

# **Terra Preta – Bio-Kohle - Klimafarming**

von Hans-Peter Schmidt

## **1. Geschichte der Terra Preta**

Viele Jahrzehnte lang galt es unter Anthropologen als ausgemachte Sache, dass sich in den Regenwäldern am Amazonas unmöglich eine höher entwickelte Zivilisationen hatte herausbilden können, da es angeblich großer Städte bedarf, um bedeutende zivile Errungenschaften hervorzubringen. Große Städte aber seien im Amazonasgebiet undenkbar, weil die Humusschicht der Böden am Amazonas zu gering ist, um die Nahrungsmittelversorgung Hunderttausender von den eigenen Äckern zu gewährleisten. Die Erklärung schien so einleuchtend, dass niemand sie ernsthaft in Zweifel zog und die Berichte des spanischen Konquistadoren Orellana von blühenden Städten am Fluss für bloße Legenden gehalten wurden. In den 1960er Jahren jedoch wurden am Zusammenfluss von Amazonas, Rio Negro und Madeira eindeutige Überreste großer vorkolumbianischer Zivilisationen entdeckt, was die Wissenschaftler zu neuen Bodenuntersuchungen zwang, um zu erklären, wie diese Städte sich überhaupt hatten ernähren können. Bei diesen Untersuchungen stießen die Anthropologen auf die so genannte Terra Preta, die künstlich erzeugte Schwarzerde im brasilianischen Regenwald. Offenbar hatten die Ureinwohner am Amazonas in traditionellen Kohlemeilern Holz sowie pflanzliche und tierische Abfälle zu Holzkohle geschwelt, um sie einerseits zur Erzeugung heißerer Feuer für die Keramikherstellung und andererseits zur dauerhaften Fruchtbarmachung der nährstoffarmen Böden zu nutzen.

Während die Menschen in fast allen Zeitaltern der Geschichte glaubten, dass das goldene Zeitalter hinter ihnen liegt und die jeweils früheren Generationen viel besser wussten, wie man sich unter Nutzung der natürlichen und spirituellen Möglichkeiten aus den Schwierigkeiten des Alltags windet, hat sich dies mit den beeindruckenden Erfolgen der Industrialisierung Ende des 18ten, Anfang des 19ten Jahrhundert ins Gegenteil gekehrt. Fortan galt die Ideologie des Fortschritts, durch den der Ort aller Weisheit und allen Bescheidwissens in die Zukunft verschoben und die Vergangenheit als bloße Treppe zur Wissensentwicklung abqualifiziert wurde. Plötzlich war die Vergangenheit nur noch einen beschaulichen Rückblick wert, die Geschichte wurde zum nutzlosen Gegenstand schöngestiger Beschäftigungen und es kam zu jener fatalen Arroganz, die dem Leben und Wissen der früheren Völker jede Relevanz für die Gegenwart absprach.

Die Entdeckung der Terra Preta im Amazonas ist eines der ganz wenigen Beispiele dafür, dass Archäologie und Anthropologie auf ihren Grabungen in die Vergangenheit auf eine alttümliche Technik stießen, die zu einem wesentlichen Anstoß für die Lösung eines entscheidenden Problems der Gegenwart werden könnte.

In einer Zeit, wo landwirtschaftliche Böden durch Herbizide, Pflanzenschutzmittel, Überdüngung und Erosion verarmen, wenn nicht gar absterben, zugleich aber der Zwang zur Versorgung der Überbevölkerung des Planeten immer wieder als Ausrede gegen einen nachhaltigen Wandel der landwirtschaftlichen Methoden herhalten muss, sind Maßnahmen gefragt, die, anstatt nur den Idealismus von der schönen, wilden Natur ins Wortgefecht zu bringen, zur Entwicklung intelligenter Strategien führen, die die Produktivität der Landwirtschaft, den Klimaschutz und Naturschutz vereinen. Die Verwendung von Bio-Kohle, wie sie in vorkolumbianischer Zeit ganz ähnlich zur Erzeugung von Terra Preta im Amazonasgebiet eingesetzt wurde, könnte, wie neuste Forschungen zeigen, zur Grundlage einer solchen Strategie werden.

## **2. Pyrolyse**

Bio-Kohle wird durch Pyrolyse organischer Grundmaterialien wie Holz, Stroh, Weintrester, Grünschnitt, aber auch Trockenmist, Klärschlamm oder Küchenabfällen gewonnen. Unter Sauerstoffabschluss wird die getrocknete Biomasse auf Temperaturen von 400 bis 800 Grad erhitzt, wobei die langkettigen Kohlenstoffverbindungen der organischen Zellen zerbrochen werden. So entstehen Wärme, Pyrolysegase und bis zu 40% Bio-Kohle, deren Konsistenz der von normaler Grillkohle entspricht. Es handelt sich bei der Pyrolyse im Grunde um eine über 5000 Jahre alte Methode, nur dass in



den Köhleröfen unserer Vorfahren nur Holz als Ausgangsprodukt verwendet wurde und die Pyrolysegase ungenutzt in die Atmosphäre entwichen. Dank intelligenter Schwelkkammern und dem so genannten Flox-Verfahren können nunmehr die äußerst energiereichen Pyrolysegase sehr schadstoffarm verbrannt werden. Die dabei entstehende Abwärme lässt sich zu Heizzwecken nutzen oder über einen Kraft-Wärme-Koppler in Elektrizität umgewandelt werden (siehe Bild der Pyreg-Anlage).

Bei der technisch relativ einfach konstruierbaren und somit auch dezentral einsetzbaren Pyrolyse entstehen lediglich bei der Verbrennung der Pyrolysegase relativ geringe Mengen CO<sub>2</sub> und keinerlei Methan oder gar Lachgas, wie es bei der Verrottung und

Kompostierung der Fall ist, wo aus der zugeführten Biomasse lediglich 1% respektive 10 % Muttererde entstehen und der Rest als klimaschädigende Gase entweichen. Die Klimabilanz der Pyrolyse liegt bei erstaunlichen 489 kg CO<sub>2</sub>, die pro Tonne Grüngut aus dem Karbonkreislauf herausgehalten werden.

### **3. CO2-Zertifikate und Bodenverbesserung durch Biokohle**

Wie die durch Pyrolyse gewonnene Biokohle in landwirtschaftliche Böden eingebracht, lagern sie dort ebenso wie Erdöl oder Braunkohle über mehrere Jahrtausende stabil. Das Karbon der Bio-Kohle wird somit aus dem Karbonzyklus herausgenommen, da es weder durch Verbrennung noch durch Verrottung zu CO<sub>2</sub> oder Methan umgewandelt wird. Durch den Bodeneintrag der Bio-Kohle würden die landwirtschaftlichen Böden zu Kohlenstoffsinken, die im Unterschied zu instabilem Humus auch nach dem Kyoto-Protokoll als CO<sub>2</sub>-Zertifikate geltend gemacht werden können.

Wie das Terra Preta Beispiel zeigt, ist der Bodeneintrag von Bio-Kohle jedoch nicht nur unter klimapolitischen Erwägungen interessant, sondern vor allem auch agronomisch, wodurch sich eine der vielversprechendsten Symbiosen von Landwirtschaft und Klimaschutz abzeichnet.

Durch den Eintrag von Biokohle in landwirtschaftlich genutzte Böden lassen sich äußerst positive Auswirkungen auf die Bodenaktivität, Bodengesundheit und Ertragskapazität erzielen. In entsprechenden wissenschaftlichen Untersuchungen konnten folgende Vorteile für die Bodenkultur nachgewiesen werden:

- Verbesserung des Wasserspeichervermögens, wodurch Einsparungen bei künstlicher Bewässerung und sogar Neubepflanzungen von Trockengebieten möglich werden
- Deutlicher Zuwachs der Bodenbakterien, die in den Mikroporen der Kohle geschützten Lebensraum finden, wodurch die Nährstoffumsetzung für die Pflanzen gefördert wird
- Zunahme der Wurzelmykorrhizen für eine verbesserte Mineralstoffaufnahme
- Adsorption toxischer Bodenmoleküle wie NO<sub>x</sub>, Cu, wodurch die Ausspülung von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln ins Grundwasser verhindert wird
- Höhere Bodendurchlüftung und somit deutliche Reduktion der Methan- und Lachgasemissionen
- Verbesserung der Kationen-Austausch-Kapazität für den Stoffhaushalt der Pflanzen
- Verstärkung der Stickstoff-Fixierung
- pH-Ausgleich

Je nach angebauter Kultur werden zwischen 10 und 120 t Bio-Kohle pro Hektar in den Boden eingetragen, womit das Äquivalent von 36 bis 440 t CO<sub>2</sub> pro Hektar gebunden werden. Wird zudem ein Teil der aus Biomasse hergestellten Bio-Kohle zur Gewinnung von Elektrizität verwendet und die landwirtschaftlichen Maschinen weitestgehend auf Strom- und Li-Akku-Betrieb umgestellt, wäre die Landwirtschaft nicht mehr wie heutzutage für 15% der klimaschädigenden Emissionen verantwortlich, sondern würde klimapositiv wirtschaften, die Städter also nicht nur mit Nahrungsmitteln, sondern auch mit Energie und nachhaltiger Luftreinigung versorgen.

#### **4. Ausblick**

Seit 2008 werden in den Weinbergen von Mythopia die ersten großflächigen Versuche zur Bodenverbesserung durch Eintrag von Bio-Kohle durchgeführt, wobei auch unterschiedliche Kohleformen, Kohle-Kompost-Mischungen sowie Kohle-Gründungs-Kombinationen untersucht werden. Dank des von Delinat aufgebauten Forschungsnetzwerkes, an dem mehrere deutsche und schweizerische Institute und Universitäten beteiligt sind, werden ab 2009 die Grundlagenforschung, die On-Farm Versuche und die klimapolitischen Beratungen ausgeweitet. Im Juni wird die Firma Delinat eine erste Pyrolyse-Anlage zur Herstellung von 1000 t/a Bio-Kohle in Betrieb nehmen, um auf ausgewählten Partnergütern in Spanien, Italien und Frankreich weitere Versuche mit verschiedenen Bodentypen in verschiedenen Klimazonen durchzuführen.

