

BRANCHEN
FÜHREND
**CARBON DIOXIDE
REMOVAL
TECHNOLOGY**

+

**BEWÄHRT
NACHHALTIG
SKALIERBAR**

PYREG
NET ZERO TECHNOLOGY

MAI 2022:

**7
JAHRE,
5
MONATE**

BIS DAS GLOBALE CO₂ BUDGET AUFGEBRAUCHT IST

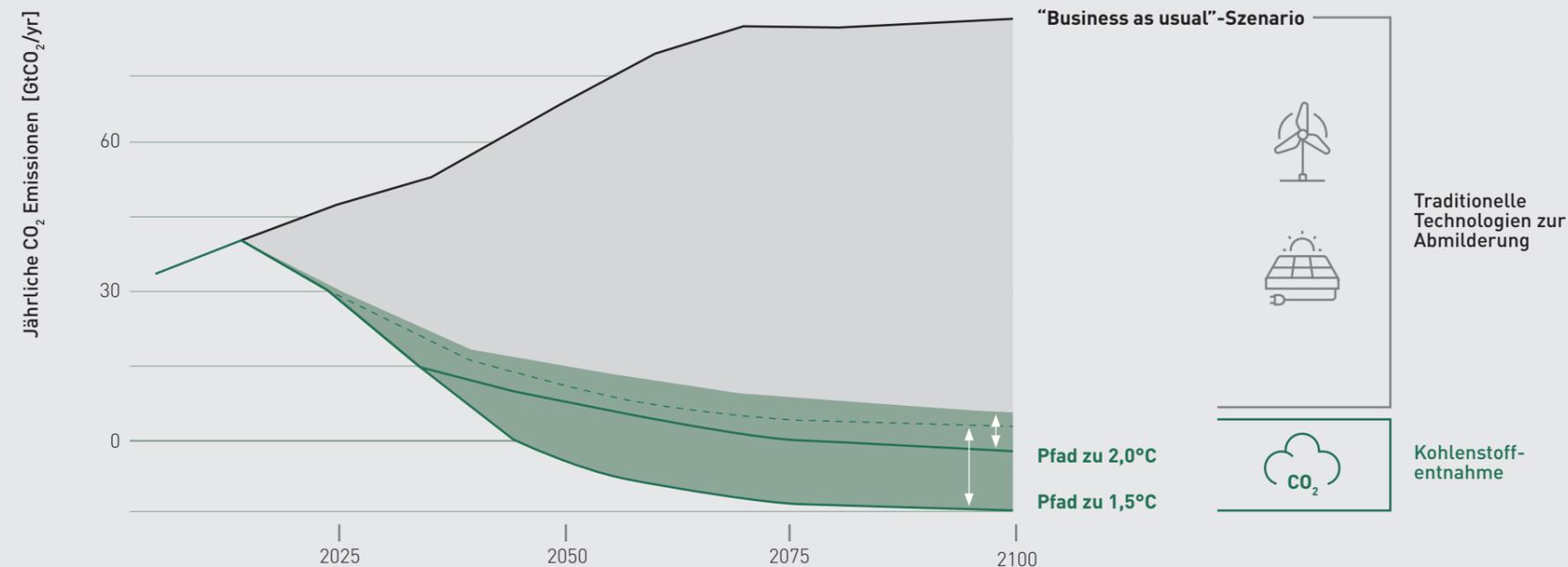
UN
Unsere Erde ist auf dem "sicheren Weg zu einer unbewohnbaren Welt".

IPCC BERICHT
"Jetzt oder nie", wenn wir die Klimakatastrophe noch abwenden wollen.

Globale Erwärmung
IPCC: Der Menschheit läuft die Zeit davon

CARBON DIOXIDE REMOVAL (CDR)

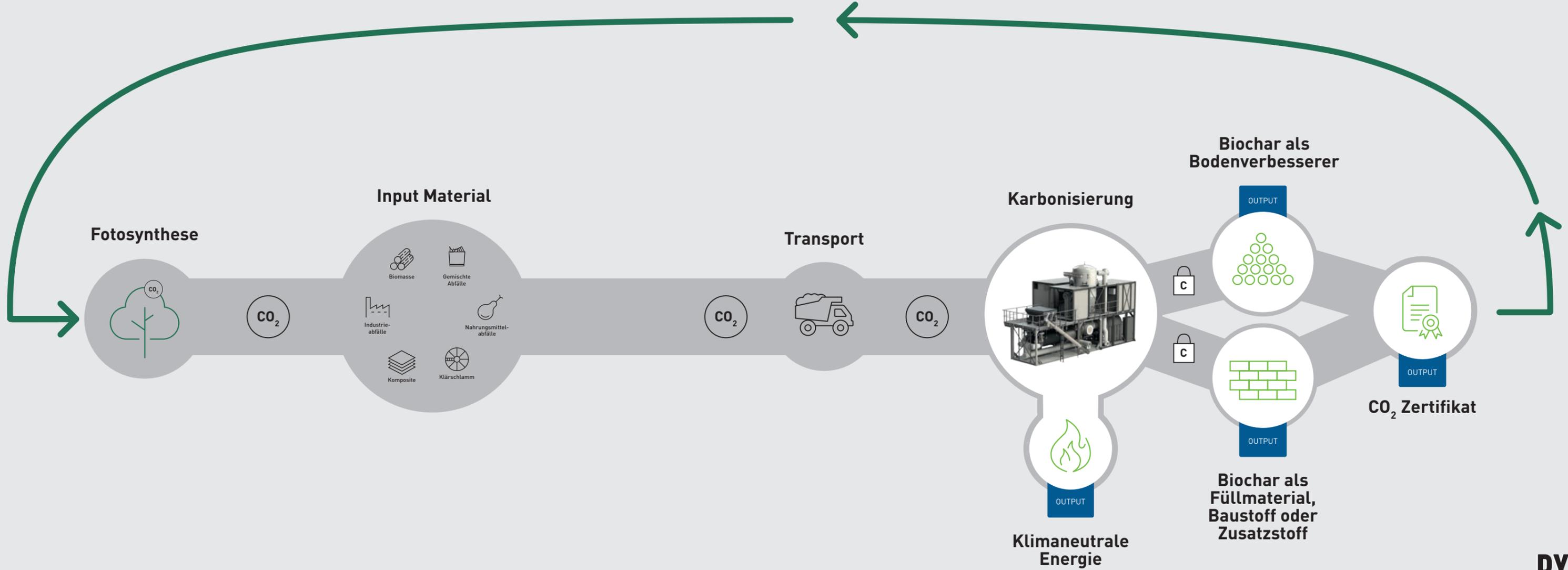
WIE WIR UNSERE KLIMAZIELE ERREICHEN KÖNNEN



Quelle MCC Business as usual

WIE FUNKTIONIERT DAS?

PYREG-Systeme karbonisieren Ihre kohlenstoffhaltigen Reststoffe vor Ort zu wertvoller Biochar. Zugleich gewinnen Sie regenerative Energie. Durch die Verwertung der Karbonisate als Bodenverbesserer oder in industriellen Anwendungen und die Einspeisung der Energie schließen Sie nicht nur Ihre Kreisläufe, sondern schaffen auch die dringend notwendigen Kohlenstoffsinken.



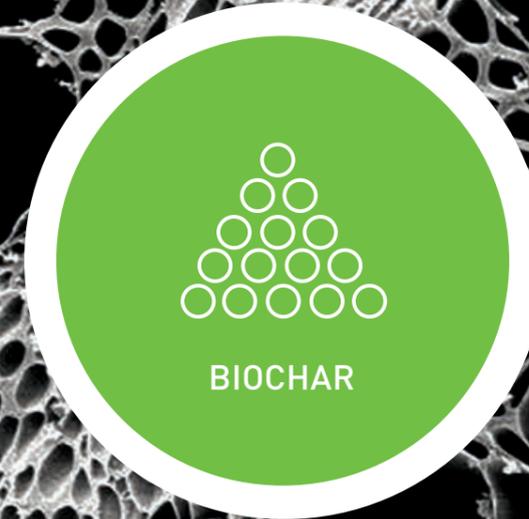
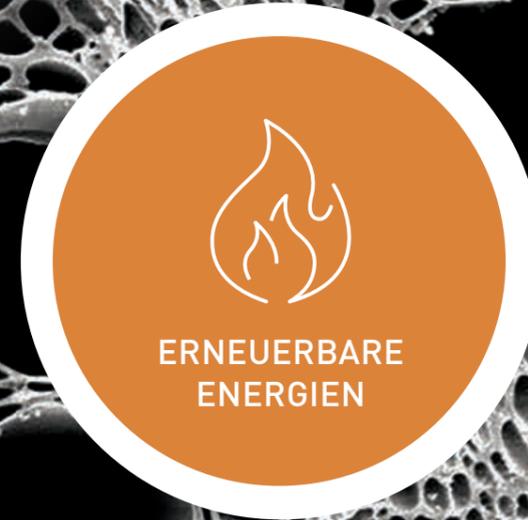
IHR MEHRWERT



BIOCHAR

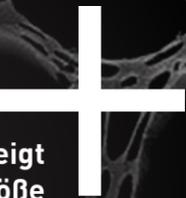
Pflanzkohle (Biochar) entsteht durch thermische Karbonisierung (Pyrolyse) von Biomasse wie unbehandeltem Holz, Hecken- oder Grünschnitt sowie anderer Rest-Biomassen z.B. aus der Lebensmittelindustrie. Durch ihre poröse Struktur und ihre gewaltige innere Oberfläche kann sie Wasser und Nährstoffe speichern sowie CO₂ und Schadstoffe binden.

Quelle:
www.fachverbandpflanzkohle.org



7

Mikroskopisches Bild zeigt die enorme Oberflächengröße von Biochar von bis zu 300 m²/g



VOM RESTSTOFF ZUM MEHRWERT!

8 PYREG bietet eine nachhaltige, zukunftssichere Unternehmenslösung, die den heutigen und zukünftigen Umweltaforderungen gerecht wird. Wir helfen Ihnen, Ihre Kreisläufe zu schließen und Ihren CO₂-Fußabdruck zu reduzieren, indem wir Ihre organischen Reststoffe in wertvolle Ressourcen umwandeln.



BIOMASSE



GEMISCHTE
ABFÄLLE



INDUSTRIE-
ABFÄLLE



NAHRUNGSMITTEL-
ABFÄLLE



KOMPOSITE



KLÄRSCHLAMM

Abfall



Wert



ERNEUERBARE
ENERGIEN



BIOCHAR



ABFALL-
REDUZIERUNG



KREISLÄUFE
SCHLIESSEN



CO₂
FUSSABDRUCK
REDUZIEREN

IHR MEHRWERT

10 PYREG-Systeme recyceln vor Ort Ihre organischen Abfälle zu wertvoller Biochar und erneuerbarer Energie und schließen so den Kreislauf. Im Zuge der Verkohlung wird zudem der Großteil des Kohlenstoffs dauerhaft im Karbonisat gebunden. Seine Einbringung in sogenannte Kohlenstoffsenken wie Ackerboden, industriellen Füllstoffen oder Asphalt führt zu einer langfristigen klimaschützenden Speicherung des CO₂.



Hochwertige Biochar hat eine Vielzahl von Eigenschaften und Wirkungen; sie wirkt wie ein Schwamm, der Wasser und Nährstoffe zurückhält. Diese Eigenschaften ermöglichen den Einsatz von Biochar in vielen Bereichen - wie zum Beispiel:

→ **Bodenverbesserung, Futtermittelzusatz, Füllmaterial**

Die Qualität und damit die Anwendungsbereiche hängen vom Ausgangsmaterial ab. Minderwertige Biochar kann als Füllmaterial in der Produktion oder als Baustoff sowie als Zusatzstoff in Asphalt oder Beton verwendet werden, um den Kreislauf zu schließen und eine „echte“ Kreislaufwirtschaft zu erzielen.



Der PYREG-Prozess ist autotherm. Für den Betrieb wird nur die Energie verwendet, die durch die Verkohlung des Input-Materials entsteht. Es ist sogar möglich, die überschüssige Wärme zu nutzen, die zur Trocknung von feuchter Biomasse, zum Heizen oder zur Stromerzeugung verwendet werden kann.

Bis zu 5 GWh_{th} erneuerbare Energie pro Jahr können genutzt werden als:

→ **Heißwasser, Dampf, Thermalöl, Strom**



Mit unseren modular aufgebauten Anlagen können Industrie, Landwirtschaftsbetriebe und Kläranlagen ihre kohlenstoffhaltigen Reststoffe vor Ort in hochwertige Biochar umwandeln und gleichzeitig erneuerbare Energie gewinnen. Auf diese Weise wird Ihr Rest- oder Problem Material in hochwertige, klimaschützende Biochar umgewandelt. Biochar ermöglicht die dauerhafte Speicherung von CO₂, das in Reststoffen gebunden ist. So schließen Betreiber von PYREG-Anlagen nicht nur Stoffkreisläufe, sondern schaffen auch Kohlenstoff Senken. Eine intelligente Lösung für die End-of-Life-Herausforderungen Ihrer Produkte: Den Kreislauf mit Mehrwert schließen und Klimaziele erreichen.



Die Verkohlung ist ein Klimaschutz-Instrument. Bei dem Verkohlungsprozess wird der größte Teil des Kohlenstoffs in der entstehenden Biochar gebunden, wodurch die Freisetzung von CO₂ in die Atmosphäre für Jahrhunderte verhindert wird. Diese gebundene CO₂-Menge kann zertifiziert werden und entweder zur Erreichung nachhaltiger Unternehmensziele (CSR) genutzt oder als CO₂-Senken-Zertifikate z.B. CORCs auf dem freien Markt gehandelt werden.



Die Herausforderungen der Entsorgung von Industrieabfällen / gemischten Abfällen werden aufgrund hoher Umweltaforderungen, steigender Entsorgungskosten und Kapazitätsengpässen immer anspruchsvoller. Das Karbonisierungsverfahren ermöglicht eine finale Massenreduzierung von bis zu 90 %, was nicht nur Ihre Reststoffe, sondern auch Ihre Transport- und Entsorgungskosten erheblich reduziert.



BEWÄHRT, NACHHALTIG UND SKALIERBAR

DIE PYREG NET ZERO TECHNOLOGIE



Deutsche Pioniertechnologie zur Herstellung von Biochar

Seit 2009 auf dem Markt

Technologie-Reifegrad (TRL) 9

Weltmarktführer

Erfüllt alle Emissionsanforderungen

Ende 2022 mit 50+ Anlagen weltweit in Betrieb

> CDR von 30.000 t CO₂ eq pro Jahr

Erfüllt 8 der UN SDGs

Produziert erneuerbare Energie

Schließt den Kreislauf

Produziert schadstofffreie, EBC-zertifizierte und hochporöses Biochar - zur Verwendung als Bodenverbesserer gegen Trockenheit und Erosion

Modularer und dezentraler Aufbau

Schnelle Montage und Inbetriebnahme durch modularen Aufbau

Einfach erweiterbar mit Zusatzkomponenten

Installation der Maschine ist ortsunabhängig

Installiert in wenigen Tagen

Geringer Platzbedarf ermöglicht den Einbau der Maschine in historisch kleinen Industriestandorten

PYREG TECHNOLOGIE
DAS VERFAHREN

Höchste Qualität



Die PYREG-Technologie ist ein kontinuierliches Verfahren und arbeitet nach dem Prinzip der trockenen Karbonisierung. Dafür wird die Biomasse bei 500 - 700 °C nicht verbrannt, sondern erst schonend entgast und anschließend durch gezielte Luftzugabe verkohlt. Damit ist die Biomasse vollständig hygienisiert. Gleichzeitig bewirkt der Transport des Materials im Reaktor mittels Förderschnecken eine vollständige Durchkohlung und vermeidet so das Entstehen von Schadstoffen wie PAK und Dioxinen. Da im PYREG-Verfahren Behandlungsparameter wie die Temperaturführung, die Verweilzeit bei der Karbonisierung und die Primärluftzugabe gezielt gesteuert werden können, lassen sich Pflanzenkohlen von höchster Qualität herstellen.

Keine Problemstoffe



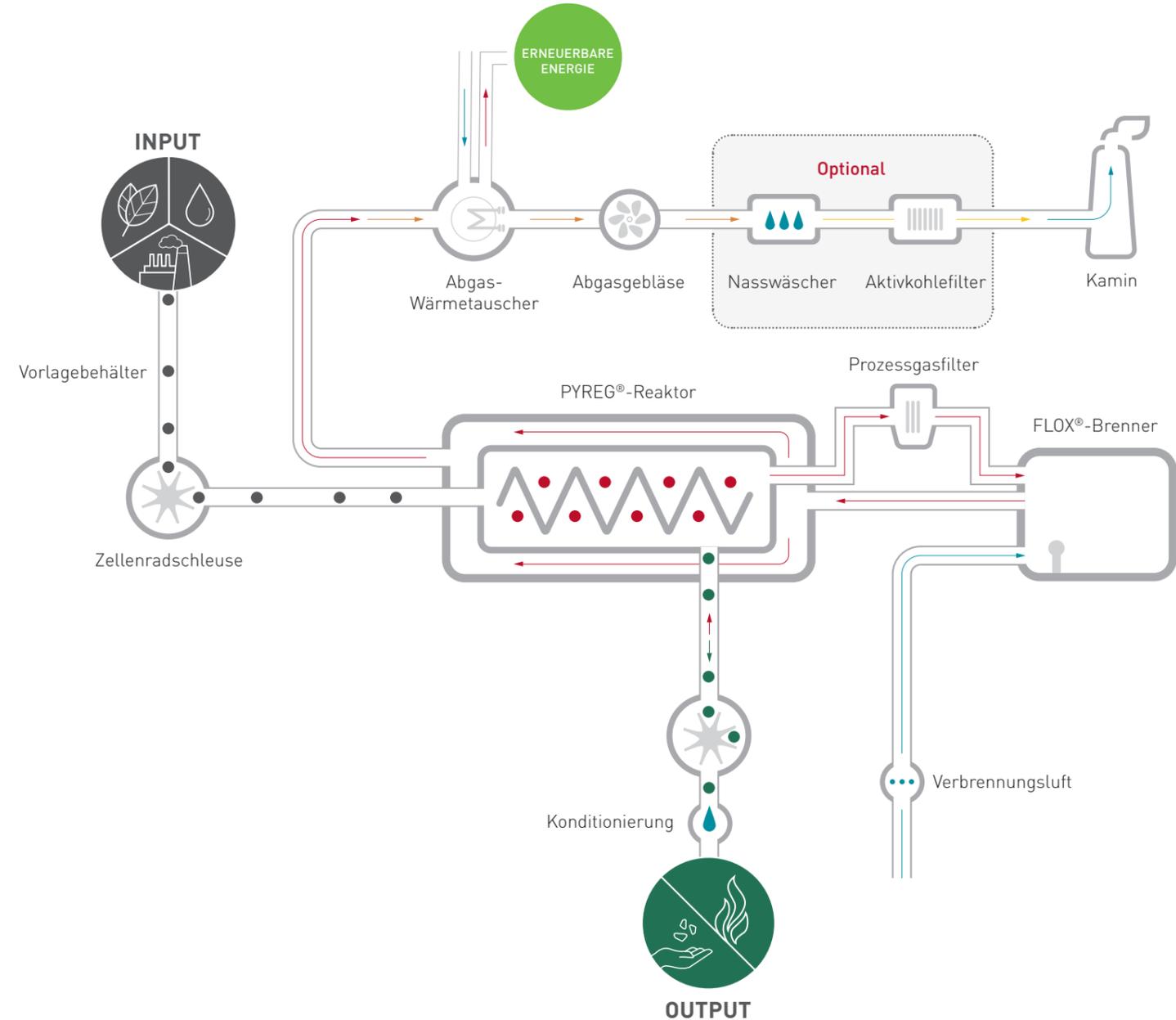
Die in den Reaktoren entstehenden brennbaren Gase werden vom Material entkoppelt, durch einen automatisierten Prozessgasfilter von Staub befreit und in einer nachgeschalteten Brennkammer im FLOX®-Verfahren (flammenlose Oxidation) bei rund 1.000 °C verbrannt. Wesentlich für die PYREG-Lösung ist, dass keine Problemstoffe wie Öle oder Teere entstehen, da das Schwelgas nicht abgekühlt, sondern durch die vollständige Oxidation in der Nachbrennkammer thermisch gereinigt wird.

Nutzbare Energie



625 ^{kW_{th}}

Zudem arbeitet die Anlage autotherm, das heißt sie nutzt für die Aufrechterhaltung des thermischen Prozesses ausschließlich die Energie der eingebrachten Biomasse. Dazu werden die heißen Rauchgase aus der Brennkammer in den Mantel des Reaktors geleitet, was zum Durchtrocknen und Karbonisieren der Biomasse führt. Darüber hinaus entsteht ein Energieüberschuss von bis zu 625 kW_{th}, der beispielsweise für die Trocknung feuchter Biomassen oder zum Heizen genutzt werden kann.





INPUT
VORAUSSETZUNGEN

> 80%
TROCKEN-
SUBSTANZ
GEHALT

MINDEST
HEIZWERT
10
MJ/kg

DURCHSCHNITTLICH
3-30 mm
PARTIKELGRÖSSE

SCHÜTT-
UND
RIESEL-
FÄHIG

ERFOLGSGESCHICHTEN

Unsere Technologie kann für eine Vielzahl von **Biochar**-Anwendungen eingesetzt werden. Mit mehr als 50 installierten Systemen, lösen unsere Kunden nicht nur typische Abfall- und Recyclingprobleme. Sie generieren auch erneuerbare Energie und CO₂-Emissionszertifikate.



50+
Systeme weltweit



90.000 t
CO₂ ENTNAHME

7 Millionen Bäume

bis heute



68 GWh
REGENERATIVE
ENERGIE

8.000 Haushalte

pro Jahr





PYREG
NET ZERO TECHNOLOGY

SERVICE

VON DER PLANUNG BIS ZUR INBETRIEBNAHME UND DARÜBER HINAUS

Unsere Erfahrung

Unangefochten: mehr als 50 Anlagen weltweit und mehr als 12 Jahre auf dem Markt. Als Biochar-Pionier und Marktführer setzen wir auf die kontinuierliche Weiterentwicklung unserer patentierten High-Tech-Systeme und kooperieren mit zahlreichen Forschungsinstituten. Nur PYREG-Systeme sind modular, multimaterialfähig und durch das europäische Biochar-Label EBC zertifiziert.

Zusatzleistungen

Damit sich die PYREG-Technologie optimal in Ihre Wertstoffkreisläufe einfügt, bieten wir Ihnen eine große Bandbreite an optionalen Zusatzleistungen. Dazu gehören beispielsweise eine Auswahl unterschiedlicher Fördertechniken, Lagertechniken und die Einbindung in das Wärmekonzept am Standort.

Vor-Ort-Service

Ist Ihre PYREG-Anlage erst einmal in Betrieb, profitieren Sie ebenfalls von unserem umfassenden Support. Dazu gehören Fernüberwachung und Fern-Diagnose sowie ein Vor-Ort-Service mit unserem Servicepersonal.

PREISGEKRÖHNTE TECHNOLOGIE



GERMAN  ENGINEERING

PYREG GmbH
Trinkbornstr. 15-17
56281 Dörth
Germany

Telefon +49.6747.9 53 88 0
info@pyreg.com

pyreg.de