Herzlich Willkommen!

Jahresmitteltemperaturen Deutschland 1881-2019, DWD (https://showyourstripes.info/)

Onlineseminar
„Mit Pflanzenkohle dem Klimawandel entgegenwirken“

European Biochar Industry Consortium (EBI)
In Zusammenarbeit mit dem CO_2 Abgabe e.V.

Programm

17:03 Begrüßung, Einführung & Moderation Jörg Lange

17:06 Vorstellung des „whitepaper“ durch

Hansjörg Lerchenmüller
Lerchenmüller CONSULTING
&

Prof. Dr. rer. nat. Daniel Kray
Photovoltaik und Pflanzenkohle, Hochschule Offenburg

17:35 Fragen & Diskussion

18:00 Feedback-Link zur Veranstaltung und ggf. Verlängerung für Interessierte

https://www.survio.com/survey/d/I7H2Q6M7H7Q5I4B1N

CO_2 Abgabe e.V.
Wer wir sind und was wir tun?

Im Kern geht es dem CO_2 Abgabe e.V. um

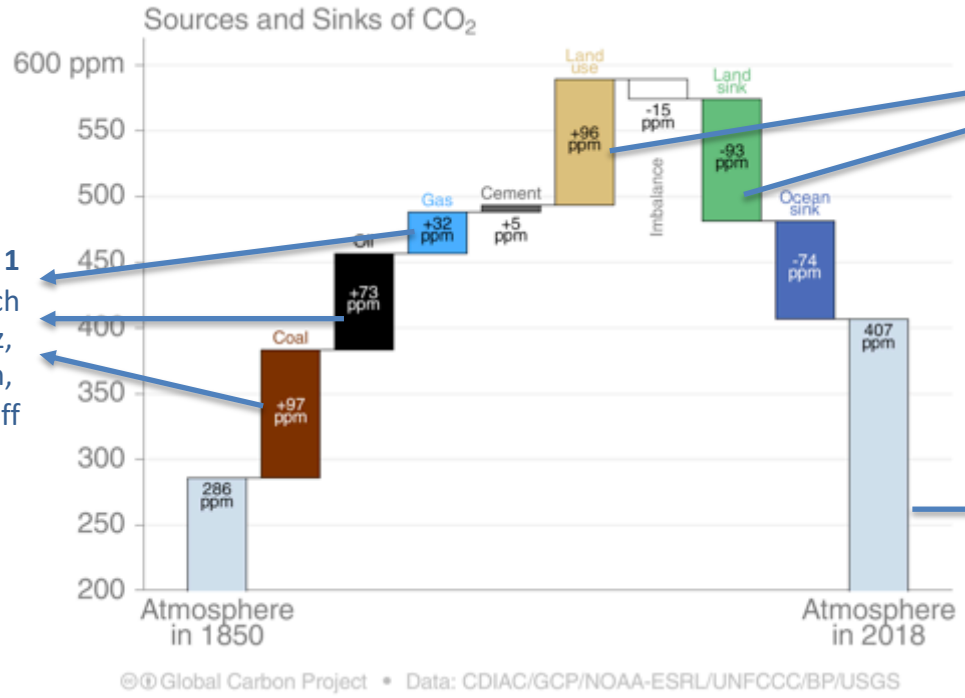
- einheitliche CO_{2e}-Preise auf alle fossilen Energieträger ohne Ausnahmen,
- die klimaschädliche Fehlanreize der bisherigen Preisbestandteile an den Energiekosten zu vermindern und
- Energiepreise verursachergerecht, technologieoffen, sozialverträglich und unbürokratisch am Klimaschutz neu auszurichten.

➡ Warum beschäftigt sich der CO2 Abgabe e.V. mit negativen CO_2-Emissionen? Auch eine Senkenökonomie wird sich an CO_2-Preisen orientieren.

Die kumulierten Beiträge zum globalen Kohlenstoffhaushalt 1850 - 2018

GLOBAL CARBON PROJECT

Handlungsnotwendigkeit 1
CO_2-Reduktion durch Suffizienz, Erneuerbare Energien, Wasserstoff



Handlungsnotwendigkeit 2
(Nicht bilanzierbare Senken)
Nachhaltige Land- und Forstwirtschaft
Natürliche Senken erhalten, ggf. stärken, Moorschutz, Aufforstung
Anzahl Nutztiere (Futtermittel) reduzieren,

Handlungsnotwendigkeit 3
Bilanzierbare Senken schaffen
Pflanzenkohle etc.
(Senkenökonomie)

Quelle: https://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/19/files/GCP_CarbonBudget_2019.pptx

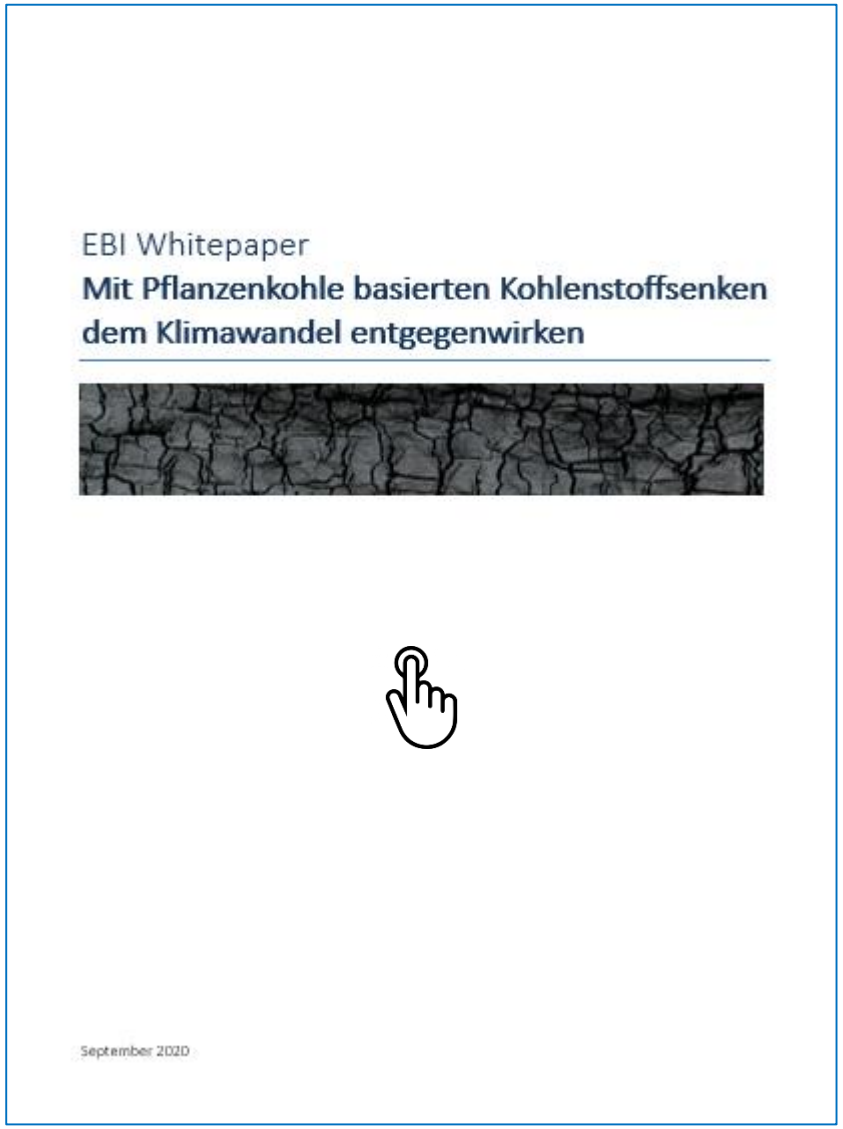
Mit Pflanzenkohle dem Klimawandel entgegenwirken

Hansjörg Lerchenmüller, Daniel Kray

© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

EBI European Biochar Industry

Whitepaper Pflanzenkohle



Herausgeber

European Biochar Industry Consortium e.V. (EBI)
Paul-Ehrlich-Straße 7
79106 Freiburg

Autoren

- Harald Bier (EBI)
- Helmut Gerber (EBI, PYREG GmbH)
- Marcel Huber (EBI, SynCraft Engineering GmbH)
- Dr. Hannes Junginger (carbonfuture GmbH)
- Prof. Dr. Daniel Kray (Hochschule Offenburg)
- Dr. Jörg Lange (CO_2-Abgabe e.V.)
- **Hansjörg Lerchenmüller (EBI, Carbuna AG)**
- Pål Jahre Nilsen (EBI, VOW/ETIA)

© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

Inhalt

1. Klimawandel und die Notwendigkeit von Kohlenstoffsenken

2. Negativemissionen im Überblick

3. Pflanzenkohle als Negativemissionstechnologie (NET)

4. Anwendungsnutzen von Pflanzenkohle

5. Entstehung einer Kohlenstoffsenken-Ökonomie

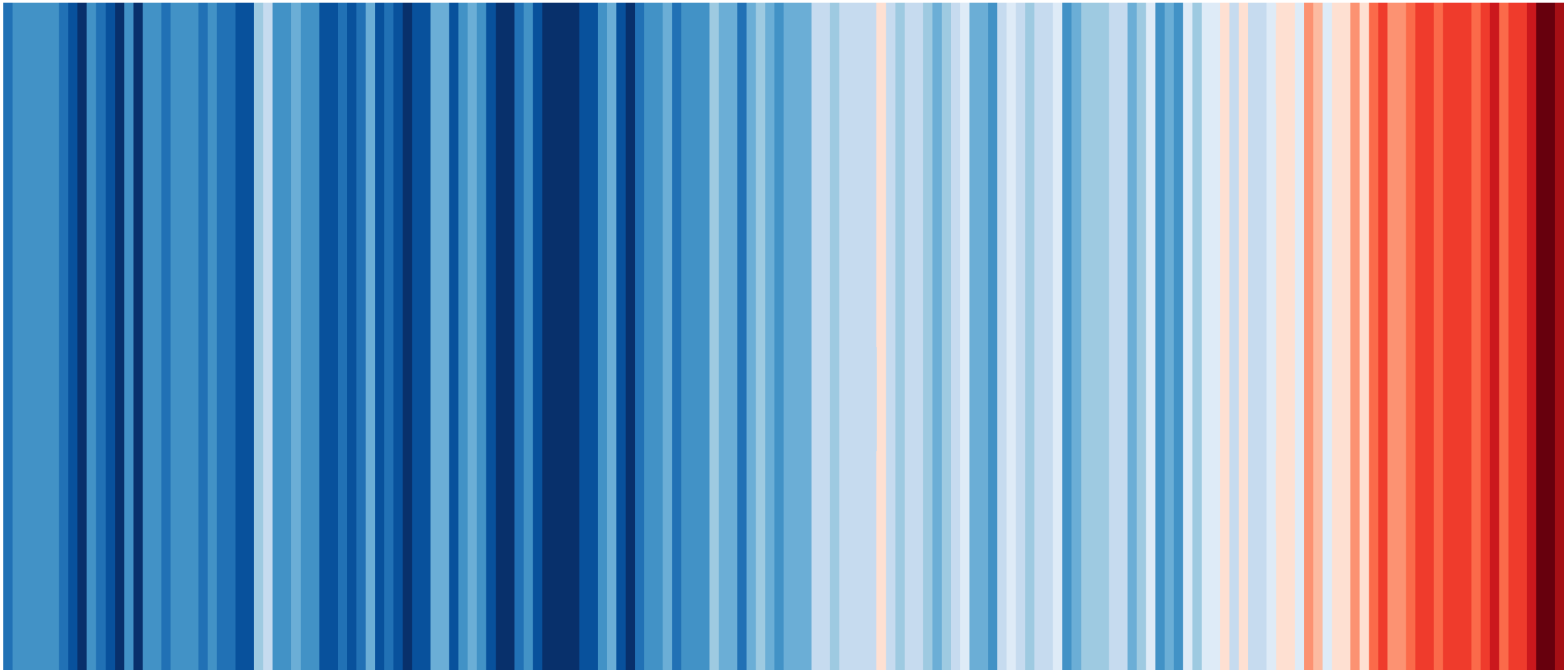
6. Handlungsempfehlungen

© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

Jahresdurchschnittstemperatur von 1850-2017

Gegenüber dem vorindustriellen Zeitalter ist es schon etwa 1°C wärmer

Climate-lab-book (Ed Hawkins)



© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

Klimaneutralität

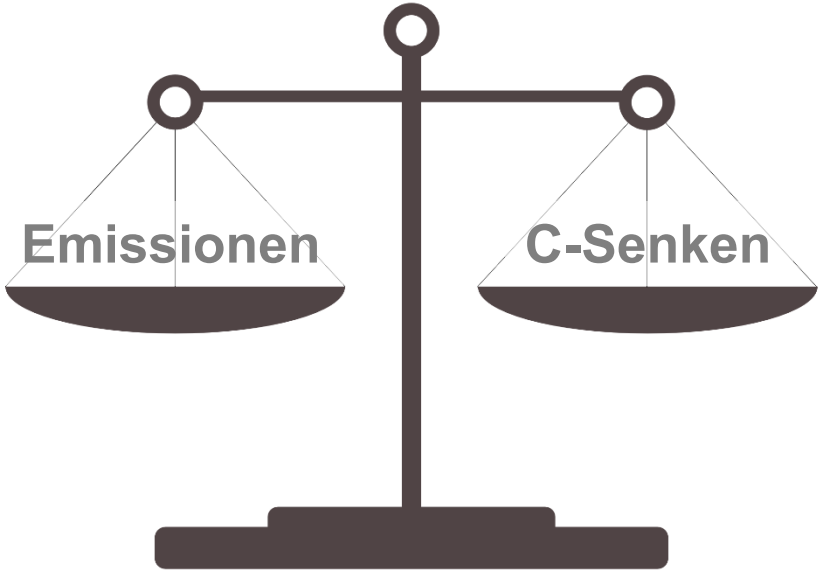
Weil es keine anderen Lösung gibt eine fundamentale Klima-Krise zu verhindern

- Klimaneutrales Europa 2050
  - 2018 hat die EU das Ziel ausgerufen klimaneutral zu werden
  - 2019 gebilligt durch Europäischen Rat und Europäisches Parlament
  - 2020 Vorschlag für eine entsprechende Verordnung

- Immer mehr Unternehmen kündigen Klimaneutralität an
  - Zugang zu den Kapitalmärkten sichern
  - Zuliefereranforderungen erfüllen und Kundengunst nicht gefährden
  - Mitarbeitermotivation erhalten

© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

Aber was bedeutet denn Klimaneutralität?



Klimaneutralität bedeutet, dass sich Emissionen und Kohlenstoffsenken die Waage halten

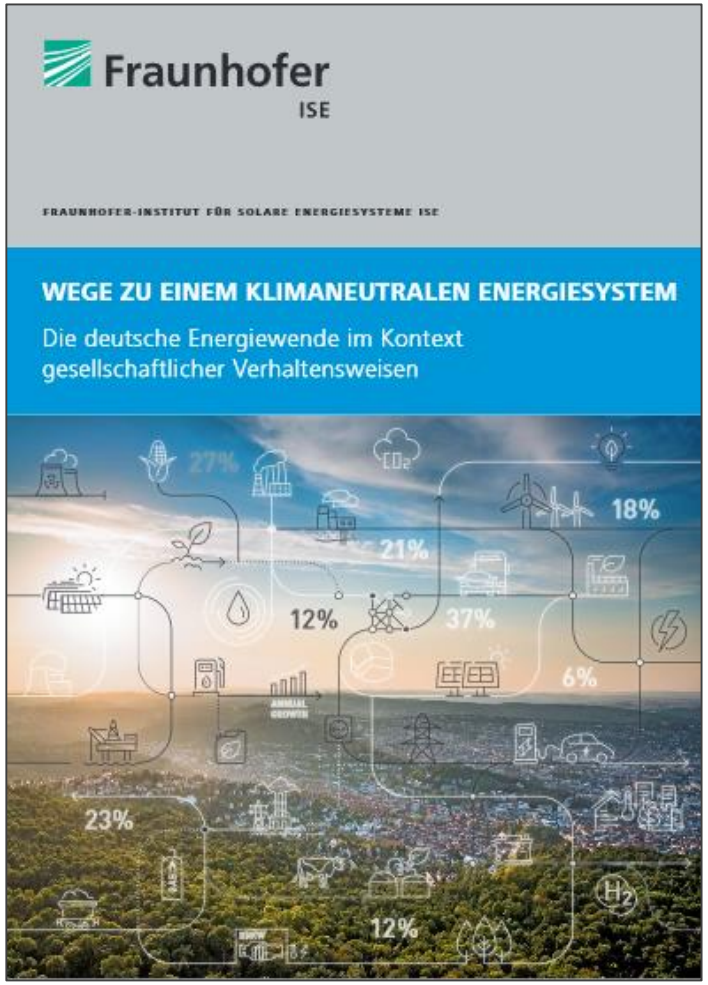
Zwei Handlungsstränge um Klimaneutralität zu erreichen:

- Emissionsreduktion
- Schaffung von Kohlenstoffsenken (Negativemissionen)

© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

Klimaziele Deutschlands im Kontext der Klimaziele von Paris

Studie des Fraunhofer ISE vom Februar 2020



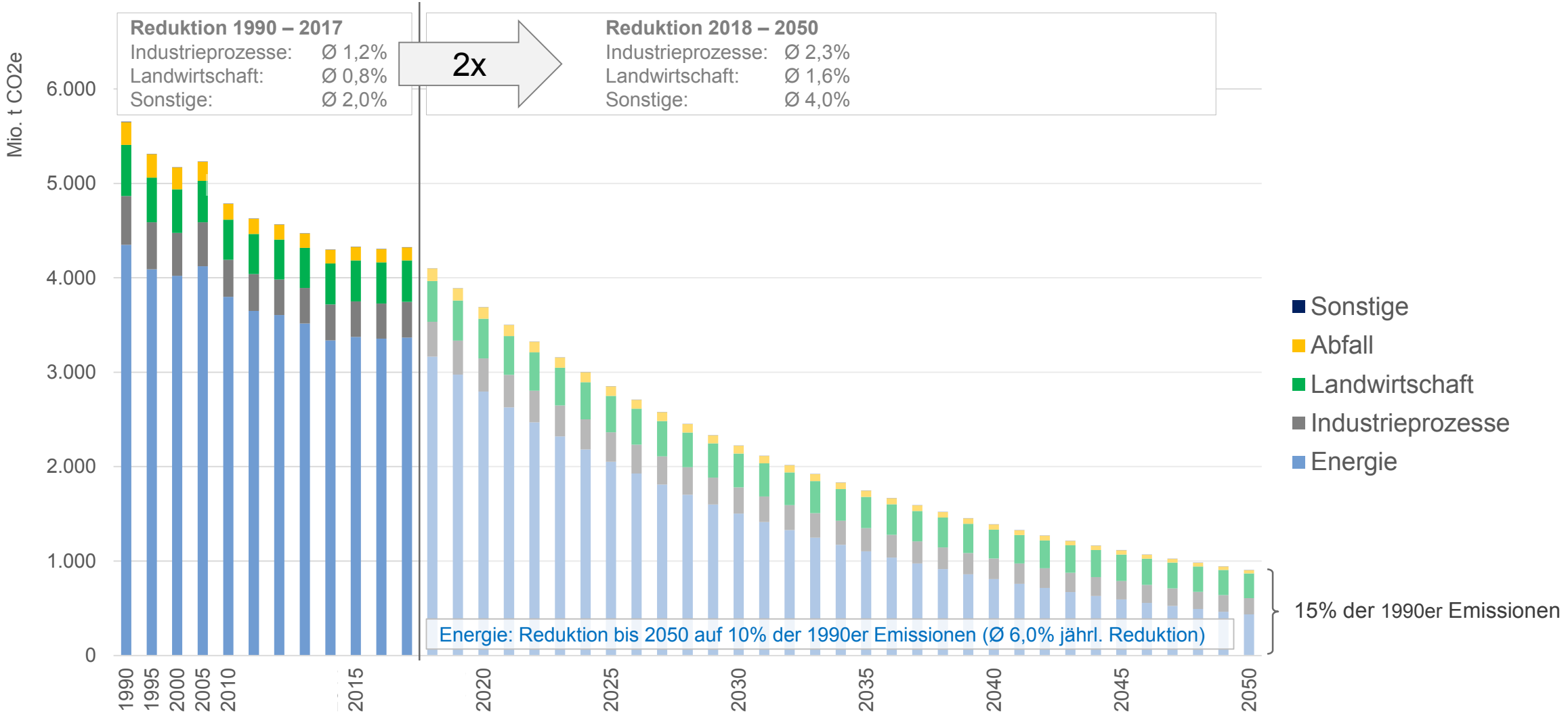
- Die **Klimaziele Deutschlands reichen nicht aus**, um einen angemessenen Beitrag zur **Erreichung der Klimaschutzziele von Paris** zu leisten
- Eine **Reduktion um 95%** bis 2050 ist aus technischer und systemischer Sicht **machbar**
- Im Referenzszenario würde ein solcher **Umstieg 51 Mrd. €** pro Jahr kosten (**1,5%** des BIP)
- Selbst eine deutlich **schnellere Reduktion** wäre bei deutlich höheren Kosten und/oder stärkeren Verhaltens-änderungen **grundsätzlich machbar**

Quelle: Fraunhofer 2020, Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem

© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

Emissionen der Europäischen Union – Ein Szenario

Energiebedingte Emissionen runter auf 10%, Anstrengungen bei anderen Emissionen verdoppeln



Historische Daten: https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-der-europaeischen-union#grosste-emittenten

© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

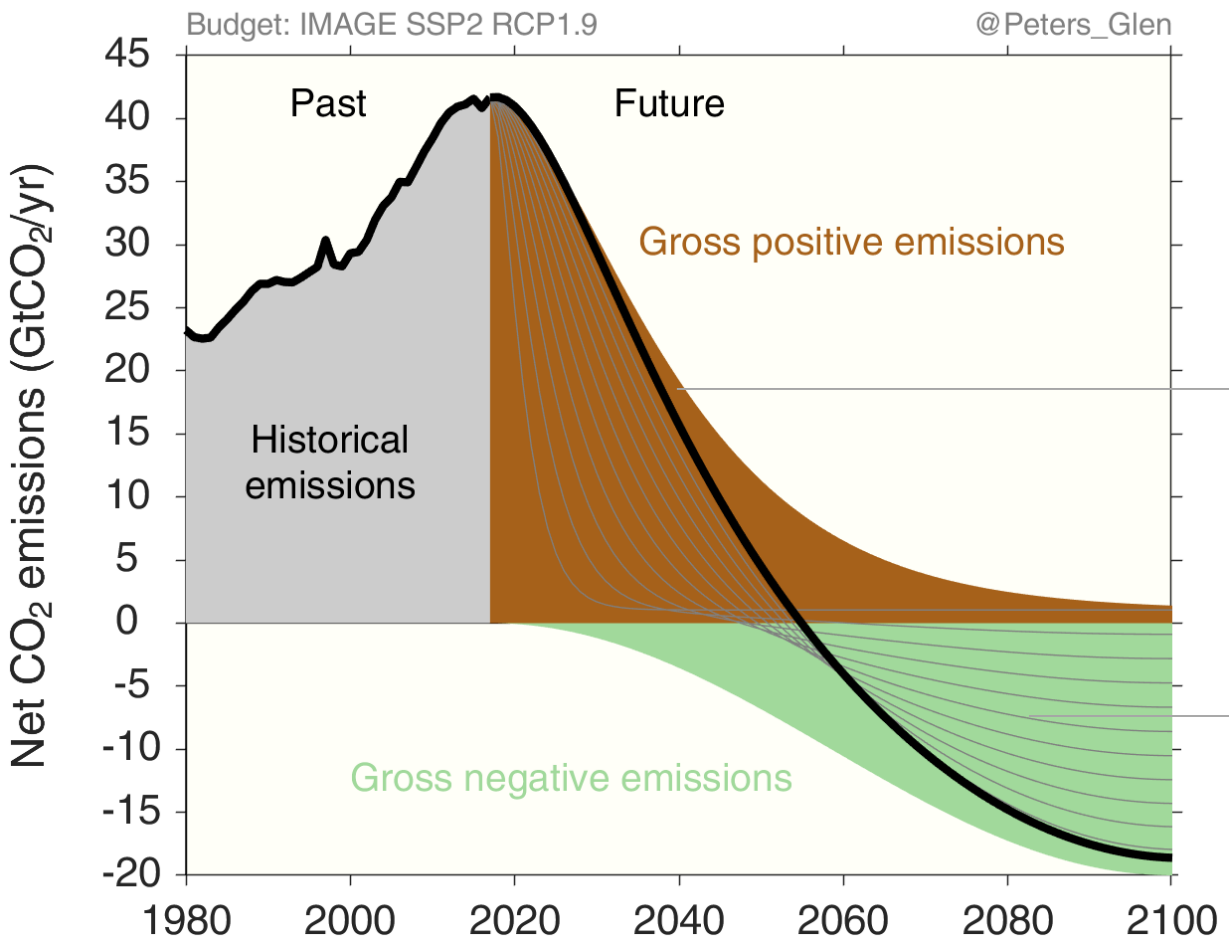
EBI European Biochar Industry

15% der 1990er Emissionen der EU entsprechen 850 Mio. t CO_2

© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

Die Klimaziele von Paris erfordern CO_2-Neutralität bis 2050

Klimaneutralität 2050 ist jedoch nur ein Etappenziel

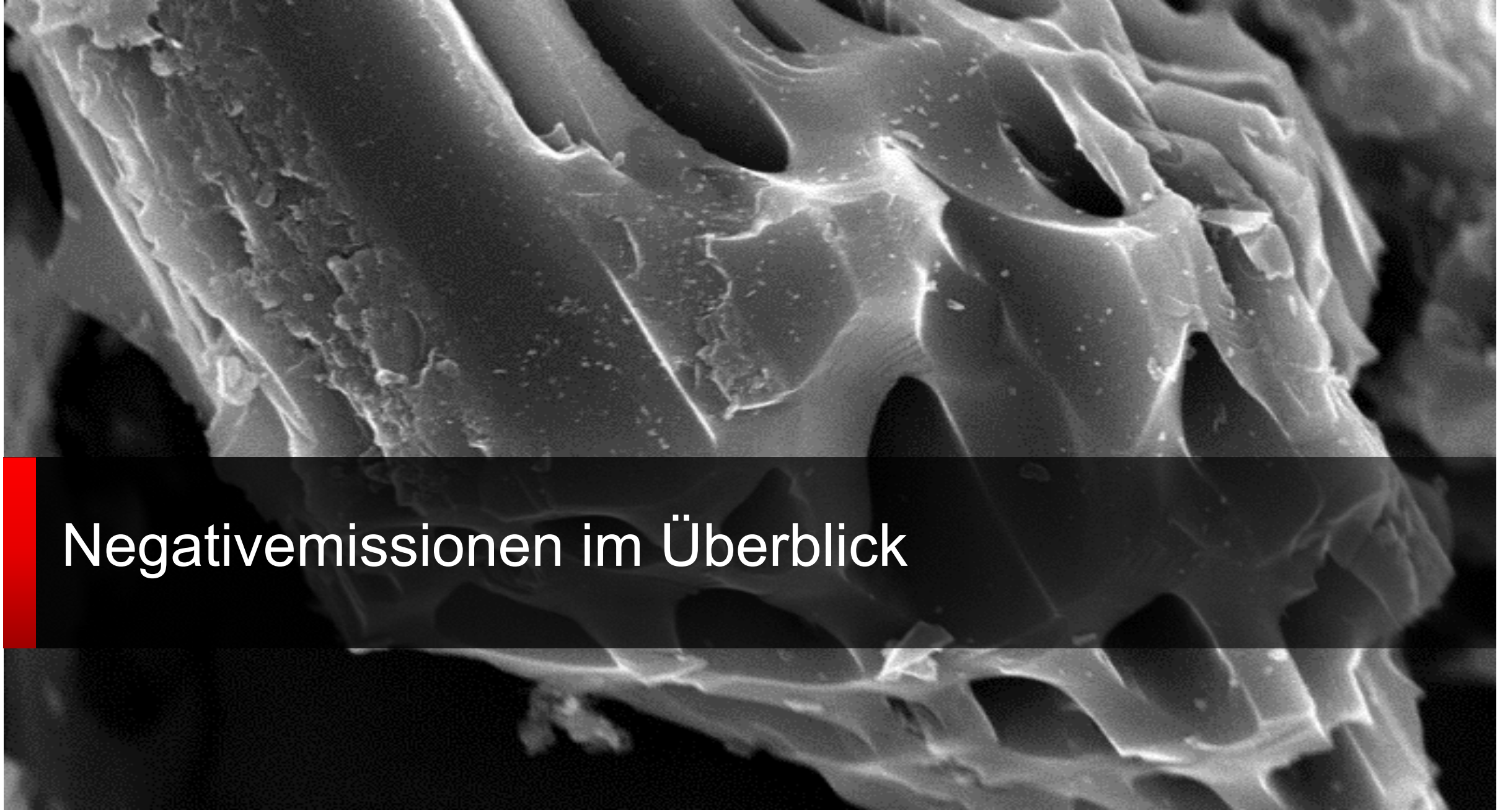


https://www.cicero.oslo.no

Die notwendige **Emissionsreduktion** wird adressiert durch politische Instrumente

Der Aufbau von **Kohlenstoff-Senken** ist bisher nicht ausreichend adressiert

© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

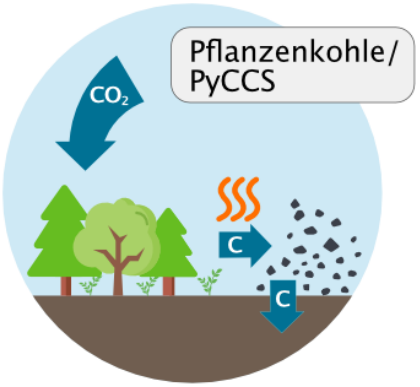


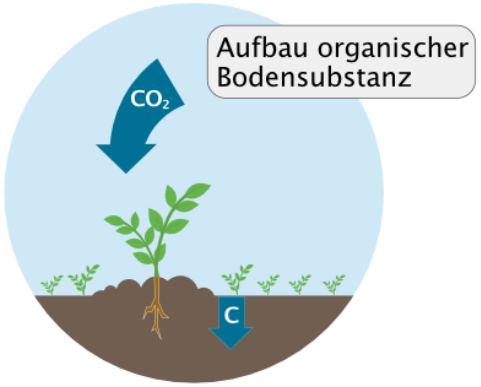
Negativemissionen im Überblick

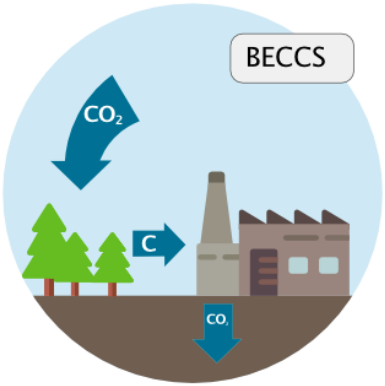
© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

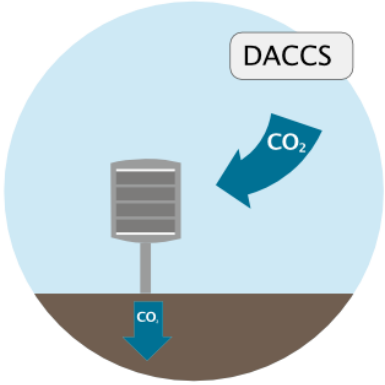
Optionen für Negativemissionen

Sechs Optionen, die aktuell als aussichtsreich angesehen werden









© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

Kriterien für die Bewertung von Negativemissionstechnologien

Diversifizierung	Aus Risikominimierungssicht auf mehr als eine oder sehr wenige Lösungsoptionen setzen
Senkenpotenzial/ Skalierbarkeit	Das Senkenpotenzial für das Jahr 2050 sollte 1 - 5 Gt CO_2 pro Jahr betragen und sollte sich schnell skalieren lassen
Modularität	Modulare Lösungen lassen sich schneller skalieren als Technologien die nur großtechnisch umsetzbar sind
Schnelle Umsetzbarkeit und Reife der Lösung	Lösungen, die heute schon reif sind für eine Umsetzung sollten unmittelbar umgesetzt werden
Lokale Potenziale nutzen	Auswirkungen von Import-Lösungen aus Entwicklungs- und Schwellenländer sind nicht zuverlässig vorhersagbar, daher kann eine überwiegende Auslagerung ins Ausland nicht die Lösung sein
Kohlenstoff-effiziente Verwendung von Biomasse	Biomasse ist begrenzt. Daher ist die Kohlenstoff-Effizienz der Biomasse-Umwandlungsprozesse ein entscheidendes Kriterium. Kaskadenlösungen sind der Königsweg der Senkenschaffung.

© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

Kriterien für die Bewertung von Negativemissionstechnologien

Schutz der Ökosysteme	Die Senkenschaffung darf keine unangemessenen Auswirkungen auf Biodiversität, Ökosysteme, Wasserverbrauch oder Lebensmittelproduktion haben
Kosten und zusätzlicher Nutzen	NETs mit relevantem Primärnutzen sollten priorisiert werden, da dann die Kosten nicht ausschließlich durch die Erzeugung der Kohlenstoffsenke getragen werden müssen

© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

»No-regret« Optionen für Kohlenstoffsenken

Die einzigen die (i) schnell verfügbar und (ii) kosteneffizient sind und die (iii) “co-benefits” haben

Aufforstung & Stoffliche Biomassenutzung

Aufforstung mit nachhaltiger Forstwirtschaft und vermehrter Einsatz von Biomasse in stofflichem Einsatz

Pflanzenkohle (biochar) / PyCCS

Pyrogenic Carbon Capture & Storage (PyCCS), stoffliche Nutzung von Pflanzenkohle in unterschiedlichsten Anwendungen

Aufbau organischer Bodensubtanz (Humusaufbau)

Aufbau organischer Bodensubstanz durch nachhaltige Bewirtschaftungsmethoden (z.B. Gründüngung)

© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

Charakteristiken der drei kurz- bis mittelfristig wichtigsten NETs

Warum diese Lösungen als »no-regret« Optionen gelten

EBI European Biochar Industry	Aufforstung, C-zentrierte Waldwirtschaft, stoffliche Nutzung von Holz/Biomasse	Pflanzenkohle/ PyCCS	Aufbau organischer Bodensubstanz (Humus)
Kohlenstoffsenken-Potenzial	Sehr großes Potenzial, insbesondere außerhalb von Europa	Sehr großes Potenzial	Expertenmeinungen variierend von sehr großem bis zu eingeschränktem Potenzial
Kosten der Kohlenstoffsenken	Alle diese Lösungsansätze haben einen Primärnutzen und die Senkenleistung ist Zusatznutzen, daher leisten 50 - 100 EUR/t CO2 e einen signifikanten Beitrag zum Business Case und triggern starken Zuwachs bei der Bereitstellung von Senken		
Stabilität der Senken	Immanentes Verlustrisiko aufgrund von Bränden und Schäden durch den Klimawandel	Stabilität wissenschaftlich auf breiter Basis anerkannt	Stabilität abhängig von der Bewirtschaftungspraxis; Risiken durch den Klimawandel selbst
Quantifizierbarkeit	Aufgrund der Stabilitätsrisiken und Definition von Systemgrenzen schwierig	Wissenschaftlich fundierte Methode verfügbar	Schwierig und zurzeit noch teuer
Haupt- und Nebennutzen	Vielfältiger Nutzen, z.B. Mikroklima, Wasserrückhaltekapazität etc	Vielfältiger Nutzen, abhängig von der jeweiligen Anwendung	Vielfältiger Nutzen, z.B. Verbesserung der Bodengesundheit und Produktivität, Wasserrückhaltekapazität

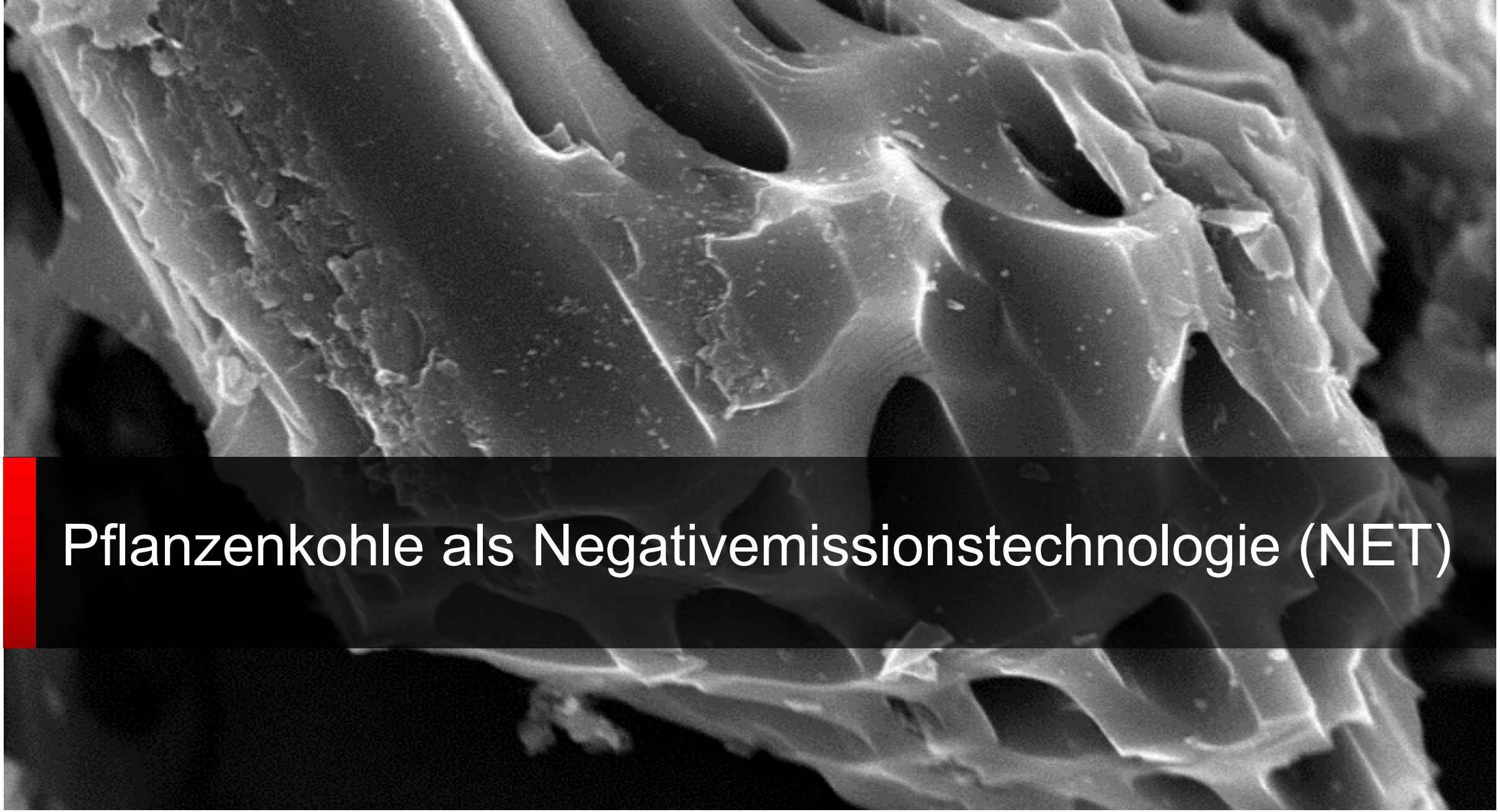
© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

Charakteristiken der drei kurz- bis mittelfristig wichtigsten NETs

Warum diese Lösungen als »no-regret« Optionen gelten

EBI European Biochar Industry	Aufforstung, C-zentrierte Waldwirtschaft, stoffliche Nutzung von Holz/Biomasse	Pflanzenkohle/ PyCCS	Aufbau organischer Bodensubstanz (Humus)
Ökologische Risiken und negative Nebeneffekte	Von sehr gering (Mischwälder mit hoher Biodiversität) bis zu ungünstig (z.B. bei Monokulturen mit hohem Wasserverbrauch, Albedoeffekt)	Keine, bei angemessener Qualitätssicherung (z.B. EBC-Zertifizierung)	Keine, Humusaufbau ist ausschließlich positiv
Kohlenstoff-Effizienz	Langzeitnutzung von Biomasse hat 100% C-Effizienz (für die Dauer der Nutzung)	Aktuell üblicherweise 30%-60% (aufgrund energetischer Nutzung des Rests weniger kritisch); mit Nutzung von Bio-Öl bis zu 70%	Wenn große Mengen von Biomasse für Flächenkompostierung genutzt werden, niedrige C-Effizienz, sonst sehr hoch
Verfügbarkeit und Skalierbarkeit	Methoden verfügbar, allerdings brauchen größere Projekte viel Zeit	Rasch skalierbar, Technologie verfügbar	Praktische Erfahrung verfügbar, weitere Forschung für großflächige landwirtschaftliche Umsetzung nötig
Effekte auf andere Ressourcen	Flächen- und gegebenenfalls Wasserbedarf	Abhängig von der Nachhaltigkeit der verwendeten Biomasse	Kaum konkurrierende Anforderung an andere Ressourcen wie Energie, Land und Wasser

© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

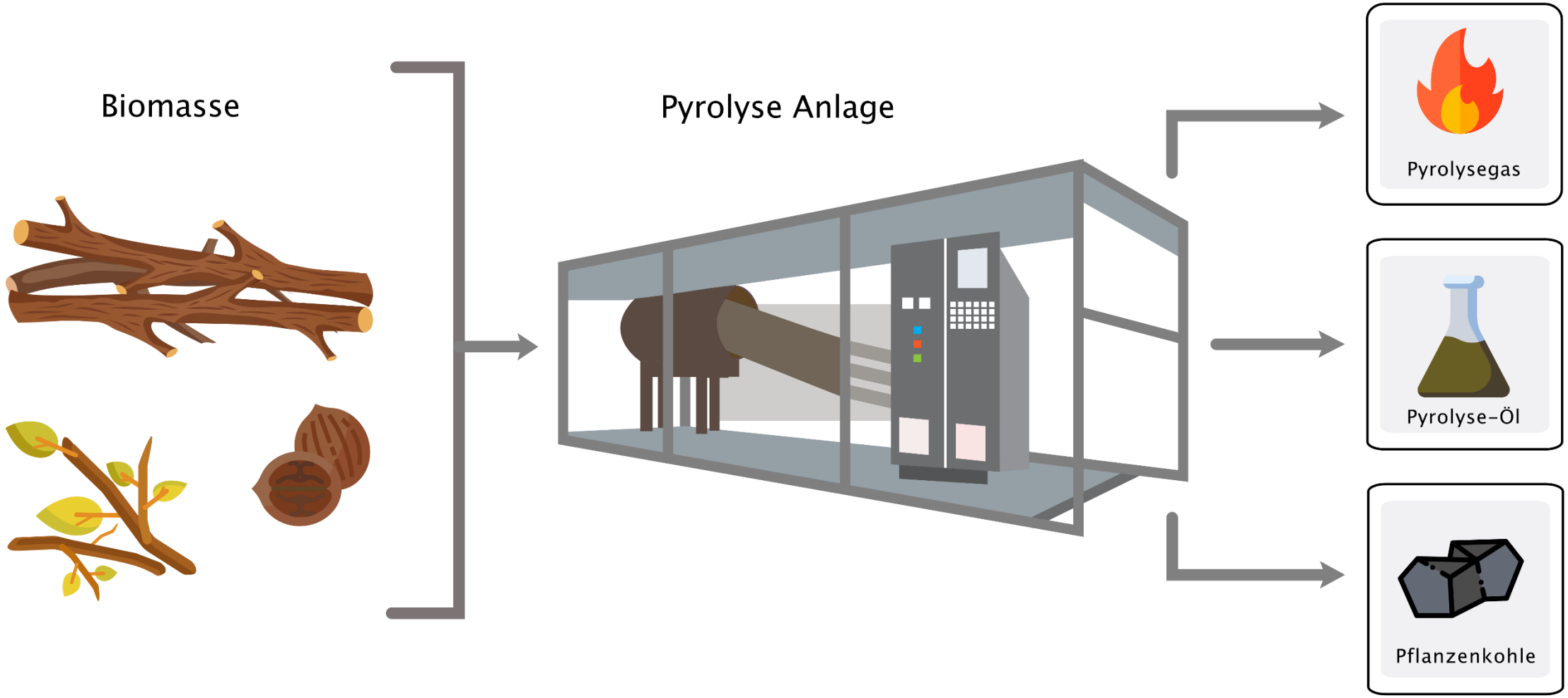


Pflanzenkohle als Negativemissionstechnologie (NET)

© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

Stoffströme bei der Biomasse Pyrolyse

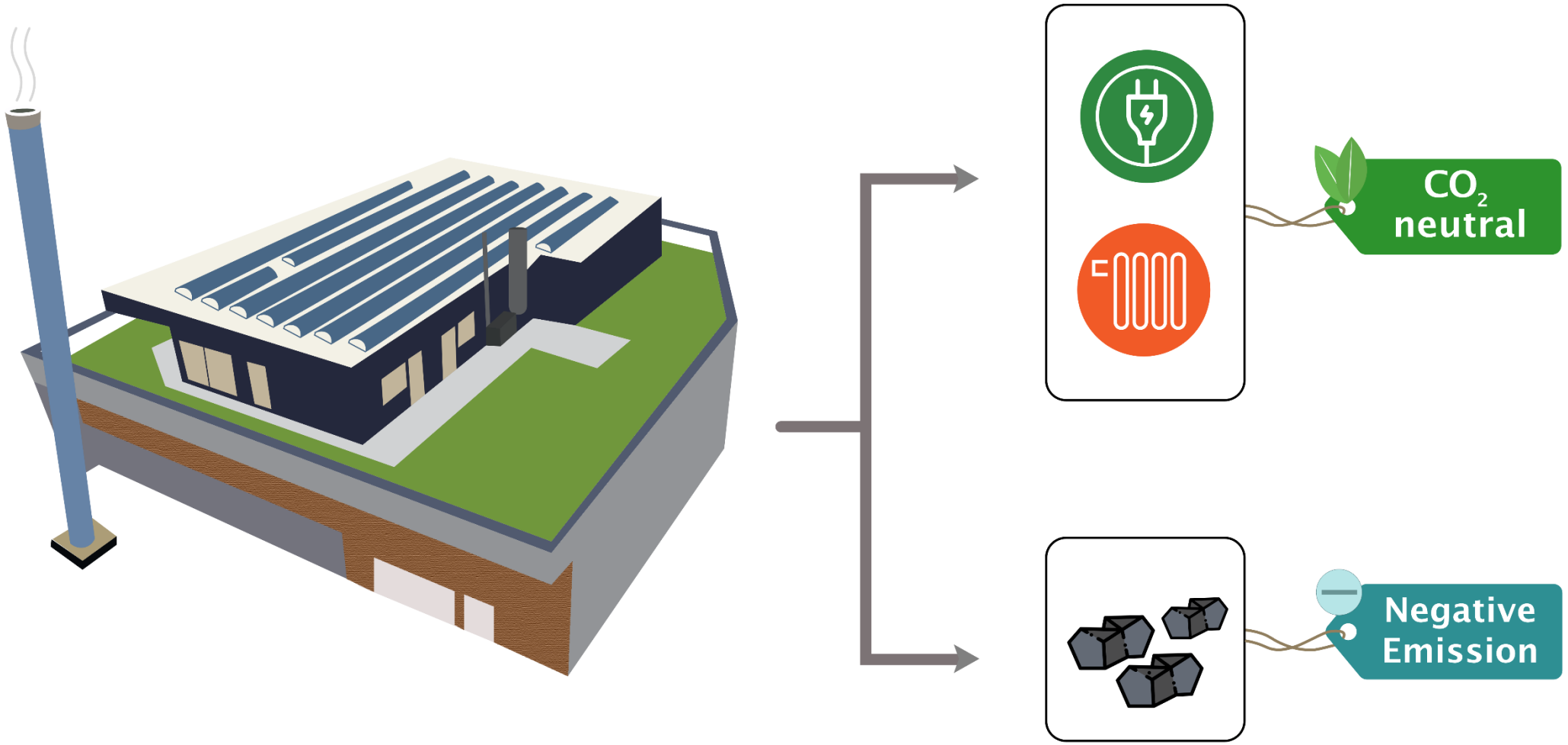
Die Prozessführung bestimmt die Aufteilung auf die drei möglichen Endprodukte



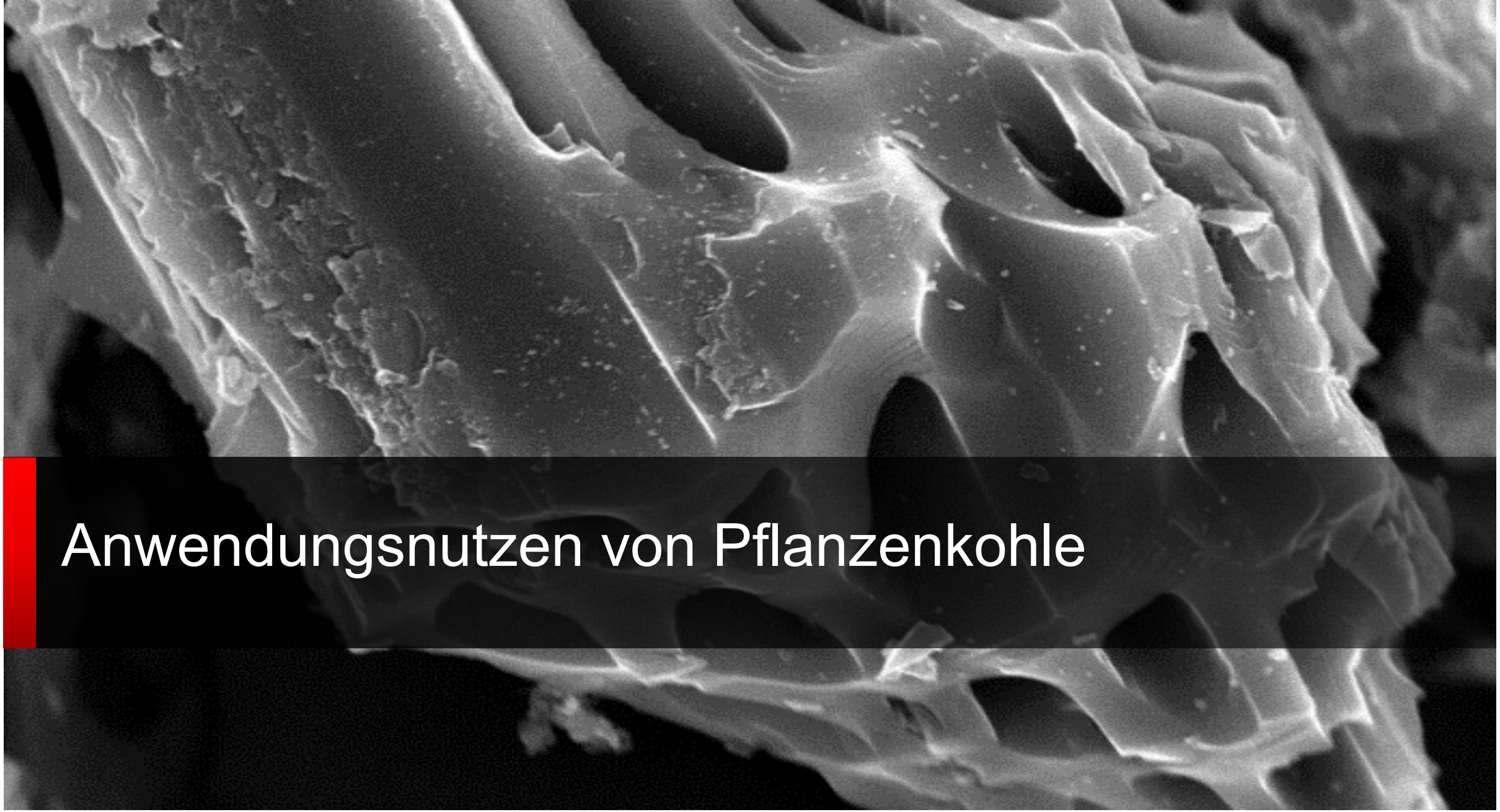
© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

Umweltfreundliche Herstellung von Pflanzenkohle

Bis zu vierfache Wertschöpfung: Strom, Wärme, Pflanzenkohle und Negativemissionen



© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

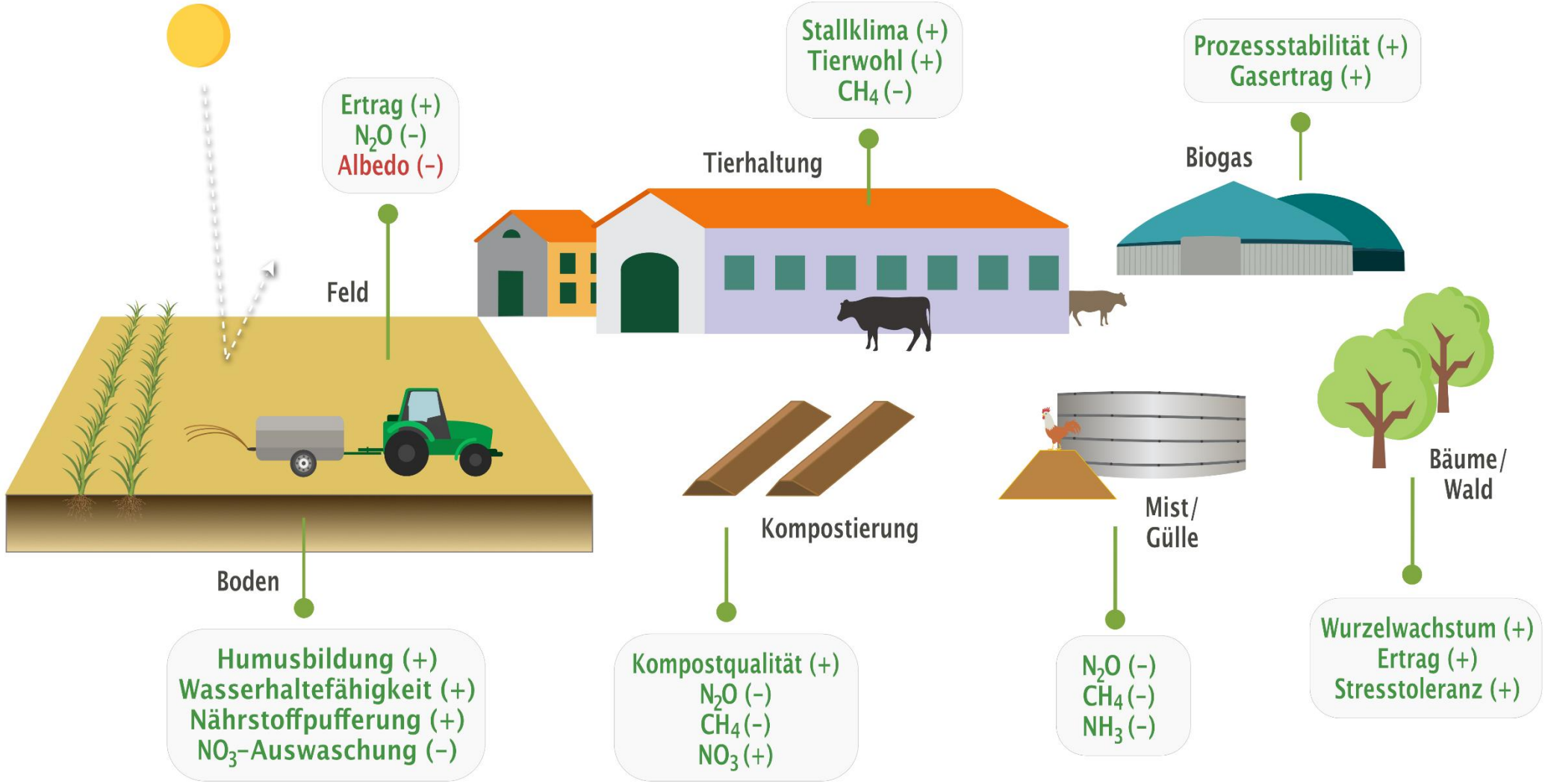


Anwendungsnutzen von Pflanzenkohle

© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

Anwendungsnutzen von Pflanzenkohle

in den Systemen Stall, Mist/Gülle, Biogasanlage, Kompostierung, Feld, Bäume/Wald sowie Boden



© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

Zwölf gute Gründe für den Einsatz von Pflanzenkohle

Die Argumente lassen sich anhand aktueller Literatur wissenschaftlich gut belegen

#	Zwölf gute Gründe für den Einsatz von Pflanzenkohle	Quellen/Belege
1	Biomasse-Pyrolyse ist eine Schlüsseltechnologie für die Rettung des Klimas	(Werner et al, 2018; Woolf et al, 2010; Woolf et al, 2016)
2	Die Anwendung zertifizierter Pflanzenkohle erfüllt nachweislich die höchsten Umweltstandards und ist bei sachgerechter Anwendung gefahrlos für Böden, Ökosysteme und Anwender	(EBC, 2020; Lehmann & Joseph, 2015)
3	Durch Pyrolyse lassen sich die organischen Stoffkreisläufe schließen, dies ist eine Voraussetzung für das Prinzip des Recyclings in der Bioökonomie	(Woolf et al, 2016)
4	Pflanzenkohle verbessert die Wasserhaltefähigkeit von Böden und führt in Verbindung mit Düngemitteln zu Erntezuwächsen und -stabilisierung	(Ye et al, 2020; Razzaghi et al, 2020)
5	Pflanzenkohle hilft beim Humusaufbau	(Blanco-Canqui et al, 2020; Weng et al. 2018)
6	Pflanzenkohle reduziert THG-Emissionen der Landwirtschaft	(Borchard et al, 2019; He et al, 2017; Liu et al, 2018)

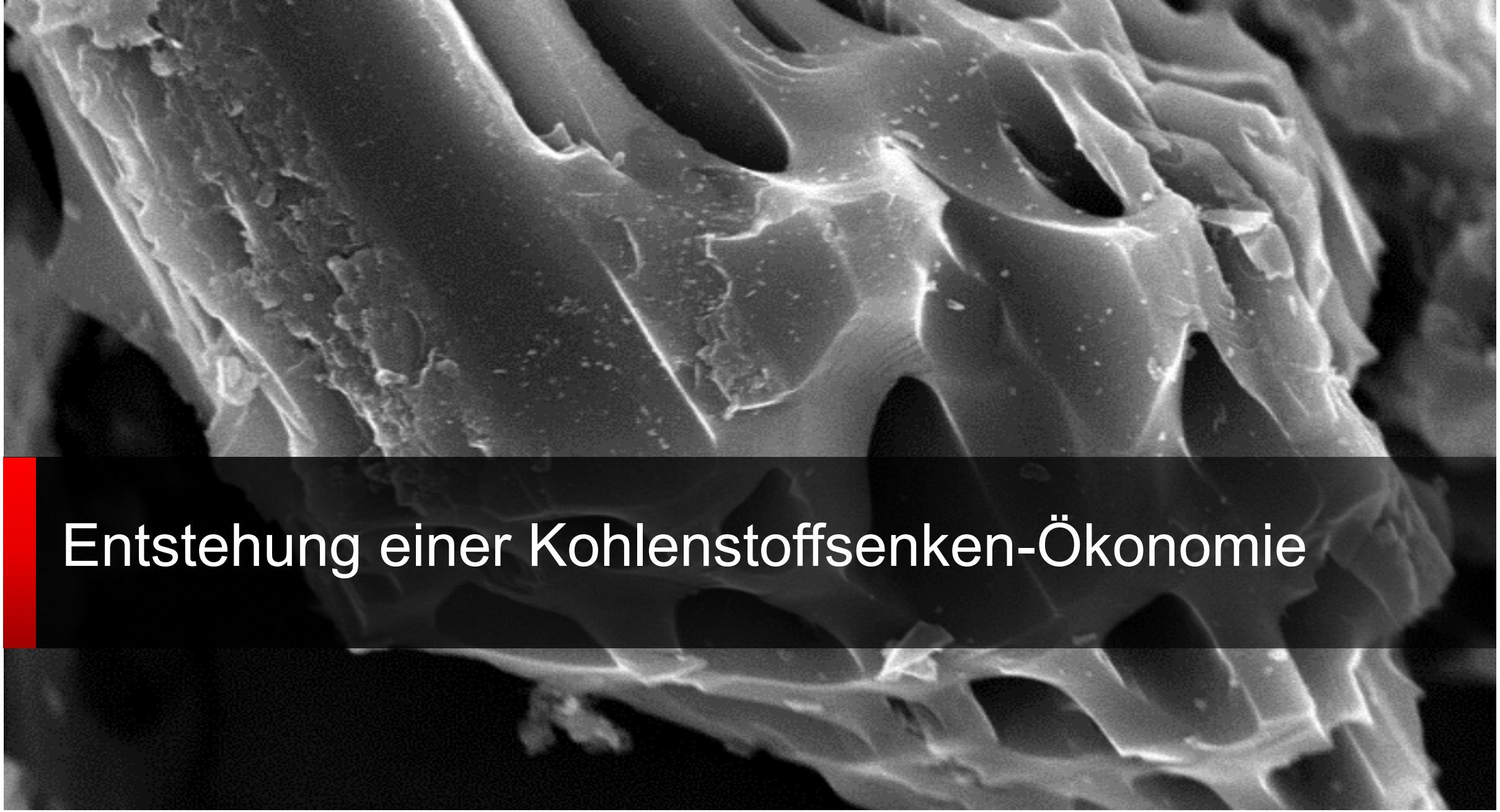
© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

Zwölf gute Gründe für den Einsatz von Pflanzenkohle

Die Argumente lassen sich anhand aktueller Literatur wissenschaftlich gut belegen

#	Zwölf gute Gründe für den Einsatz von Pflanzenkohle	Quellen/Belege
7	Pflanzenkohle reduziert Nitratbelastungen von Grund- und Oberflächenwasser	(Borchard et al, 2019)
8	Pflanzenkohle zeigt vielfältigen Nutzen in der Tierhaltung und verbessert die Tiergesundheit	(Schmidt et al, 2019)
9	Pflanzenkohle fördert das Baumwachstum und steigert die Stressresistenz von Stadtbäumen	(Embrén et al, 2016; FLL, 2017)
10	Pflanzenkohle kann als Zusatz bei der Kompostierung die Kompostqualität erhöhen und Stickstoffverluste verringern	(Godlewska et al, 2017; Zhao et al, 2020)
11	Pflanzenkohle kann die Eigenschaften von Beton und Asphalt verbessern	(Gupta & Kua, 2017)
12	Pflanzenkohle ermöglicht die Sanierung belasteter Böden	(BMLFUW, 2017)

© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.



Entstehung einer Kohlenstoffsenken-Ökonomie

© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

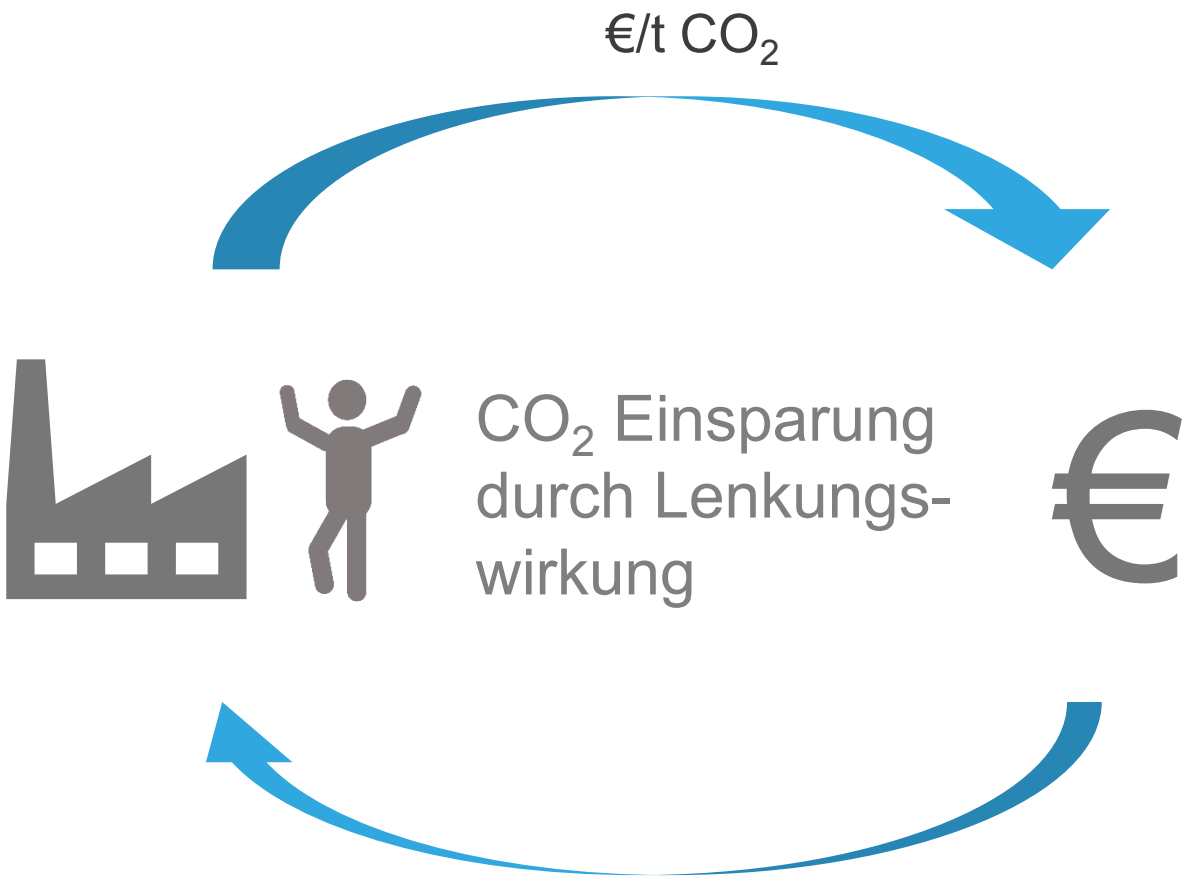
Unseren Müll kippen wir nicht einfach so in den Wald!

© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

Die Atmosphäre vermüllen wir dagegen hemmungslos mit CO_2.

© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

Wir brauchen eine Müllgebühr für CO_2 Emissionen



kostenneutral bis positiv bei geringen CO_2 Emissionen

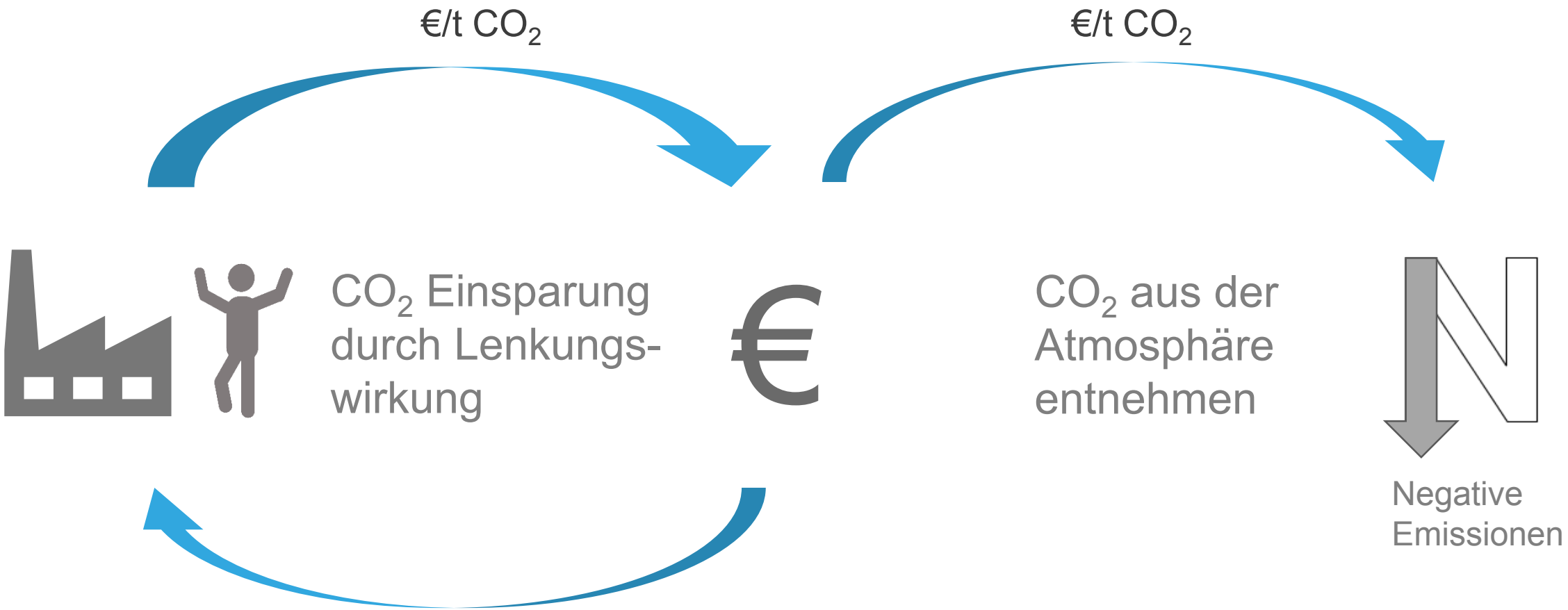
Ein relevanter CO_2 Preis:

- schafft Anreize zu Verhaltensänderungen und
- beflügelt technologische Innovationen

Ein CO_2 Preis muss sozialgerecht sein.

© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

Die Bepreisung von CO_2 hat aber einen weiteren Aspekt



kostenneutral bis positiv bei geringen CO_2 Emissionen

© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

850 Mio. t CO_2 an Senkenvolumen im Jahr 2050 entspricht einen Finanzvolumen 80 – 150 Mrd. €

© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

Anforderungen an Kohlenstoffsenken-Credits

Gemäß dem Code of Best Practice der International Carbon Reduction and Offset Alliance

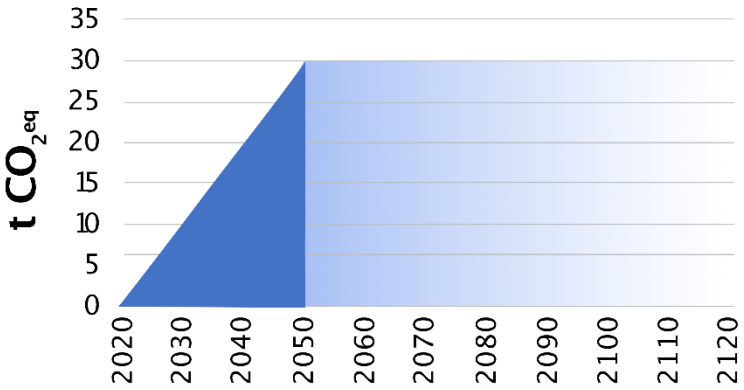
Anforderung	Beurteilung für kohlenstofferhaltende Anwendungen von Pflanzenkohl
Tatsächliche Senke	Gemäß dem EBC-Sink Standard werden Senken-Credits nur für bereits geschaffene Senken gewährt.
Messbar	Der EBC-Sink Standard stellt die Quantifizierung gemäß neuestem wissenschaftlichem Standard sicher. Wenn exakte Berechnungen nicht möglich sind, sind konservative Schätzungen zu verwenden.
Dauerhaft	Die Dauerhaftigkeit ist abhängig von der Art der Anwendung. Die Bilanzierung gemäß EBC-Sink verlangt, die Dauerhaftigkeit zu berücksichtigen.
Zusätzlich	Das angemessene Alternativszenario ist die thermische Verwertung der Biomasse. Die Vergütung der Senkenleistung ist ein wichtiges Element für den wirtschaftlichen Einsatz von Pflanzenkohle.
Unabhängig verifiziert	Die EBC-Sink Richtlinien bieten die Basis für die unabhängige Verifizierung. Die entsprechenden Auditprozesse werden derzeit eingeführt.
Keine Doppelzählung	Abhängig von entsprechenden Vereinbarungen und Verträgen mit Herstellern und Anwendern und entsprechender Dokumentation und Nachverfolgung, idealerweise auf Blockchain-Basis.

© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

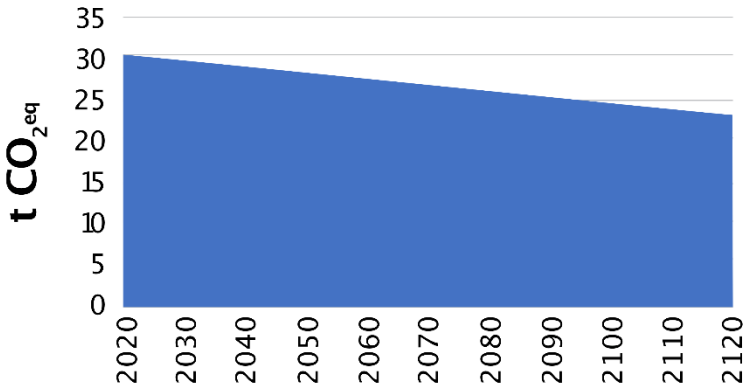
Die Dauerhaftigkeit der Senke bestimmt die Klimawirkung

Entscheidend für die Höhe der Vergütung ist die gesicherte Dauerhaftigkeit der Senke

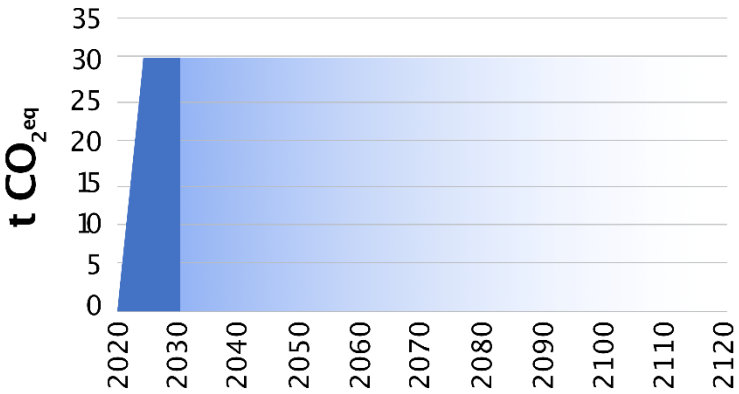
Aufforstung, 30 t über 30 Jahre



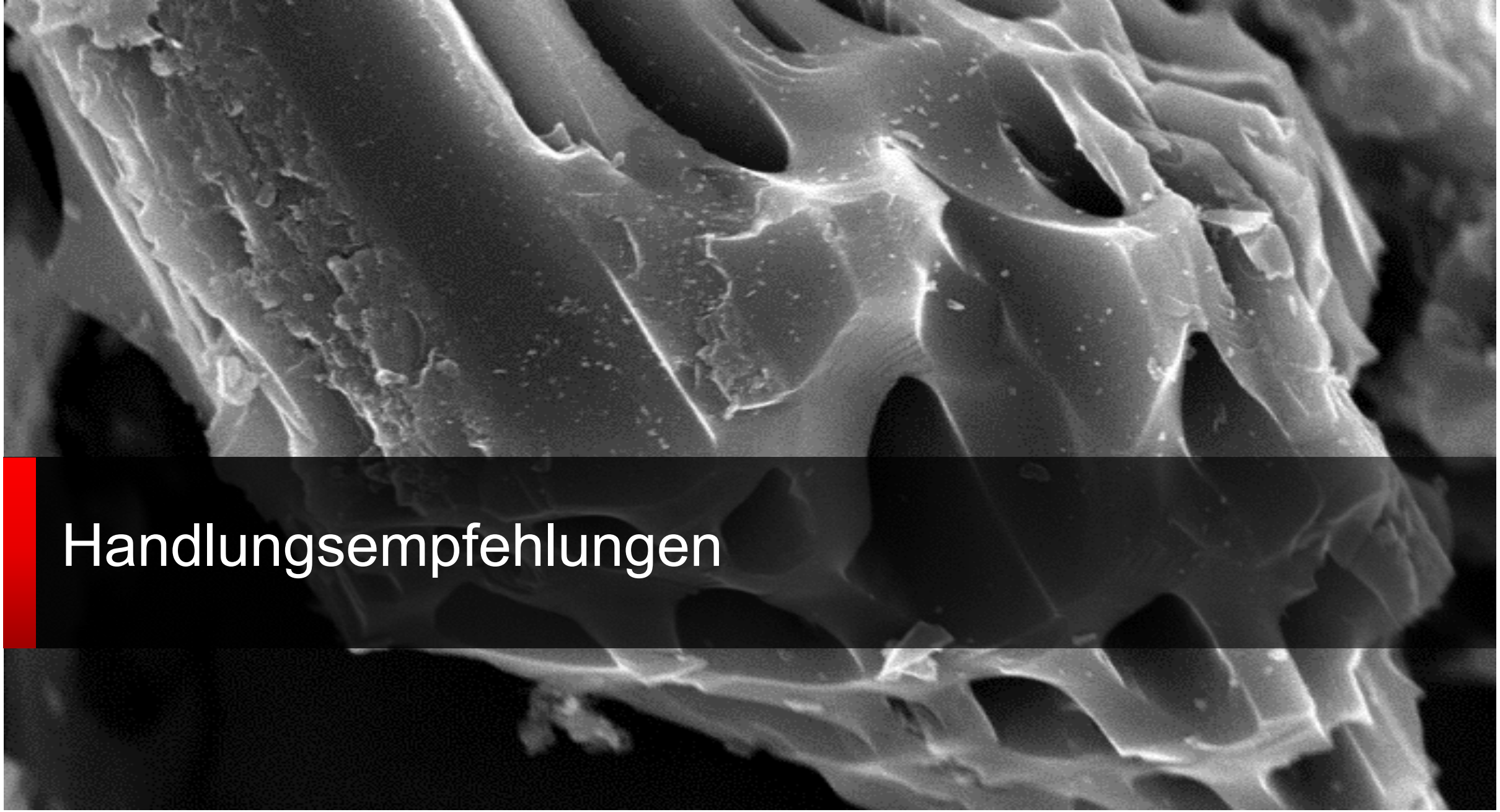
Bodenanwendung Pflanzenkohle, 30 t



Humusaufbau, 30 t über 5 Jahre, 5 Jahre Kontrollzeitraum



© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

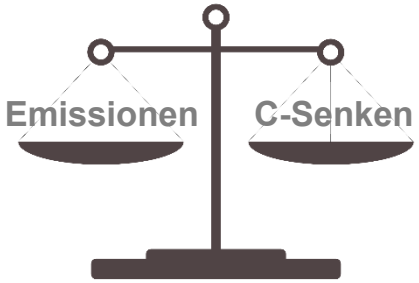


Handlungsempfehlungen

© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

Handlungsempfehlungen

Vor dem Hintergrund der Klima-Krise fordern wir auf



- **Klimaneutralität** ernsthaft **in Angriff nehmen**
  - Emissionen senken
  - Kohlenstoffsenken aufbauen

- Nicht abwarten sondern **jetzt** damit **beginnen Kohlenstoffsenken aufzubauen**

- **Pflanzenkohle** und Biomasse-Pyrolyse **als Lösungsbaustein einsetzen**
- **Chancen** für Arbeitsplätze & Technologieführerschaft **nutzen**

© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

Pflanzenkohle alleine wird die Welt nicht retten, aber sie kann einen bedeutenden Beitrag dazu leisten!

© 2020 European Biochar Industry Consortium. All rights reserved.

EBI European Biochar Industry

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Wenn Ihr Interesse geweckt haben, unterstützen Sie uns durch Ihre Mitgliedschaft co2abgabe.de/mitglied-werden/

E-Mail: Joerg.Lange@co2abgabe.de Tel. +49 (0)761-45893277