



Die Herstellung von Pflanzenkohle

Prozess, Anlagen, Produkte, Qualitätskontrolle

Video: Die Herstellung von Pflanzenkohle einfügen

Pyrolyse

... ist ein thermo-chemischer Prozess, beim dem durch kontrollierte Erhitzung und unter weitgehendem Sauerstoffabschluss organische Verbindungen zersetzt werden.

Dabei entstehen Pflanzenkohle, die vielseitig einsetzbar ist und synthetische Gase, die zur Gewinnung von Strom oder Wärme verwendet werden.

Pyrolyse: Vorgänge und Produkte

Temperatur	bis ca. 170 °C	170 °C - 350 °C	270 °C - 280 °C	ab ca. 400 °C
Phase	gering endotherm	exotherm	Höhepunkt exotherm	endotherm Hauptpyrolyse
Vorgänge & Produkte	<ul style="list-style-type: none"> • Freisetzung gebundenes Wasser • beginnende Spaltung von Kohlenhydratketten • Freisetzung CO₂, CO, CH₃COOH, HCOOH 	<ul style="list-style-type: none"> • schneller Gewichtsverlust • Hauptentgasung • Freisetzung von CH₃COOH, CH₃OH, CH₃COCH₃ (Aceton), CH₄, C₂H₄ 	<ul style="list-style-type: none"> • Höhepunkt Wärmefreisetzung • Holzteerbildung durch Ligninspaltung • autotherme Temperaturerhöhung auf bis zu 400 °C 	<ul style="list-style-type: none"> • Umwandlung Biomasse in kristalline Graphitstrukturen • Spaltung von C-O und C-N Bindungen • Abspaltung Wasserstoff

Pyrolyse: Köhlerei



Epei: Kohlenmeiler: Schichtung des Buchenholzes um den Kern



Frank Behnsen: Kohlenmeiler in Walpersdorf

Thermochemische Prozesse

	Entgasung = Pyrolyse	Vergasung	Verbrennung
Gasförmige Produkte	CO, CH ₄ , C _x H _y , H ₂ O H ₂ , CO ₂ Pyrolyseöle N-, S- haltige Verbindungen	CO, H ₂ , CO ₂ H ₂ O, CH ₄ , C _x H _y , Teere, NH _y , No _x H ₂ S, COS	CO ₂ , H ₂ O CO, C _x H _y NO _x , SO _x
Fester Rückstand	C _x H _y O _z Asche (N, S)	C Asche (N, S)	Asche (N,S)
Parameter	Wärme > 250° λ = 0	Luft O ₂ > 600° λ = 0	Luft O ₂ > 700° λ = 1
Tabelle nach P. Quicker (2012:21)			

Woraus wird Pflanzenkohle hergestellt?



Abb.: Videostill aus „Nachhaltige Nutzung mit Pflanzenkohle“ 2018

Technische Anlagen



Abb.: PYREG-Anlage

Technische Anlagen

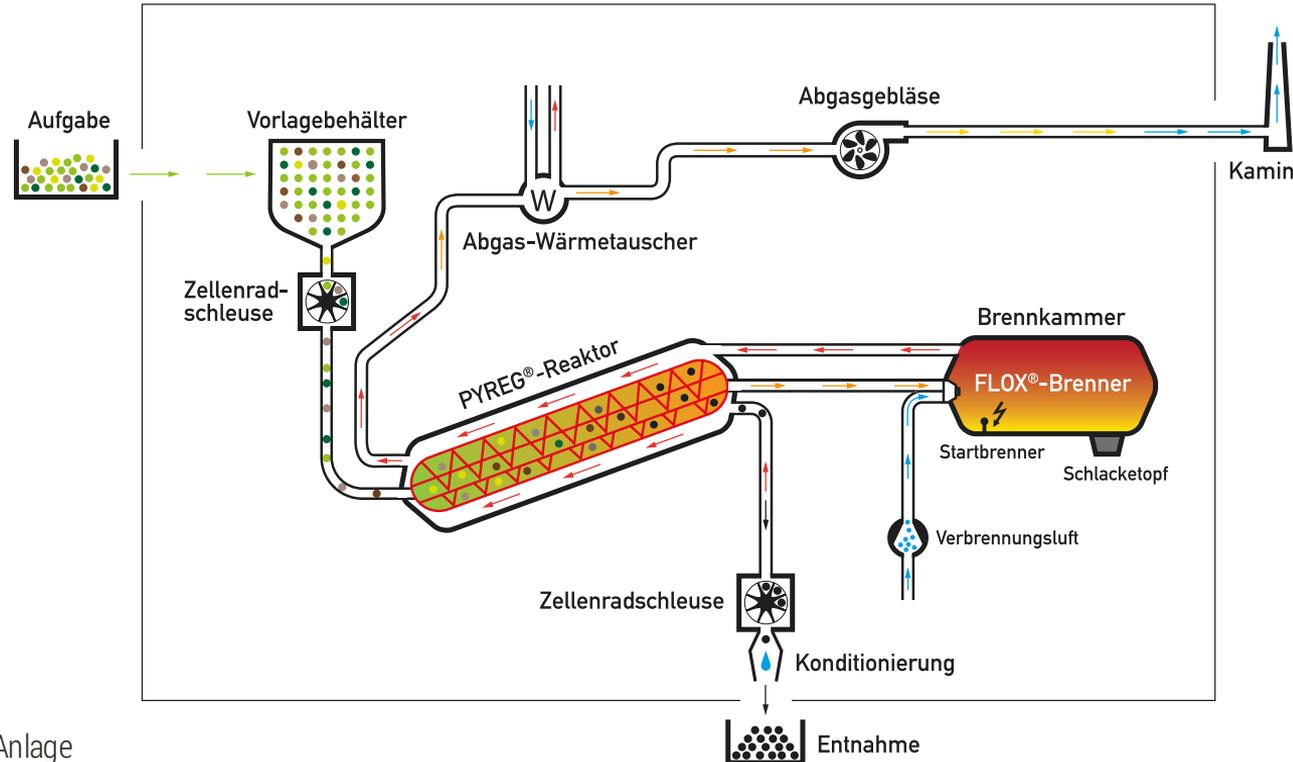


Abb.: PYREG-Anlage

Weitere Anlagen



Abb.: Kon-Tiki



Abb.: PyroCOOK

Die Qualität von Pflanzenkohle: EBC



Abb.: EBC 2012

- Zertifikat
- freiwilliger Standard in Deutschland
- drei Stufen: premium, basic, Futter

Die Qualität von Pflanzenkohle: EBC

Zertifikat definiert die eingesetzte Biomasse

- ausschließlich organische Reststoffe
- saubere Trennung von nicht-organischen Reststoffen
- keine Verunreinigungen
- bei Einsatz von Primärprodukten aus Land- und Forstwirtschaft nur aus nachhaltiger Bewirtschaftung
- europäische Herkunft



Abb.: EBC 2012

Die Qualität von Pflanzenkohle: EBC

Zertifikat legt fest:

- Pflanzenkohle-Produktionsprotokoll für jede Charge
- Festlegung bestimmter Eigenschaften: Kohlenstoffgehalt, H/Corg- und O/Corg-Verhältnis, Grenzwerte von PAK, PCB, Schwermetalle
- Bestimmung von pH-Wert, Schüttdichte, Wassergehalt, Wasserhaltevermögen und die spezifische Oberfläche sowie die Nährstoffgehalte von Stickstoff, Phosphor, Kalium, Magnesium und Kalzium



Abb.: EBC 2012

Die Qualität von Pflanzenkohle: EBC



Abb.: EBC 2012

Pyrolysetechnik:

- als energieeffizienter Prozess;
- bei der die Synthesegase abgefangen werden
- Einhaltung national geltender Emissionsgrenzwerte
- Nutzung der Abwärme

Mikrovergaser

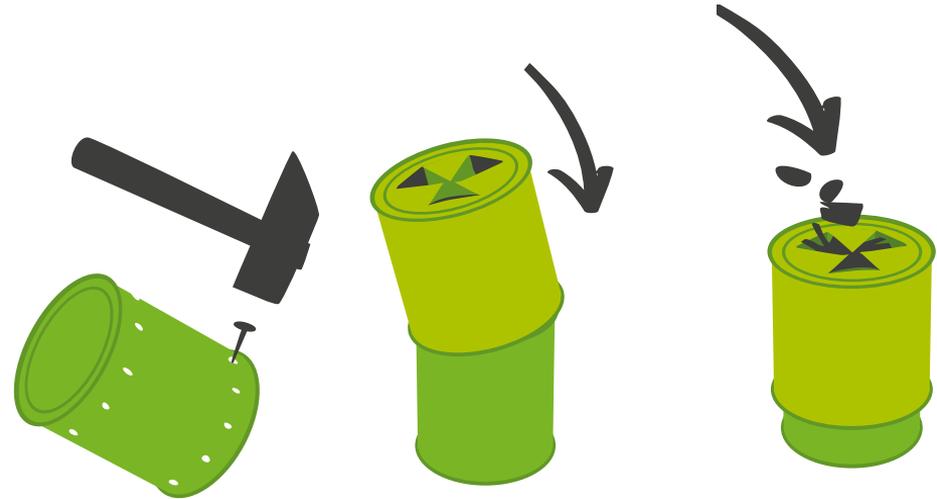
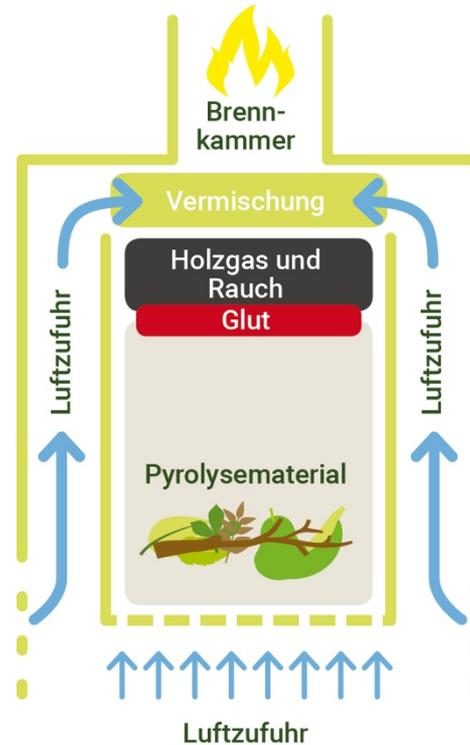


Abb.: Auszubildender mit selbstgebaurem Mikrovergaser

Pyrolyse im Mikrovergaser



Anwendungen der Pflanzenkohle



Abb.: Videostill aus „Nachhaltige Nutzung mit Pflanzenkohle“ 2018

Herausgeberin:

Freie Universität Berlin

Fachbereich Geowissenschaften

AG Geoökologie

Prof. Dr. mult. Dr. h.c. Konstantin Terytze

Malteser Str. 74-100, Haus G

12249 Berlin

Web: <https://bodenberufsbildung.com>

Autorin:

Dr. Bianca Schemel

unter der Mitarbeit der AG Geoökologie: Lina Geiges-Erzgräber, Dr. Robert Wagner, René Schatten, Dr. Ines Vogel, Dr. Ursula Weiß, Prof. Dr. mult. Dr. h.c. Konstantin Terytze

Illustrationen: Heide Kolling, <https://neonfisch.de/>

Die Bildungsmaterialien entstanden im Rahmen des Projektes:
Antragstitel: Verwertung von Gemüse- und Grünschnittabfällen zur
Herstellung von Pflanzenkohlesubstrat für ein klimafreundliches Gärtnern –
Modellprojekte in der Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung

Bewilligungsempfänger: Arbeitsgruppe Geoökologie an der Freien Universität Berlin

Projektzeitraum: 01.04.2017 – 31.09.2019

Projektnummer: 32783/01

gefördert durch



Deutsche
Bundesstiftung Umwelt

www.dbu.de

Die Nutzung des Materials steht unter creativ commons. Die Namen der Urheber*innen und Förderer müssen genannt werden. Es darf für nicht kommerzielle Zwecke verwendet und bearbeitet werden.

