



Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung



Bundesinformationszentrum
Landwirtschaft

Kultursubstrate im Gartenbau



Inhalt

1	Einleitung	4
2	Begriffe	5
3	Geschichtliche Entwicklung von Kultursubstraten.....	6
4	Eigenschaften guter Kultursubstrate	8
5	Substratausgangsstoffe	10
5.1	Organische Substratausgangsstoffe	11
5.1.1	Torf	11
5.1.2	Holz	19
5.1.3	Kokosmaterialien.....	23
5.1.4	Kompost.....	27
5.1.5	Rinde.....	31
5.1.6	Reisspelzen.....	35
5.1.7	Braunkohlefaserholz (Xylit).....	36
5.1.8	Sphagnum (Torfmoos).....	37
5.1.9	Weitere organische Stoffe.....	39
5.1.10	Begrenzende Faktoren für den Einsatz organischer Torfersatzstoffe	42
5.2	Mineralische Substratausgangsstoffe.....	43
5.2.1	Ton	44
5.2.2	Blähton und Blähschiefer.....	46
5.2.3	Steinwolle (Mineralwolle).....	50
5.2.4	Perlite	51
5.2.5	Weitere mineralische Stoffe.....	53
6	Herstellung von Kultursubstraten.....	58
6.1	Auswahl von Substratausgangsstoffen.....	59
6.2	Grunddüngung.....	60
6.3	Kalkung	62
6.4	Weitere Zusätze.....	64
7	Einsatz von Kultursubstraten	67
7.1	Produktionsgartenbau	68
7.1.1	Substrattypen im konventionellen Anbau.....	68
7.1.2	Substrattypen im ökologischen Anbau	70
7.2	Freizeitgartenbau	72
7.3	Weitere Einsatzbereiche.....	72
8	Qualitätssicherungssysteme und Nachhaltigkeitszertifikate.....	74
9	Lagerung von Kultursubstraten.....	79
10	Aktuelle Entwicklungen und Ausblick.....	81
11	Glossar	84
12	Literatur und Internetlinks	87
13	KTBL-Veröffentlichungen und weitere BZL-Medien.....	89
14	Was bietet das BZL?	94

Mittelmeerraum für Spezialsubstrate zum Einsatz. Dagegen ist Rindenmulch nicht als Ausgangsstoff für Substrate geeignet; er dient ausschließlich als Abdeckmaterial.



Bild 27: Rohrinde

Rindenhumus ist fermentierte, das heißt kompostierte, zerkleinerte und fraktionierte Rinde, teilweise mit Nährstoffzusätzen. In Deutschland wird vor allem Rinde der Gewöhnlichen Fichte (*Picea abies*) und Rinde der Waldkiefer (*Pinus sylvestris*) verwendet. Die Rohrinde muss vor Einsatz als Substratkomponente einer aeroben Rotte (Kompostierung) unterzogen werden. Dabei werden durch mikrobiologisch-biochemische Prozesse sowohl wachstumshemmende Inhaltsstoffe wie Harze, Phenole und Gerbsäuren, die den lebenden Baum vor Schaderregern schützen, abgebaut, als auch die Stickstoffdynamik stabilisiert. Ohne diese Rotte würde es zu einer Immobilisierung des bei der Düngung ausgebrachten Stickstoffs durch Mikroorganismen und damit zu Stickstoffmangel an den Pflanzen kommen. Das Risiko der Stickstoffimmobilisierung besteht, da frische Rinde ein weites C/N-Verhältnis von 60:1 bis 100:1 hat und zum Teil mikrobiell leicht abbaubare organische Verbindungen wie Zellulose enthält. Um die Kompostierung zu beschleunigen,

müssen optimale Bedingungen für eine hohe mikrobielle Aktivität geschaffen werden. Hierfür wird die zerkleinerte Rohrinde mit etwa einem Kilogramm Stickstoff pro Kubikmeter versetzt (meistens in Form von Harnstoff), zu großen Mieten aufgeschichtet, ausreichend feucht gehalten und mehrmals gewendet. Während der Kompostierung sollten Temperaturen von 60 bis 70 °C erreicht werden, damit eine Hygienisierung der Rinde gewährleistet ist.

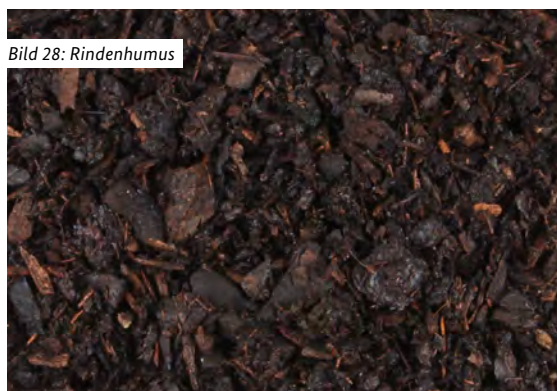


Bild 28: Rindenhumus

Rindenhumus hat eine etwa doppelt so hohe Rohdichte wie Weißtorf; Substrate mit Rindenhumus sind folglich schwerer als Torfsubstrate. Der Anteil an Feinporen ist im Vergleich zu Weißtorf geringer, der von Mittel- und Grobporen dafür größer. Damit weisen vor allem gröbere Fraktionen eine reduzierte Wasserkapazität und eine erhöhte Luftkapazität auf (Tabelle 6, S. 34). Die Struktur und damit die Vergießfestigkeit stark zersetzter Materialien lässt sich daher durch Zumischen von Rindenhumus verbessern. Außerdem besitzt Rindenhumus eine hohe Austauschkapazität, denn während des Kompostierungsprozesses nimmt der Gehalt an Huminsäuren zu. Dadurch ergibt sich eine gute Nährstoff- und pH-Pufferung. Die

Verwendung von Rindenhumus in Substraten verringert deshalb die Gefahr von Salzschäden sowie von Nährstoffverlusten durch Auswaschung. Darüber hinaus wird der pH-Wert stabilisiert (Abbildung 9). Bezüglich der Hauptnährstoffe fallen vor allem hohe Gehalte an Kalium, teilweise auch an Phosphat und Stickstoff auf. Bei den Spurennährstoffen ist insbesondere dem Mangan Beachtung zu schenken. Bei hohen Rindenhumusanteilen im Substrat kann es durch erhöhte Manganaufnahme der Pflanzen zu induziertem Eisenmangel kommen.

Da Rindenhumus düngungsrelevante Mengen an Nährstoffen enthält, dienen meistens nährstoffarme Materialien wie Torf und Ton als Mischungspartner. Bei Containergehölzen und salzverträglichen Topfpflanzkulturen sind Rindenhumusanteile bis zu 50 Volumenprozent möglich. Meistens wird Rindenhumus in einer Körnung von null bis zehn oder null bis 20 Millimetern eingesetzt. Die Bewässerungsintervalle müssen dem relativ geringen Wasserspeichervermögen angepasst werden. Um einer möglicherweise noch geringfügig stattfindenden Stickstoff-

immobilisierung entgegenzuwirken, sollte die Nachdüngung stickstoffbetont erfolgen. pH-Werte unterhalb von 6 sind zu vermeiden, um die Verfügbarkeit von Mangan zu begrenzen und damit die Gefahr von induziertem Eisenmangel zu umgehen. Risikomindernd wirken zusätzliche Eisengaben in Form von Chelaten. Grundsätzlich empfiehlt sich nur die Verwendung von RAL gütegesicherten Rindenhumusprodukten, bei denen die pflanzenbauliche Eignung durch regelmäßige Qualitätsüberwachung sichergestellt ist.

Neben Rinde von heimischen Nadelgehölzen kommt auch **Pinienrinde**, die von der Strandkiefer (*Pinus pinaster*) stammt, als Substratausgangsstoff zum Einsatz. Sie wird hauptsächlich aus Südfrankreich und Portugal importiert. Die aus relativ harten Partikeln bestehende Pinienrinde unterliegt kaum einem mikrobiellen Abbau, sodass sie ohne vorherige Kompostierung verwendet wird. Es kommt allenfalls zu einer langsamen Stickstoffimmobilisierung, der leicht mit einer angepassten Stickstoffdüngung begegnet werden kann. Durch die stabile Struktur in Verbindung mit einer sehr hohen

Luftkapazität eignet sich Pinienrinde hervorragend als Orchideensubstrat und für andere langlebige Topfpflanzkulturen mit dickfleischigen Wurzeln. Gegebenenfalls können zur Verbesserung des Wasserspeichervermögens Grobtorf, Fasertorf, grober Holzfaserstoff oder Torfmoos bis zu 30 Volumenprozent beigemischt werden. Pinienrinde enthält mit Ausnahme moderater Kaliummengen keine weiteren Nährstoffe in

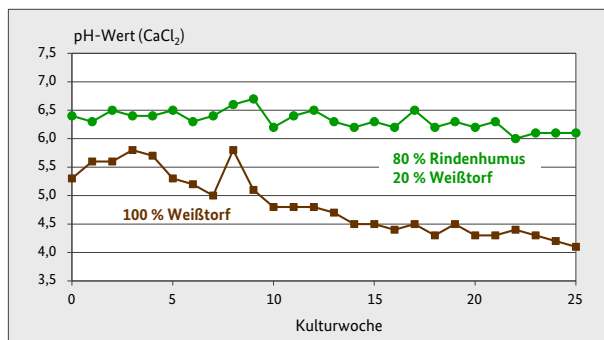


Abbildung 9: pH-Werte in einem Substrat mit Rindenhumus im Vergleich zu Weißtorf während einer Pelargonienkultur bei Verwendung von weichem Gießwasser (5 °dKH)

düngungsrelevanter Höhe, was salzempfindlichen Kulturen wie Orchideen entgegenkommt. Der pH-Wert um 4 macht je nach Pflanzenart eine Kalkzugabe erforderlich.



Bild 29: Feine Pinienrinde

Tabelle 6: Eigenschaften von Rohrinde, Rindenhumus und Pinienrinde

Parameter		Rohrinde	Rindenhumus	Pinienrinde
Rohdichte trocken	g/l	150-250	200-300	100-200
Wasserkapazität	Vol.-%	40-45	40-55	—
Luftkapazität	Vol.-%	—	35-55	—
Wiederbenetzbarkeit		—	gut	mittel
pH-Wert		3,5-5,5	4,0-7,0	3,5-4,5
Salz	g/l	—	< 1,5	< 0,25
N	mg/l	—	10-400	< 10
P ₂ O ₅	mg/l	—	50-500	< 10
K ₂ O	mg/l	—	200-1.000	50-150
Spurenelemente		Mn z. T. hoch		—
Na	mg/l	—	5-20	< 5
Cl	mg/l	—	20-70	< 10
Kationenaustauschkapazität		mäßig	hoch	—
C/N-Verhältnis		60:1 bis 100:1	< 45:1	—
mikrobielle Abbaubarkeit		hoch	i. d. R. gering	gering
N-Immobilisierung		hoch	gering - mäßig	gering
wachstumshemmende Stoffe		Harze, Gerbstoffe, u. a.	keine	keine



vorteilhafte Eigenschaften
nachteilige Eigenschaften

5.1.6 Reisspelzen

Mit über 90 Prozent wird der größte Teil der weltweiten Reisernte in Asien, insbesondere in China und Indien produziert. Es gibt jedoch auch Reisanbau in südeuropäischen Ländern. Die bedeutendste europäische Anbauregion liegt in der Poebene im nordöstlichen Piemont. Dorthier stammen im Wesentlichen die in Deutschland verwendeten Reisspelzen.



Reisspelzen sind die Hüllblätter des Reiskorns und fallen als Reststoff bei der Reisaufbereitung an. Für die Verwendung als Substratausgangsstoff eignen sich nur Spelzen aus dem „Parboiled“-Verfahren (von „partial boiling“, bei dem die Reiskörner zuerst eingeweicht, anschließend mit Wasserdampf behandelt und schließlich getrocknet und geschält werden. Die dabei stattfindende Hygienisierung sorgt dafür, dass eventuell enthaltene Unkrautsamen und Reiskörner nicht mehr keimfähig sind. Außerdem weisen Spelzen aus diesem Herstellungsverfahren im Gegensatz zu anderen eine gleichbleibende Qualität auf. In manchen Ländern sind auch kompostierte oder gemahlene Reisspelzen im Handel, deren physikalische Eigenschaften sich

jedoch von den hier beschriebenen deutlich unterscheiden.

Reisspelzen sind mit einer Rohdichte (trocken) von 90 bis 120 Gramm pro Liter sehr leicht (Tabelle 7). Das Gesamt-Porenvolumen ist mit rund 95 Volumenprozent vergleichbar mit dem von schwach zersetztem Hochmoortorf. Durch die vorwiegend groben Poren ist die Luftkapazität jedoch wesentlich höher (75 bis 85 Volumenprozent), die maximale Wasserkapazität dagegen entsprechend geringer (10 bis 15 Volumenprozent). Reisspelzen eignen sich daher zur Verbesserung der Durchlüftung und der Dränagefähigkeit von Kultursubstraten.

Tabelle 7: Eigenschaften von Reisspelzen

Rohdichte trocken	g/l	90-120
Wasserkapazität	Vol.-%	10-15
Luftkapazität	Vol.-%	75-85
pH-Wert		5,0-6,0
Salz	g/l	< 0,5
N	mg/l	< 20
P ₂ O ₅	mg/l	30-100
K ₂ O	mg/l	250-800
C/N-Verhältnis		ca. 100:1
mikrobielle Abbaubarkeit		gering
N-Immobilisierung		gering

vorteilhafte Eigenschaften

nachteilige Eigenschaften