianten ausweichen. Es sind damit allerdings Wachstumseinbußen verbunden, die bei einer Verwendung der Gemüsesäule im Bereich der Bildung jedoch ggf. hinnehmbar sind.

**Im übrigen ist nicht jede torffreie Blumenerde ökologisch grundsätzlich zu bevorzugen!** Wenn für den Torfersatz andere Rohstoffe, als regional erzeugte Komposte verwendet werden ist folgendes zu berücksichtigen: Die meisten der Rohstoffe werden, über Hunderte (bei Kokosfasern Tausende) Kilometer transportiert. Auch benötigen einige Torfersatzstoffe wie Holzfasern einen hohen Energieinput bei der Herstellung. Dem sicherlich sehr wichtigen Torfersatz stehen damit oft automatisch ökologische Nachteile auf anderen Gebieten entgegen.

### **Düngerbevorratung und Nachdüngung**

Bei Einsatz von Grünkompost, Holzfaser, Holzhäcksel und Rinde im Substrat muss die Düngerbevorratung auf jeden Fall stickstoffbetont sein. Ideal für Bevorratung im 1. Jahr ist die Beimengung von Horndünger, der im Handel gut zu erhalten ist. Eine Mischung aus Horngrus und Hornspänen unterstützt durch unterschiedliche Abbauraten eine langanhaltende gleichmäßige Stickstoffversorgung.

Eine Nachdüngung ist bei langjährigem Einsatz der Gemüsesäule erforderlich. Aufgrund der kurzen Versuchsdauer, können jedoch über die Nutzungsdauer (in Jahren) oder die Möglichkeiten organischer Flüssigdüngung noch keine weiterführenden Angaben gemacht werden.

### **Bezugsquellen und Informationen**

Informationen zum Projekt finden Sie unter:

<http://www.uni-kassel.de/fb11agrar/fachgebiete-einrichtungen/oekologischer-land-und-pflanzenbau> (unter: Forschung → Laufende Projekte)

Kompostwerke in Ihrer Nähe, sowie vielfältige Informationen finden Sie unter [www.kompost.de](http://www.kompost.de)

Ein Broschüre des AID Infodienst behandelt Grundwissen zu Kultursubstraten <http://shop.aid.de/1085/kultursubstrate-im-gartenbau>

Das Gemüsesäulenprojekt wurde gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

**BÖLN**

Bundesprogramm Ökologischer Landbau  
und andere Formen nachhaltiger  
Landwirtschaft



Ökologische Agrarwissenschaften U N I K A S S E L



in Zusammenarbeit mit  
**HUMUS-UND  
ERDEN KONTOR**