TERRATEC
SOLUTIONS

GRÜNE ENERGIE AUS BIOGENEN ABFÄLLEN



BIOMASSE-PYROLYSE

Handout | 04/25

TERRATEC SOLUTIONS

Pyrolyse machts möglich

Grüne Energie aus Biomasse



Biomasse-Pyrolyse ist eine Technologie zur hochprofitablen Verarbeitung von Biomasse wie Holzhackschnitzeln, Grünschnitt und Klärschlamm zu CO_2-negativer Pflanzenkohle. Durch die großen freiwerdenden Energiemengen, können Biomasse-Pyrolyseanlagen auch als Kraftwerke verwendet werden.

Das Problem

Millionen Tonnen biogene Abfälle, Holzreste, und Agrarabfälle werden jährlich deponiert, verbrannt oder verrotten ungenutzt - und verlieren damit ihr Potenzial als wertvoller Rohstoff.

Die Lösung

Mittels **Biomasse-Pyrolyse** können verschiedenste Arten von Biomasse in hochqualitative Produkten transformiert werden. Damit wird aus Abfall ein **CO_2-negatives** Business.

Eingangsmaterial & Ausgangsprodukte

Biomasse



Pyrolyseprozess



Pflanzenkohle + CO_2 Zertifikate





\+ grüne Energie



Vorteile

- Brennstoff wird nicht verbrannt, sondern wertsteigernd **karbonisiert**
- Kapazitäten von **2t/d-15 t/d** Durchsatz & modular erweiterbar
- Pflanzenkohle als Rohstoff erfreut sich **wachsender Nachfrage**
- Deckung des eigenen **Wärme- und Strombedarfs** möglich
- **CO_2-Senkung** von mehreren tausend Tonnen möglich

www.terratec-solutions.com | info@terratec-solutions.com



TERRATEC SOLUTIONS

Geben Sie Biomasse einen Sinn

1 Recycling von Biomasse

Die Pyrolyseanlage kann die unterschiedlichsten biogenen Reststoffe zu CO_2-negativer Pflanzenkohle verarbeiten. Mehr als 90 verschiedene Feedstocks wurden bereits getestet. Feedstocks minderer Qualität können getrocknet, sortiert oder anderweitig vorbehandelt werden. Dadurch ist die Anlage universell einsetzbar.

Hackschnitzel | Forstholz | Grünschnitt | und viele weitere

90

Feedstocks und mehr erfolgreich getestet

2 Produktion grüner Energie

Die beim Karbonisierungsprozess entstehende Energie kann sowohl in nutzbare Wärme als auch Strom umgewandelt werden. Der Output ist dabei so hoch, dass problemlos der Energiebedarf von Institutionen mit hohem Bedarf gedeckt werden kann.

Der entscheidende Vorteil ist, dass das Inputmaterial nicht verbrannt wird, sondern, wertvolle Kohle zurück bleibt in der das CO_2 gebunden bleibt. Außerdem entsteht Pyrolysedampf, aus dem große Mengen Energie gewonnen werden kann.

3 Produktion von Pflanzenkohle

Pflanzenkohle ist eine der vielversprechendsten Materialien im Kampf gegen den Klimawandel. Darin gespeicherter Kohlenstoff hilft langfristig bei der CO_2-Reduktion. Die im Prozess gewonnenen hohen Güteklassen lassen außerdem ein breites Nutzungsspektrum zu. Je nach Feedstock und Anwendungsfall lässt sich dadurch ein hoher Abnahmepreis erzielen.

Carbon Sink | Torfersatz | Dünger | Baustoff

www.terratec-solutions.com | info@terratec-solutions.com

TERRATEC SOLUTIONS

CO_2-Reduktion mittels Pflanzenkohle

Pflanzenkohle ist eine unserer besten Chancen im Kampf gegen den Klimawandel: Das von Pflanzen in deren Lebenszeit gebundene CO_2 wird bei Verbrennung oder Verrottung wieder freigesetzt. Karbonisierung bindet den Kohlenstoff lange in der Pflanzenkohle und macht die Lösung signifikant CO_2-negativ.



Ökologisches Potential von Pflanzenkohle

Pflanzenkohle bietet ein hohes ökologisches Potential in verschiedenen Bereichen: Als CO_2-Senke kann sie große Mengen Kohlenstoff dauerhaft binden, was wesentlich zur Reduzierung von Emissionen beiträgt.

In der **Landwirtschaft** verbessert Pflanzenkohle die Bodenqualität und kann Ernteerträge um bis zu 20% steigern, indem sie Nährstoffe effizienter speichert und die Wasserrückhaltefähigkeit erhöht.

Als Zusatz in **Baumaterialien**, wie Beton, erhöht Pflanzenkohle die Festigkeit und reduziert gleichzeitig den CO_2 Fußabdruck der Materialien. Weitere Anwendungen, etwa

in der **Wasseraufbereitung**, nutzen ihre Fähigkeit, Schadstoffe und Schwermetalle zu adsorbieren, wodurch die Wasserqualität verbessert wird. Pflanzenkohle ist somit ein vielseitiges Instrument im Kampf gegen den Klimawandel und zur Förderung nachhaltiger Landwirtschaft und umweltfreundlicher Technologien.

Ökonomisches Potential von Pflanzenkohle

Durch die Verarbeitung von Biomasse zu **Pflanzenkohle** können Produkte geschaffen werden, deren Wert mehrere hundert Euro pro Tonne erreichen kann. Dies bietet eine Einnahmequelle und Anreize für die nachhaltige Nutzung von Bioabfällen.

Mehre hundert Euro pro Tonne Pflanzenkohle

Ein weiterer wesentlicher Aspekt ist die Generierung von **CO_2-Zertifikaten.** Diese bieten Unternehmen, eine zusätzliche Einkommensquelle und tragen zur Wirtschaftlichkeit des Anlagenbetriebs bei. Generierte Zertifikate aus dem WASTX Carbon Prozess haben den Vorteil, dass sie elektronisch überprüfbar sind und damit zuverlässige Werte darstellen. Sie können an wachsenden Märkten gehandelt werden.

Bis zu 150€/t CO_2e

www.terratec-solutions.com | info@terratec-solutions.com

So gehen wir vor

Haben wir die richtige Technologie für Sie?



In wenigen Gesprächen finden wir heraus, ob eine Biomasse-Pyrolyse für Ihren Usecase geeignet ist. Dafür erstellen wir unverbindlich eine initiale Business Case Evaluation.

01 Erstkontakt & Fallbewertung

Sie suchen, wir finden

Mit mehr als 12 Jahren Erfahrung in der Entwicklung und Implementierung von Umwelttechnologien, weiß unser Team genau worauf es ankommt.

In den ersten Gesprächen lernen Sie uns kennen und erfährst welche Lösungen wir im Portfolio haben.

02 Projektanfrage und Basis-Fragebogen

Ohne Infos nix los

Um Sie richtig zu beraten und Ihnen die bestpassende Technologie für Ihren Sachverhalt vorschlagen zu können, brauchen wir alle Details.

Wir benötigen Infos zum Projektziel, der Genehmigungssituation, dem Standort und den zu verarbeitenden Rohstoffen

03 Gemeinsamer Workshop zur Projektumsetzung

Unser Vorschlag für Sie

Nach allem was wir wissen, präsentieren wir Ihnen, wie wir dieses Projekt angehen würden.

Von Finanzierung, über Machbarkeitsstudien, bis hin zur vollumfänglichen Business Planung: Mit den richtigen Partnern für die richtige Lösung senken wir das Risiko und bauen ein profitables Projekt

04 Offizielles Angebot für die Projekt- Umsetzung

Ihre Zukunft wird grüner

Zusammen mit unseren Engineering- und Business Partnern erstellen wir Ihnen ein maßgeschneidertes Angebot.

Dafür beantworten wir alle Ihre Fragen und arbeiten Ihnen zu, was Sie benötigen, um ein gutes Gefühl mit deinem Green Tech Projekt zu haben.

Kontakt

Telefon: +49 173 91 38 334
Email: info@terratec-solutions.com
Website: www.terratec-solutions.com

Terratec
Robert Baumann
Grünstr. 5
16562 Bergefelde

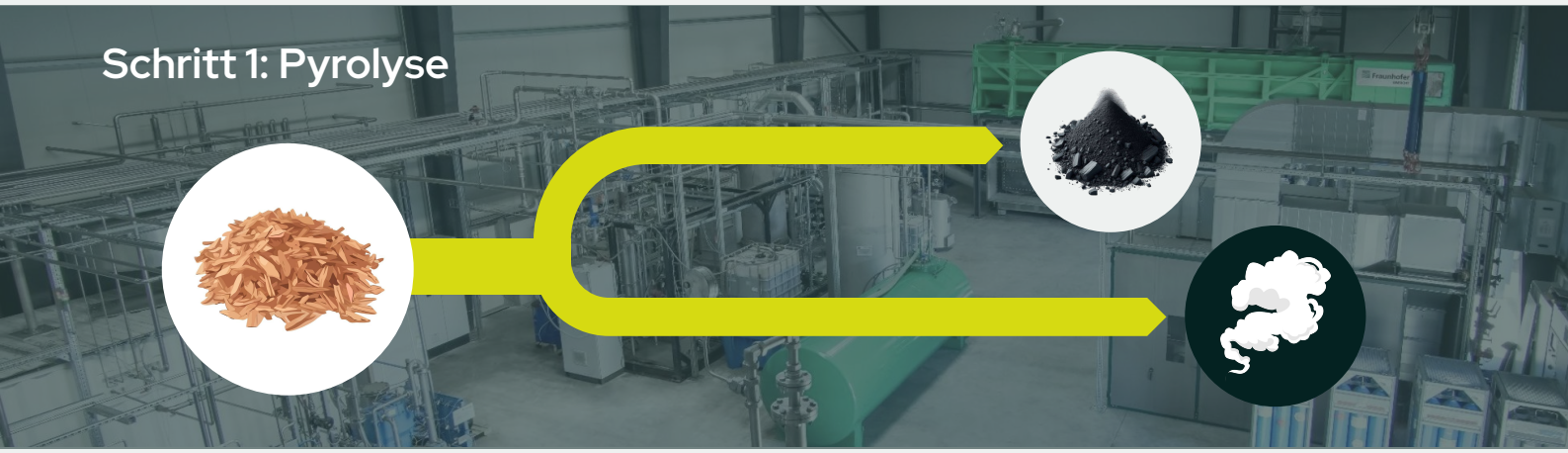
TERRATEC SOLUTIONS

Pyrolyse: So funktioniert die Technologie genau

Was ist Biomasse-Pyrolyse?

Die Pyrolyse ist ein fortschrittlicher (wenn auch uralter) thermochemischer Prozess, bei dem Biomasse unter Temperaturen von 500 bis 900 °C in einem sauerstofffreien Umfeld in wertvolle Rohstoffe zerlegt wird. Im Gegensatz zur vollständigen Verbrennung, bei der Biomasse vollständig in Asche und Gase zerfällt, ermöglicht die Pyrolyse eine kontrollierte Umwandlung: Dabei bleiben feste Kohlenstoffe in Form von Pflanzenkohle sowie gasförmige und teilweise auch flüssige Energieträger erhalten.

Unser Portfolio umfasst verschiedene Pyrolyseanlagen, die spezifische Technologien nutzen: Ein Teil unserer Anlagen arbeitet ausschließlich mit dem Pyrolysereaktor, während andere, wie die TCR-Technologie, einen zusätzlichen Reforming-Schritt zur Aufwertung des Synthesegases integrieren. Zudem bieten wir Anlagen mit extern elektrisch beheizten Reaktoren und solche, die die benötigte Wärme durch partielle Oxidation direkt im Reaktor erzeugen. So wählen wir die optimale Technologie für jedes Projekt.



Vorteile

Wertvolle Rohstoffe - neue Einnahmen

Mit Pyrolyse verwandeln Sie Reststoffe in **Pflanzenkohle und Synthesegas** – wertvolle Ressourcen, die als **Dünger oder Energiequelle** genutzt werden können.

Effiziente Ressourcennutzung

Im Gegensatz zur Verbrennung bleibt bei der Pyrolyse wertvolles Material erhalten, das weiterverwendet werden kann. Sie **maximieren Ihre Ressourcen**, anstatt sie zu verschwenden.

Klimaschutz als Wettbewerbsvorteil

Mit der in Pflanzenkohle gebundenen CO_2-Menge leisten Sie aktiven Klimaschutz und profitieren durch wertvolle **CO_2-Zertifikate** – gut für die Umwelt und für Ihren Geldbeutel

Flexibilität in der Energiegewinnung

Ob **Wärme oder Strom**: Das entstehende Synthesegas passt sich Ihren Energiebedürfnissen an und spart Ihnen Kosten, während es Ihre Unabhängigkeit fördert.

www.terratec-solutions.com | info@terratec-solutions.com

Mit Rocket Science zum (Selbst-)Energieversorger



Die Kunst steckt in der Energiegewinnung

Nach der thermischen Zersetzung im Reaktor werden die entstehenden Produkte – Pflanzenkohle und Pyrolysedampf – zur weiteren Nutzung getrennt. Wenn der Pyrolysedampf direkt zur Energiegewinnung verwendet wird, unterscheiden wir je nach Anlagentyp folgende zwei Szenarien:

Ausschließliche Wärmegewinnung: Bei dieser Variante wird das Synthesegas in einem Brenner oder Heizkessel verbrannt, um Wärmeenergie zu erzeugen. Diese Wärme kann dann für industrielle Prozesse, zur Beheizung von Gebäuden oder zur Trocknung weiterer Biomasse genutzt werden. Diese Methode ist besonders effizient, wenn Wärme als Hauptenergieform benötigt wird und keine zusätzliche Stromerzeugung erforderlich ist.

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK): In dieser erweiterten Nutzungsmöglichkeit wird das Synthesegas in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) oder einer Gasturbine verbrannt, um gleichzeitig Strom und Wärme zu erzeugen. Die KWK ermöglicht eine doppelte Energieausbeute, da die beim Verbrennungsprozess entstehende Wärme zusätzlich zur Stromerzeugung genutzt wird. Diese Option eignet sich besonders gut für Anwendungen, bei denen sowohl Wärme als auch Strom benötigt werden, da der Gesamtwirkungsgrad besonders hoch ist..

Optional: Bei der TCR-Technologie erreicht das Synthesegas durch den Reforming-Schritt eine höhere Qualität, was die Anbindung eines Kondensationsmoduls ermöglicht. Hierbei wird aus dem Pyrolysedampf hochwertiges Pyrolysegas und ein Kondensat gewonnen, das sich in Pyrolyseöl und Wasser trennt. Dieses hochwertige Gas kann dann in einem angepassten BHKW mit deutlich höherem Wirkungsgrad zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung genutzt werden – eine effiziente, wenn auch aufwändigere Option.

Durch die Flexibilität in der Energienutzung können die Anlagen individuell auf Ihre Bedürfnisse angepasst werden, je nachdem, ob primär Wärme oder eine kombinierte Strom- und Wärmeversorgung gewünscht wird.

Die höchste Rentabilität erzielen Sie, wenn Sie die Anlage direkt an einem Standort mit hohem eigenen oder nahegelegenem Energiebedarf betreiben – so können Sie Einspeisekosten umgehen und sparen durch die Eigennutzung teuren Fremdbezug an Strom und Wärme.