

Merkblatt zur Herstellung von Pflanzenkohlekomposten: Prozessführung und Qualitätsbeurteilung

Auswahl der richtigen Pflanzenkohle

Wie bei allen anderen Inputstoffen für die Kompostierung entscheidet auch bei Pflanzenkohle deren Qualität über die Güte des fertigen Komposts. Ganz wesentlich ist dabei die Schadstofffreiheit der eingesetzten Kohlen. Daher sollten nur zertifizierte Pflanzenkohlen (Abb. 1) verwendet werden. Besondere Vorsicht ist bei Pflanzenkohlen aus Holzvergaseranlagen geboten, da diese oft eine sehr hohe PAK-Belastung aufweisen.



Abb. 1: Logo des Europäischen Pflanzenkohle-Zertifikats (EBC)

Hinsichtlich der übrigen Eigenschaften – Nährstoffgehalte, Struktur und Stabilität des enthaltenen Kohlenstoffs – muss die ausgewählte Pflanzenkohle zu den anderen Inputstoffen für die Kompostierung sowie zum Anwendungsbereich des fertigen Pflanzenkohlekompostes passen. Grundsätzlich gilt, dass bei höheren Temperaturen hergestellte Pflanzenkohlen stabilere Kohlenstoffverbindungen aufweisen und poröser sind, während die Kationenaustauschkapazität abnimmt. Es muss somit immer ein Kompromiss zwischen Stabilität und Reaktivität gefunden werden. Allerdings sind hierbei noch viele Aspekte unzureichend erforscht und vor allem die zu Grunde liegenden Prozesse nicht hinlänglich bekannt, so dass keine Empfehlungen zur optimalen Kohlenstoffqualität von Pflanzenkohlen möglich sind. Eindeutiger ist die Auswahl der richtigen Struktur: Diese hängt im Wesentlichen vom zu kompostierenden Material ab. Bei sehr feinen und nährstoffreichen Inputmaterialien sind eher grobe Pflanzenkohlen zu empfehlen, da diese die ausreichende Belüftung der Kompostmiete unterstützen. Umgekehrt sollten bei der Kompostierung von groben und holzigen Materialien feinere Kohlen zugegeben werden. Sie sorgen durch ihre hohe Porosität für eine gleichmäßigere Feuchtigkeit in der Miete und können zusätzlichen Lebensraum für Mikroorganismen bilden, wodurch die Intensität der Rotte gesteigert werden kann. Die Nährstoffgehalte der Pflanzenkohle spielen vor allem dann eine Rolle, wenn nährstoffarme Komposte, die vorrangig zur Bodenverbesserung eingesetzt werden, erzeugt werden sollen. Ansonsten sind die Nährstoffgehalte eher zweitrangig, da die Nährstoffmengen im fertigen

Pflanzenkohlekompost weniger vom Nährstoffgehalt der Pflanzenkohle als vielmehr von denen der übrigen Inputstoffe bestimmt werden.

Anteil Pflanzenkohle

Es können keine konkreten Empfehlungen für die möglichen Anteile an Pflanzenkohle gegeben werden, da eine ausgeprägte Wechselwirkung mit den sonstigen Inputstoffen besteht. Als grober Richtwert kann ein Volumenanteil von etwa 10 % angesetzt werden. Bei deutlich kleineren Mengen (< 5 Vol.-%) sind in der Regel nur noch geringe Effekte zu erwarten. Wird die Menge zu hoch angesetzt, kann der Verlauf der Kompostierung sogar negativ beeinflusst werden. Durch den zu hohen Anteil an kaum abbaubarem Kohlenstoff aus der Pflanzenkohle fehlt den Mikroorganismen dann die Nahrungsgrundlage und dementsprechend geringer ist deren Aktivität, wodurch sich die Mieten nicht ausreichend erhitzen.

Die Menge an Pflanzenkohle, die untergemischt wird, hängt zudem vom geplanten Verwendungszweck der Pflanzenkohlekomposte ab, da die Pflanzenkohle nicht unerhebliche Kosten verursacht. Bei einem Pflanzenkohleanteil von 10 Vol.-% ist mit Materialkosten für die Pflanzenkohle von etwa 500 € je m³ Kompostmiete zu rechnen. Dementsprechend hochpreisig sind die fertigen Pflanzenkohlekomposte.

Weitere Inputstoffe

Hier ist letztendlich das Fingerspitzengefühl und die Erfahrung des Anwenders gefragt. Allgemein sollten die Inputstoffe für eine Kompostierung so zusammengestellt werden, dass ein als optimal angesehenes C:N-Verhältnis von etwa 25:1 erreicht wird. Bei der Herstellung von Pflanzenkohlekomposten sind dabei aber nur die übrigen Inputstoffe zu Grunde zu legen. Der in der Pflanzenkohle enthaltene Kohlenstoff darf diesbezüglich nicht berücksichtigt werden, da er für die Mikroorganismen kaum verwertbar ist. Würde er mit einbezogen, wäre die Kompostmiete bei einem C:N-Verhältnis von 25:1 viel zu stickstoffreich, was entsprechende negative Folgen für den Kompostierprozess sowie die Qualität des fertigen Komposts hätte.

Aufsetzen der Kompostmieten

Beim Aufsetzen der Mieten ist darauf zu achten, dass die Pflanzenkohle möglichst gut verteilt wird, um zu verhindern, dass sich während der Kompostierung größere Nester von Pflanzenkohlen bilden. Zudem hat es sich bewährt, wenn die Pflanzenkohlen nicht zu trocken sind. Zum einen wird hierdurch die Staubbildung beim Aufsetzen der Mieten möglichst geringgehalten (Abb. 2) und zum zweiten besteht bei höheren Aufwandmengen an Pflanzenkohle ein geringeres Risiko, dass die Miete durch die Wasseraufnahme der

Pflanzenkohle insgesamt zu trocken wird und der Kompostierprozess dadurch nicht ausreichend in Gang kommt.



Abb. 2: Starke Staubentwicklung beim Aufsetzen einer Kompostmiete mit einer zu trockenen Pflanzenkohle

Steuerung des Kompostierprozesses

Die Steuerung des Kompostierprozesses bei Pflanzenkohlekomposten unterscheidet sich grundsätzlich nicht von der bei Grüngutkomposten. Zur Überwachung des Kompostierprozesses sollten die Mietentemperatur und -feuchte sowie die Zusammensetzung der Mietenluft, insbesondere die Sauerstoffkonzentration, regelmäßig kontrolliert werden. Sinkt die Sauerstoffkonzentration in der Miete auf unter 3 bis 5 Vol.-% ab, besteht die Gefahr von unerwünschten anaeroben Gärprozessen. Die Bestimmung der optimalen Mietenfeuchte erfolgt in der Praxis oft mittels der Faustprobe, wobei sich Komposte mit hohen Anteilen an feiner Pflanzenkohle auf Grund der hohen Wasserhaltekraft der Kohle tendenziell zu trocken anfühlen. Der Fortschritt des Kompostierprozesses kann am besten am Verlauf der Mietentemperatur abgelesen werden, gleiches gilt für den Grad der Hygienisierung. Hier müssen die von der Bundesgütegemeinschaft Kompost für eine sichere Hygienisierung empfohlenen Temperaturverläufe (2 Wochen > 55 °C bzw. 1 Woche > 65 °C) eingehalten werden.

Beurteilung der Kompostqualität

Bei der abschließenden Beurteilung der Kompostqualität können bei den meisten Parametern die von der Bundesgütegemeinschaft Kompost herausgegebenen Richtwerte herangezogen werden. Lediglich beim Gehalt an organischer Substanz sowie beim C:N-Verhältnis ist es nicht der Fall, da Pflanzenkohlekomposte im Vergleich zu konventionellen Komposten einen höheren Gehalt an organischer Substanz bzw. organischem Kohlenstoff aufweisen und ein weiteres C:N-Verhältnis haben. Da der enthaltene Kohlenstoff sehr abbaustabil ist, besteht auch bei einem weiten C:N-Verhältnis nicht die Gefahr einer N-Immobilisierung. Gleichzeitig

darf der Kohlenstoff auf Grund der hohen Abbaustabilität nicht mit der organischen Substanz anderer Komposte gleichgesetzt werden. Eine Möglichkeit den Gehalt an organischem Kohlenstoff bzw. das C:N-Verhältnis realistisch einzuschätzen, ist die getrennte Bestimmung des gesamten organischen (TOC) und des elementaren Kohlenstoffs (EC) sowie die Berechnung des abbaubaren Kohlenstoffs aus der Differenz der beiden analysierten Kohlenstofffraktionen (AOC = TOC - EC). Anschließend kann das AOC:N-Verhältnis berechnet und wie gewohnt bewertet werden. Aus dem Verhältnis von AOC zu TOC kann zudem eine Aussage über die Stabilität des Pflanzkohlekomposts getroffen werden: Umso kleiner der Anteil des AOC am TOC ist, umso stabiler ist der Pflanzkohlekompost und umso länger verbleibt der Kohlenstoff im Boden.

Ein etwas aufwendigeres Verfahren ist die thermisch-pyrolytische Kohlenstofffraktionierung. Dabei werden die Proben in einer Stickstoffatmosphäre schrittweise erhitzt und der entweichende Kohlenstoff analysiert. Umso stabiler die Kohlenstoffverbindungen sind, umso höhere Temperaturen sind notwendig, um den enthaltenen Kohlenstoff gasförmig freizusetzen. Abbildung 3 zeigt zum Vergleich einen Kompost aus Landschaftspflegematerial ohne Pflanzkohle (Kontrolle) und sechs Komposte aus demselben Ausgangsmaterial mit 8 bzw. 24 Vol.-% drei unterschiedlicher Pflanzkohlen. Deutlich ist die Verschiebung der Kohlenstofffreisetzung von niedrigen (< 350 °C) zu hohen Temperaturen (> 550 °C) zu erkennen. Zudem sinkt das Verhältnis des unter pyrolytischen Bedingungen freigesetzten Kohlenstoffs (AOC) in Prozent vom gesamten organischen Kohlenstoff (TOC) von über 50 % beim Kontrollkompost auf etwa 10 % bei zwei von drei Komposten mit einem hohen Pflanzkohleanteil (TFK24 und BAK24) ab.

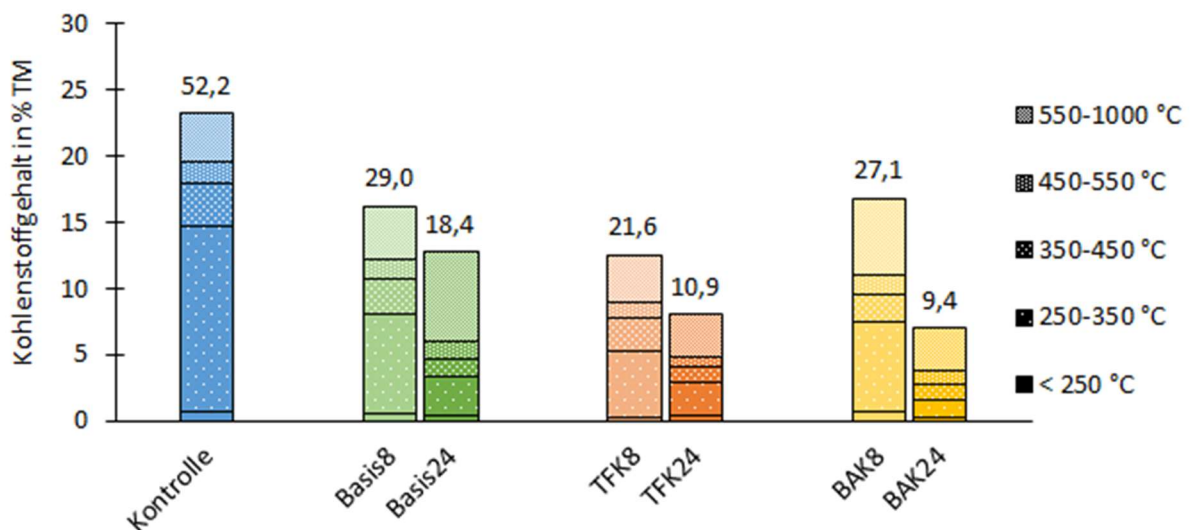


Abb. 3: Thermisch-pyrolytische Fraktionierung des in Pflanzkohlekomposten enthaltenen organischen Kohlenstoffs zwischen 250 und 1000 °C unter einer N₂-Atmosphäre (die Zahl über den Säulen kennzeichnet den Prozentsatz des unter pyrolytischen Bedingungen insgesamt freigesetzten Kohlenstoffs bezogen auf den Gesamt-Corg der Proben)