

## **C-Resource - Produktion von C-Humus-Dünger mit bewährter Technologie**

Kohlenstoffbasierter Humus-Dünger ist die Grundlage für eine deutliche Steigerung der landwirtschaftlichen Erträge. Durch die Regeneration des Humus wird Bodenfruchtbarkeit gesteigert. Zudem bildet der Dünger eine dauerhafte Kohlenstoffsänke.

C-Resource produziert einen hochwertigen Humus-Dünger auf Basis von Pflanzenkohle. Mit Anlagen, die in den landwirtschaftlichen Betrieb integriert sind, werden die Nährstoffe gewonnen. Die Pflanzenkohle wird durch Karbonisierung aus Rest- und Schadholz produziert. Zusammen mit regionaler Biomasse wie Grünschnitt entsteht aus diesen Bestandteilen der C-Humus-Dünger.

### **Unterschiede zum Mineraldünger**

Bei Mineraldünger sind wasserlösliche Salze die Träger der Nährstoffe. Der C-Humus-Dünger nutzt hingegen Pflanzenkohle als Träger der Nährstoffe.

Bodennährstoffe aus Mineraldünger können nur in der Menge wirksam werden, die die Pflanze während der Wachstumsperiode aufnimmt. Weitere Nährstoffe werden im Boden - in der Menge, die der Boden aufnehmen kann - eingelagert. Was schließlich noch an Überschuss vorhanden ist, geht als Lachgas und Methan in die Luft und als Nitrat ins Grundwasser.

Stickstofffixierung: Die Umwandlung von elementarem zu reaktivem Stickstoff findet durch verschiedene Arten von Bodenbakterien statt. Diese Stickstofffixierer leben frei oder in Symbiose mit bestimmten Pflanzen, den Leguminosen. Durch enzymatische Prozesse verarbeiten die Bakterien den elementaren Stickstoff ( $N_2$ ) zu Ammonium ( $NH_4^+$ )

Bei einer Stickstoff-Überdüngung gelangt zu viel Nitrat in den Boden, was das Gleichgewicht im Boden beeinträchtigen kann: Wichtige Bodenlebewesen, wie z.B. Regenwürmer, können im sauren Boden nicht mehr überleben.

### **Wirkung des C-Humus-Düngers**

Beim Namen "C-Humus-Dünger" steht "C" für den Kohlenstoff der Pflanzenkohle, "Humus" für den organischen Kohlenstoff in Verbindung mit den Bodennährstoffen N, P, K, Mg und Spurenelementen.

Der Stickstoff im C-Humus-Dünger ist an der Pflanzenkohle angelagert und zu einem großen Teil direkt pflanzenverfügbar. Der Überschuss, der nicht von der Pflanze verbraucht wird, bleibt an der Pflanzenkohle gebunden.

Die Düngewirkung kann mit dem Wirkmechanismus von Terra Preta verglichen werden. Die schwammartige poröse Struktur der Pflanzenkohle speichert Wasser und Nährstoffe. In ihren Hohlräumen siedeln sich komplexe Lebensgemeinschaften von Mikroorganismen an.

### **Sichtbare und messbare Resultate durch die Verwendung von C-Humus-Dünger**

- Vermehrung der Humusschicht im Boden
- Verbesserung des C/N-Verhältnisses des Bodens
- Steigerung CO<sub>2</sub>-Speicherkapazität der vorhandenen Humusschicht
- Erhöhung der Wasserspeicherkapazität des Bodens
- Steigerung der Ertragskraft des Bodens

### **Düngerherstellung**

Der Produktionsprozess des C-Humus-Düngers nutzt die Fähigkeit der Pflanzenkohle große Mengen an Flüssigkeit zu speichern zur Herstellung eines stabilen Düngers mit den Nährstoffen, die in Gülle, Mist und Biomasse enthalten sind. Dieser C-Humus-Dünger hat die Eigenschaft, dass dieser die Nährstoffe

kontinuierlich an den Boden abgibt und zudem Kohlenstoff in Form von Pflanzenkohle stabil im Boden speichert.

Dazu wird in einem ersten Schritt auf den von C-Resource errichteten und betriebenen Produktionsanlagen verfügbares Rest- und Schadholz karbonisiert und zu Pflanzenkohle verarbeitet. Diese Pflanzenkohle wird zur Aufbereitung von Gülle und Mist, die auf den Milchviehbetrieben anfallen, sowie von weiteren Wirtschaftsdüngern (Schweine, Hühner) und Biomassen wie Grünschnitt verwendet.

Zur Gülleaufbereitung wird im Stall mit Milchsäure modifizierte Pflanzenkohle ausgestreut. Die Mischung Gülle mit Pflanzenkohle wird laufend aus dem Güllekanal auf einen Separator gepumpt, wo die Feststoffe von der Gülle getrennt werden. Die Feststoffe werden gemeinsam mit dem auf dem Betrieb anfallenden Mist und weiteren Biomassen mittels Milchsäure angesäuert und mit Pflanzenkohle angereichert. Diese Mischung wird anschließend fermentiert und so zu einem stabilen Feststoff weiterverarbeitet. Die Gülle wird nach der Auftrennung in einen Filtercontainer weitergeleitet. Hier erfolgt eine mehrstufige Filtrierung der Gülle durch die zuvor hergestellte Pflanzenkohle und weiteren Bodenfiltermaterialien. Die poröse Pflanzenkohle mit dem Bodenfiltermaterial absorbiert dabei die Nährstoffe der Gülle und trennt diese dadurch in Reinwasser für die landwirtschaftliche Bewässerung und mit Nährstoffen angereichertes Bodenfiltermaterial auf.

Dieses angereicherte Bodenfiltermaterial wird mit den Zuschlagstoffen Mist, Mineralien und Grünschnitt angereichert und fermentiert. Der daraus resultierende Basisdünger (6% Pflanzenkohle mit 5% C, 6% N, 4% P, 9% K) wird dann in einem nächsten Schritt durch eine erneute, bedarfsangepasste Anreicherung mit Bodennährstoffen zu einem bodenspezifischen, standortangepassten C-Humus-Handelsdünger weiterverarbeitet.

### Treibhausgas-Reduktionspotenziale der C-Resource-Technologie

An mehreren Stellen im Herstellungsprozess fallen Reduktionen der Treibhausgasemissionen (THG) an. Außerdem wird durch die Verkohlung von Holzhackschnittel zur Herstellung von Pflanzenkohle Kohlenstoff stabil in der Pflanzenkohle gespeichert. Die dabei anfallenden Emissionsreduktions- und Senken-Leistungen sind untenstehend aufgelistet.

Emissionsreduktion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduktion der N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>-Emissionen bei Güllelagerung</li> <li>• Stabile Speicherung der Nährstoffe in Pflanzenkohle &gt; kontinuierliche Abgabe an Nutzpflanzen &gt; Reduktion der Auswaschung und Emissionen nach Gülleausbringung im Feld</li> <li>• Reduktion von Zusatzdünger in Form von Mineraldünger &gt; Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Düngerherstellung</li> </ul>
Kohlenstoffsенke	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Speicherung stabiler C-Verbindungen in der Pflanzenkohle</li> </ul>

### Bodengesundheit - Schutz, nachhaltige Bewirtschaftung und Wiederherstellung von Böden

Die EU-Kommission bereit eine Richtlinie vor. Sie schreibt:

*Böden sind für unsere Ernährung, Natur und Wirtschaft von grundlegender Bedeutung und verdienen den gleichen Schutz wie Wasser, Luft und die Meeresumwelt. Mit dem Bodengesundheitsgesetz, das in der EU-Bodenstrategie für 2030 angekündigt wurde, sollen*

- die Voraussetzungen für einen gesunden Boden genannt,
- Optionen für die Bodenüberwachung bestimmt und
- Regeln für eine nachhaltige Nutzung und Wiederherstellung von Böden festgelegt werden.

[https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/13350-Bodengesundheit-Schutz-nachhaltige-Bewirtschaftung-und-Wiederherstellung-von-Boden-in-der-EU\\_de](https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/13350-Bodengesundheit-Schutz-nachhaltige-Bewirtschaftung-und-Wiederherstellung-von-Boden-in-der-EU_de)

Die Maßnahme ist ein Beitrag zu den allgemeinen Zielen des European Green Deal, zu den bestehenden mittel- und langfristigen politischen Zielen der EU für 2030 und 2050 und insbesondere zu der Vision, dass alle Bodenökosysteme bis 2050 in einem gesunden Zustand sein sollen.

### **C-Humus-Dünger für den internationalen Düngemarkt**

C-Resource entwickelt die Projekte und betreibt die Anlagen. Die Anlagen nutzen etablierte und bewährte Technologie.

Es werden C-Humus-Dünger-Qualitäten in unterschiedlichen Nährstoffzusammensetzungen der Bodennährstoffe N, P, K, Mg, für den Boden wichtigen Spurenelementen und organischem Kohlenstoff hergestellt.

Die Bindung der Nährstoffe im C-Humus-Dünger erlaubt es, regionale Nährstoff-Überschüsse und regionalen Düngerbedarf in ein Gleichgewicht zu bringen.

Die Strategie der C-Resource zielt auf die Etablierung von kohlenstoffbasierten Humus-Dünger als Alternative im internationalen Düngemarkt. C-Humus-Dünger ist ein Qualitätsprodukt, welches umweltfreundlich, sicher und effizient einsetzbar ist.

#### **C-Resource GmbH**

Marienstr. 13  
47661 Issum

#### **Alois Philipp**

+49 151 2023 8429  
a.philipp@c-resource.tech

#### **Ralf Hülsmann**

+49 171 210 7014  
r.huelsmann@c-resource.tech