

Terra Preta – Entstehungsprozess und ein mögliches Herstellungsverfahren

Erkenntnisse von unserer Exkursion zu Dr. Jürgen Reckin am 28.4.2012,
Fotos und Notizen von Kathrin Ollendorf

Einen ganzen langen sonnigen Nachmittag hatten wir Gelegenheit, bei Dr. Jürgen Reckin in Schorfheide durch den Garten zu streifen. Er zeigte uns praktisch, wie er seine Schwarzerde herstellt, und erläuterte uns außerdem einige wichtige theoretische Grundlagen bzw. Erklärungsmodelle für verschiedene ablaufende Prozesse. Beides möchte ich in diesem Dokument kurz zusammenfassen.

Für alle, die nicht dabei sein konnten: es geht um nicht weniger als die Umwandlung dieses sandigen Bodens...



...in folgendes Erds substrat:



Links unten im Bild das Terra Preta-Referenzbeet, was Dr. Reckin vor 5 Jahren anlegte.

Für die vielen Praktiker unter uns, zuerst einmal
Dr. Reckin's Verfahren, Schwarzerde herzustellen:

Alle auf den Fotos gezeigten Materialmengen entsprechen der Schubkarrenportion, die Dr. Reckin an diesem Nachmittag mit uns als eine weitere Mietenaufgabe vorbereitet hat → zum Nachmachen eine ganz gute Orientierung, da hinsichtlich Mengenanteilen Volumenangaben gegeben wurden und es meiner Beobachtung nach ein Großteil auch „Gefühlssache“ zu sein scheint.

1. Mit einem „TerraCut 3500“ der Firma Cramer, ausgestattet mit einer Welle mit drei frei beweglichen Messern, wird Holz zerfasert.



2. Mehrere Arbeitsgänge (mind. 3) sind nötig, bis das Holz wirklich ausreichend zerfasert ist. Vorteilhaft ist frisches Holz, dass noch Zellsaft enthält. Der Auffangbehälter unter der Maschine wird leider nicht mitgeliefert, hier ist Eigenbau gefragt. Schutzbrille ist angesagt, gelegentlich ist Nachstopfen des Holzes durch die Maschine nötig, wie uns Dr. Reckin zeigte.



3. Hier zu sehen das Ausgangsmaterial, daneben nach dem ersten Cutten, und zuletzt das ausreichend zersetzte Endmaterial.



4. Ein Teil des zersetzten Holzes wurde danach noch mal mit der Portion Holzkohle durch den Cutter geschickt, um diese ebenfalls zu zerkleinern und gleich einzumischen. Rechts das Ergebnis.



5. Eine alte Kartoffelhacke ist ein ideales Mischgerät. Rechts im Bild wird gerade das zersetzte Holz mit demjenigen vermischt, welches die Holzkohle enthält. Anzustrebende Menge Holzkohle an der Gesamtmenge: 5 Volumenprozent.



6. Zugabe von etwa ½ Schippe voll Urgesteinsmehl, so wird die Terra Preta ausreichend Spurenelemente enthalten. Auch Holzasche könnte zugegeben werden.



7. Zugabe von etwa 2 Schippen voll Tonmehl, dies ist besonders günstig/wichtig, wenn Sandboden verbessert werden soll. So können besonders stabile Ton-Humus-Komplexe gebildet werden, die nur schwer wieder abbaubar sind. Günstig sind Tonmehle, die besonders viele Montmorillonite enthalten (3-Schicht-Tonminerale).



8. Wenn verfügbar, etwa 2 Schippen voll Kohleasche zugeben, da diese Bor enthält.



9. Zum Impfen mit einer geeigneten Bodenmikroorganismen-Kultur, 2 Schippen voll fertige Terra Preta einmischen. Beim ersten Ansatz kann es ein anderer besonders guter/lebendiger Boden aus der Gegend sein (z.B. auch aus dem Wald möglich).



10. Die Mischung wird als Schicht auf die Miete aufgesetzt.

11. Darüber wird eine Schicht mit stickstoffreichem Material verteilt und eingemischt (im Foto rechts alte Federn).



12. Die Mieten werden regelmäßig mit fermentiertem Urin begossen. Nach und nach bis zu 50-60 Eimer pro Miete, (also etwa jeden 2.-3 Tag). **Achtung! Siehe Anmerkung bei Theorie! Urinfermentierung:** 1 Eimer mit Deckel (aus Lebensmittelplastik), darin sind anfangs 5 cm Impfkultur (hauptsächlich der Bacillus subtilis aus einem Heuaufguss), dazu 2-3 EL Milch als Eiweißquelle und etwas zuckerhaltiges (z.B. zerquetschte Birne oder Banane, die einmal mit abgekochtem Wasser überbrüht worden sind, Achtung abkühlen lassen vorm zugeben), da hinein kommt die tägliche Portion Urin, aber den Eimer höchstens $\frac{3}{4}$ voll füllen, da wichtige aerobe Bakterien mit drin sind; außerdem drauf achten dass keine Fremdmikroben in den Eimer gelangen!



Ein Foto vom einfachen 99,-€-Trennklo fehlt mir leider. Der Urin wurde in einem Extra-Eimer gesammelt und in den Fermentierungseimer umgefüllt. Wenn es aus dem Fermentierungseimer unangenehm stinkt, ist die Fermentierung fehlgeschlagen.



13. Pflege der Zell-Urkultur:

entweder im Eimer immer einen Rest drin lassen, also nicht alles vergießen, oder aber einen „Startereimer“ als Reserve füttern, dieser enthält nur die Heubacillen und deren Futter (siehe Punkt 12., muss immermal wieder zugeführt werden).

14. Eine Miete sollte nicht höher als 40 cm sein. Es dauert 3-4 Monate (max. ein halbes Jahr in kalter Jahreszeit), bis das Substrat in Terra Preta verwandelt ist. Vorher lohnt Graben und „Antesten“ nicht. Bei sehr kalten Temperaturen lohnt eine Abdeckung mit Laub oder Stroh, in sehr trockenem Sommer vor totaler Austrocknung schützen (z.B. Kompostvlies lässt Wasser rein und nicht raus, oder mit Wasser oder Pflanzenjauche gießen).



15. Am wichtigsten ist es, die sogenannte „Regenwurmphase“ mit Geduld abzuwarten, wenn diese die Miete verlassen haben, ist die Terra Preta fertig. Günstig ist es, die Mieten nebeneinander anzulegen, dann können die Würmer leicht umziehen. Die wichtigsten Regenwurmart sind der Mistwurm und der Rotwurm (Dendrobena). Auf dem Foto sind wir auf der Suche und finden nur 2 oder 3 Würmer, wozu Dr. Reckin meinte: „...fast fertig, noch 1-2 Wochen.“



Nun noch etwas **Theorie**, die deshalb wichtig ist zu verstehen, um mit den jeweils eigenen zur Verfügung stehenden Ressourcen und Mitteln Ähnliches zu vollbringen:

Ausgangsmaterialien:

90 % des ausgeschiedenen N ist bei uns im Urin

frisches, natürlich feuchtes Holz (Zellfeuchte, Zellsäfte enthalten noch Nst.)

HK-wird nicht zersetzt

Wenn Holz als Rohstoff für org. Substanz-muss zerfasert sein

Fermentierter Urin, stattdessen auch Brennesseljauche mgl. oder Federn

Stroh hat weniger Lignin

Geht auch ohne Holz, aber Holz ist am effektivsten

Bei sandigem Boden ist Tonmehl gut, je sandiger desto mehr, 25 kg für 2,50 viel Quellton

20% (Montmorillonithe), davon 4-5 Vol% dazu, Bildung stabiler Ton-Humus-Komplexe, aus / von Friedland hat er sein Tonmehl

Holz+HK+Gesteinsmehle+ferment. Urin+Regenwürmer

Anmerkung von Dr. Reckin zur Urinmenge:

„Unter Punkt 12 würde ich relativieren, nicht auf so viele Liter Urin festlegen - es kommt immer auf die Größe der Miete an. Bisher gibt es keine feste Mengenregel dafür, wir sind noch immer auf unser Feingefühl angewiesen. Wichtig ist zu verhindern, dass es zu viel Urin wird; deshalb ist es besser, auf Teichfolie zu kompostieren, um eventuellen Urinablauf auffangen zu können mit weiterem zugegebenen Holzhäcksel: **Es muss unbedingt verhindert werden, dass es in den Boden einsickert und das Grundwasser verschmutzt.**“

Umwandlungsprozesse:

Holz bzw. Holzspäne haben C:N=500:1, daher muss viel N rein

C:N=24:1 ideal für Umsetzung

Urin beimpfen mit Bacillus subtilis (aus Heuaufguss)

Alternativen Zu Holzkohle? Nein, diese scheint eine Funktion als Katalysator zu haben in ff. Prozess:

1. Lignin
2. Bacillus subtilis spaltet Methylgruppe ab
3. danach ist Lignin schnell abbaubar (Veratmung)
4. durch HK-Anwesenheit werden die Lignintteile schneller miteinander zu Humusmolekülen verkettet, als der Abbau stattfindet.

HK-Anteil ideal 20 Vol% zum Kompost, mindestens 10 Vol%

Humusbildung = oxidative Ammonifikation (N nötig)

HK bleibt und erhält Prozess aufrecht, daher wächst Humus dauerhaft

Synthese/Aufbau>Abbau, dadurch Atmungsrate im Boden gesenkt, Cozwei gebunden

Mit N nicht sparsam sein bei TP-Herstellung, ist nachhaltig

Weitere Tipps:

Ausbringmenge: 10 l pro Quadratmeter, 10-20 cm tief einhacken (KA-Hacke), nach 5 J. ist das ganze anderthalb Spatenstiche tief

Was auch geht ist fertige t.P. aufschlänmen und vergießen, fördert Humusaufbau

Wenn Urin nach Ammoniak stinkt ist was falsch

Heuaufguss: warmes Wasser (abgekocht) paar tage: Schleim drauf, gut wenn weißlich, nicht mit Brotteig in verbindung bringen weil Zersetzer u. thermoresistent

Wenn Walderde dazu u mal Strahlenpilze auftreten (weißes Mycel), mit Brennesseljauche wegzukriegen

Jährlich symbolischen hauch nachstreuen

Mist aufbessern mit zerkleinertem Holz damit Ligningehalt steigt

Gleich zerfasertes Material als Einstreu

HK→ Lagerfeuer u vorm richtigen Abbrennen mit Wasser löschen

Pyrolyse-Ofen erst 2013

Wenn HK schon am Anfang beigemischt bei der Kompostierung, senkt das die Masseverluste
Flächenkompostierung: Verdünnungseffekt, bei T.P.: Vermehrungseffekt
u.U. erste Jahre wiederholt aufbringen, 10 cm einarbeiten (einmischen, nicht wenden!)
zuerst UK-Explosion, dann Kohl auch ohne Kopfdüngung)
Schimmel ist nie gut, Pfl.jauche gg. Strahlenpilze
Referenzbeet mit Küchenabfällen füttern, dort 6-7 Eimer TP pro qm
Von da aus dann immer die Impfung nehmen für die weiteren Mieten
Starter: Heubacillus und humose Erde aus Umgebung
Vermehrung/Ausbreitung auch ohne HK→Infoverbreitung
EM sind meist Milchsäurebildner, verhindern Fäulnis, ist Umweg aber funktioniert (schließen
aerobe aus, welche aber die Humusbildner sind)
EM→ pH sinkt→ dauert länger bis Regenwürmer kommen
Für Regenwürmer optimal pH7
Bac.subt. ist eigentlicher Humusbildner
Referenzbeet im Winter mit Laub abdecken ist wichtig!!!!!!!!!!!!
Dolomit (Ca/Mg-Carbonat einmischen→pHsteigt
Im Regenwurmdarm besonders viele Humusbildner→ Start Richtung Dauerhumus wenn
RW-Phase vorbei
Je gröber Holz, Materialverschwendung, früher oder später veratmet
Mit Holz alles andere Material mischbar
„Holz macht meinen Boden stolz.“
Reines Holz kein langlebiger Effekt
Auf seinem Referenzbeet stehen Obssträucher
Mykorrhizabildung braucht Humus, dieser ermöglicht Rückzug für Pilze

Neue Modelle zum Verständnis der Pflanzenernährung:

Nach Wiesenschnitt stirbt neun zehntel der Wurzeln, Rest wächst in Tiefe, diese Phase ist
tote Wurzelmasse für Regenwürmer
Doran/Dorothy: nach Wiesenschnitt in Wiesenschlitze HK rein
TP ist basisch wg der HK-Gewinnung, Salze der Metalle haben Seifenwirkung

Pfl. Fressen Einzeller durch Endocytose
MO auf Steinwolle bilden Schleimschicht, davon ernähren sich GH-Tomaten

TP ist durch viele MO eine Dauerweide für Pfl.
Pro 100 kg min. N sinkt Humusgehalt um -0,3%
Miner. N wirkt nur mit Humus zs., Oxidation von Huminstoffen wird angeregt

Früher <4% Humus war Pflicht zu Dauer-GL

In Extinktionsanalyse für Humusgehalt: Ammoniak an Humus gebunden und bringt Humus in
Lösung, Pfl. Frisst dann mehr u Humusabbau steigt

Älteste T.P ist 7000 J. alt, anthropogen, weil menschl. Gallenfarbstoff nachgewiesen