

Negative CO₂-Emissionen mit Biokohle und Kohlenstoffabscheidung in der Praxis

Grüngaskongress 2025



grüngas25

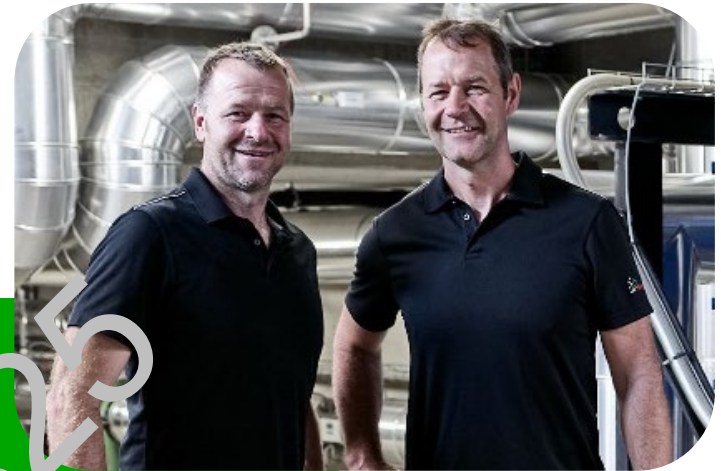
Tobias Ilg,
Geschäftsführer
Energiewerk Ilg GmbH

Agenda

- EnergieWerk Ilg
- Kohlenstoffkreislauf
- Energiezentrale Stöcken
 - Kohlenstoffspeicherung mittels Pflanzenkohle
 - Kohlenstoffnutzung mittels CO₂-Abscheidung
- CO₂ Senken Zertifikate Vermarktung

EnergieWerk Ilg GmbH

mehr als nur Wärme



Biomasseheizwerke

6

Fernwärmenetz

50 km

Abnehmer

ca. 750

Wärmeverkauf

45.000.000 kWh

Holzkraftwerke

Stöcken/Hallertal

Photovoltaik

400 kW peak

Biomethan BHKW

250 kW elektr.

Windkraft

1.000 W Kleinwindanlage

Erzeugter Ökostrom

3.000.000 kWh

Pflanzenkohle (BCR)

3.000 m³/Jahr

1.500 t CO₂ equ.

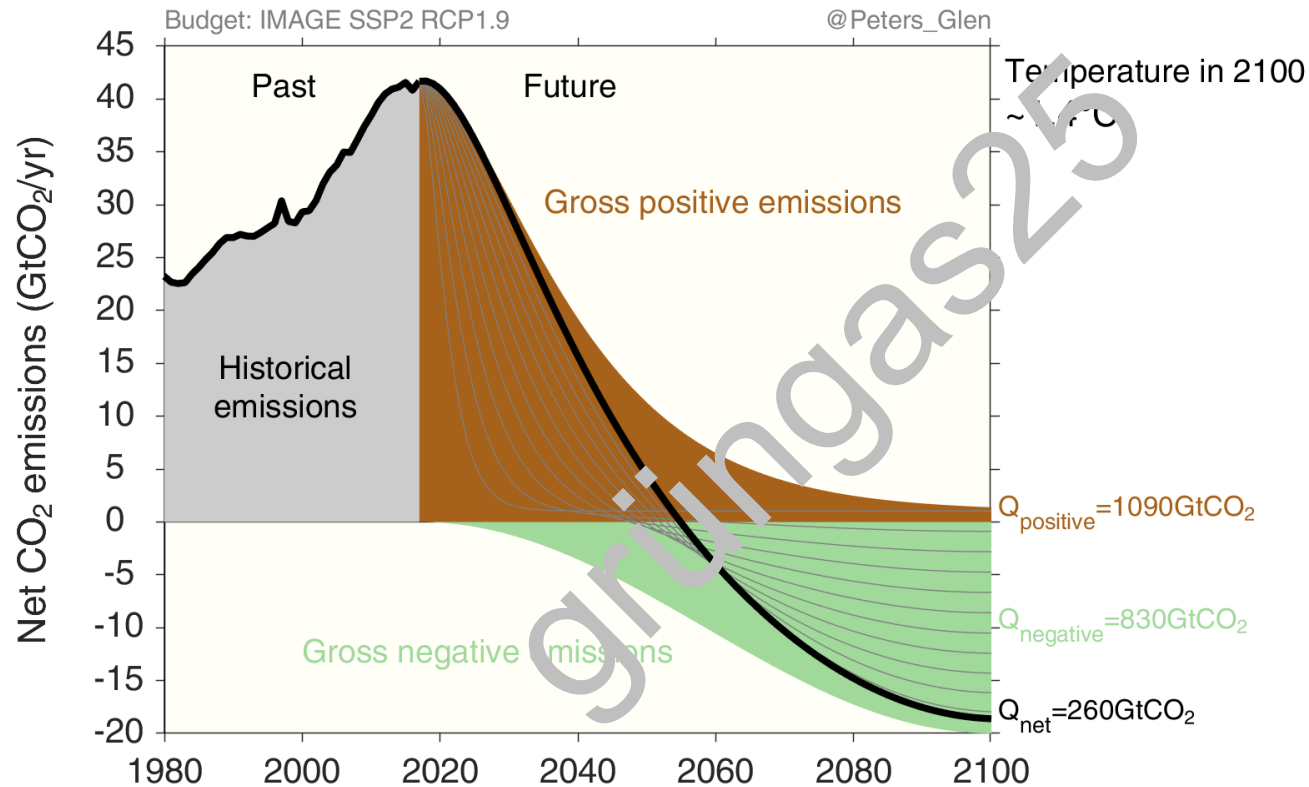
Innovationen

Klimabeton, Klimaasphalt

BECC(S), Energiezentrale Wallenmahd

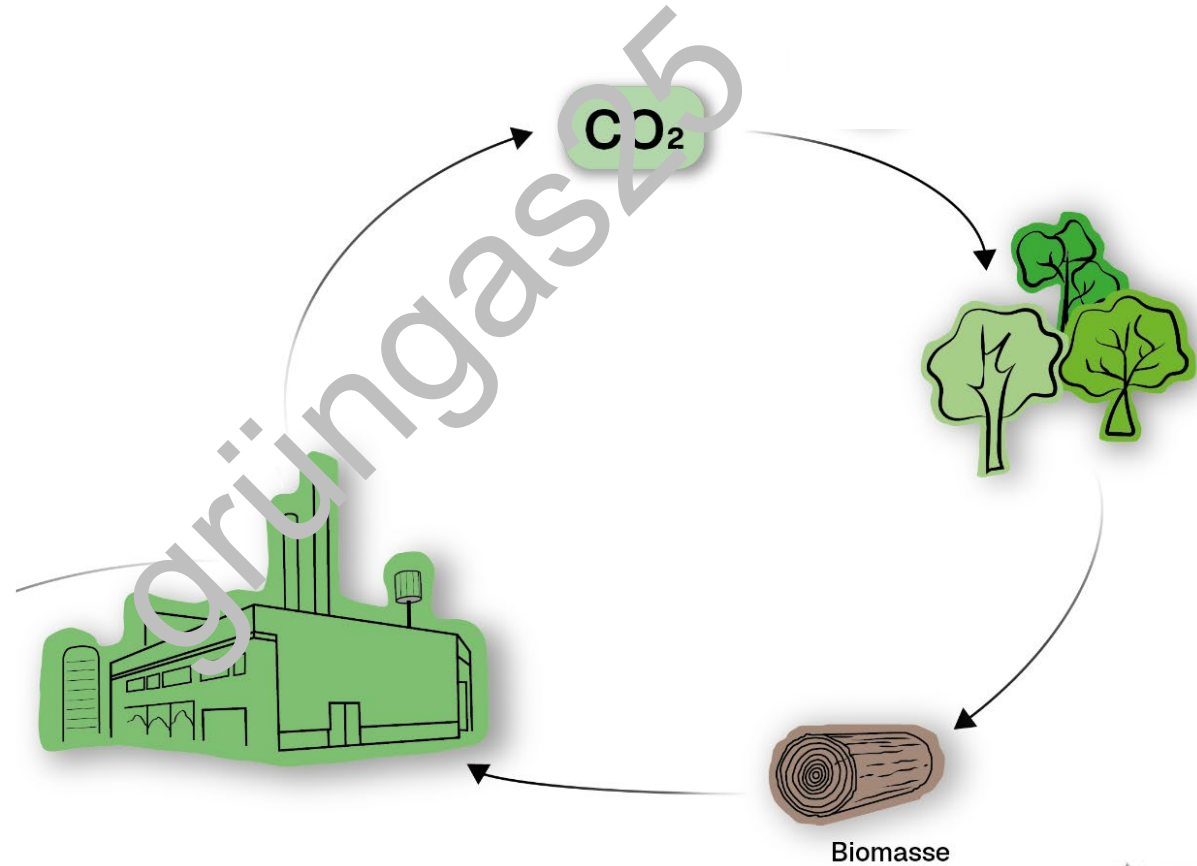


CO₂-Budget

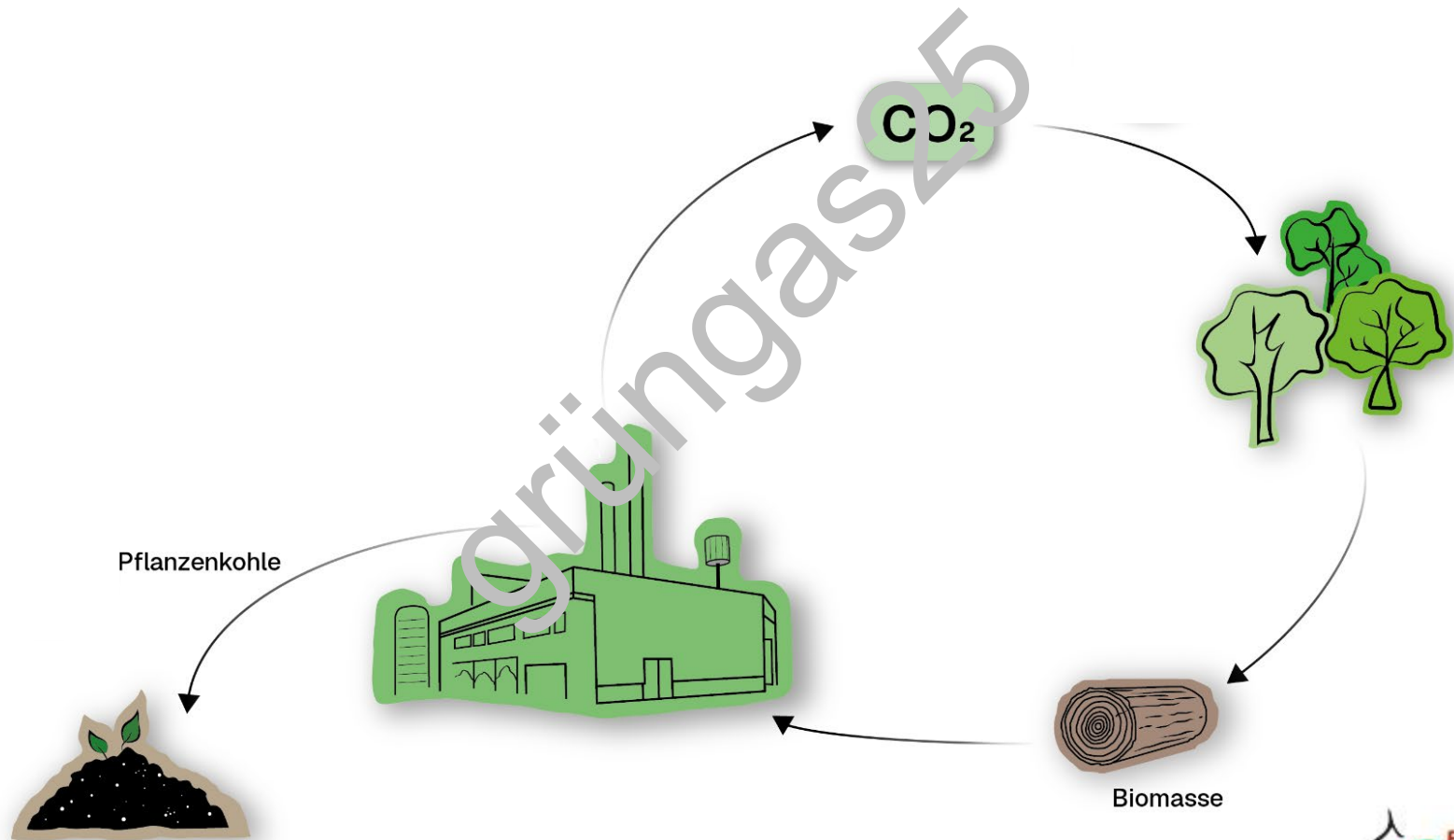


830.000.000.000 to CO₂

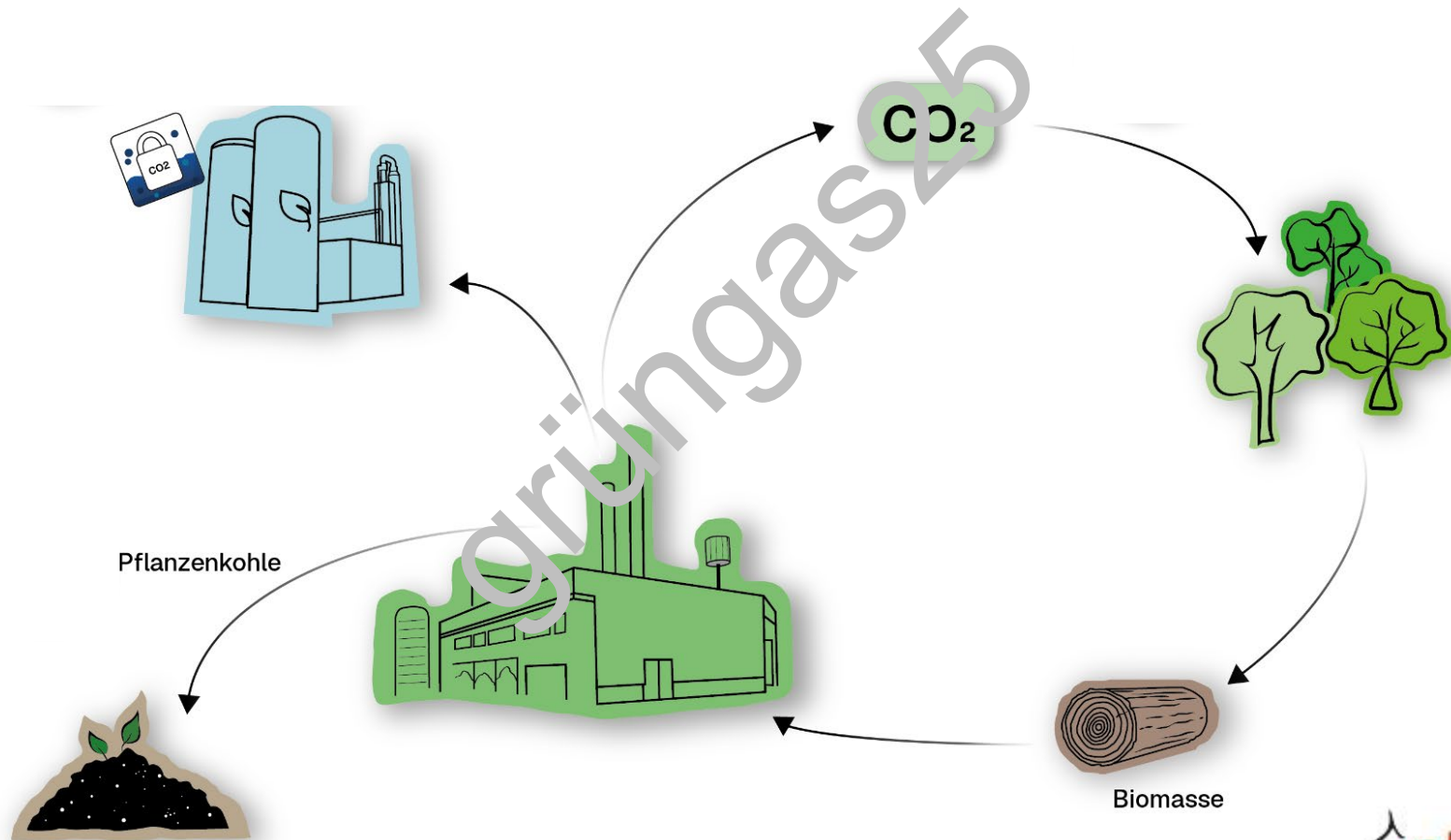
Kohlenstoffkreislauf



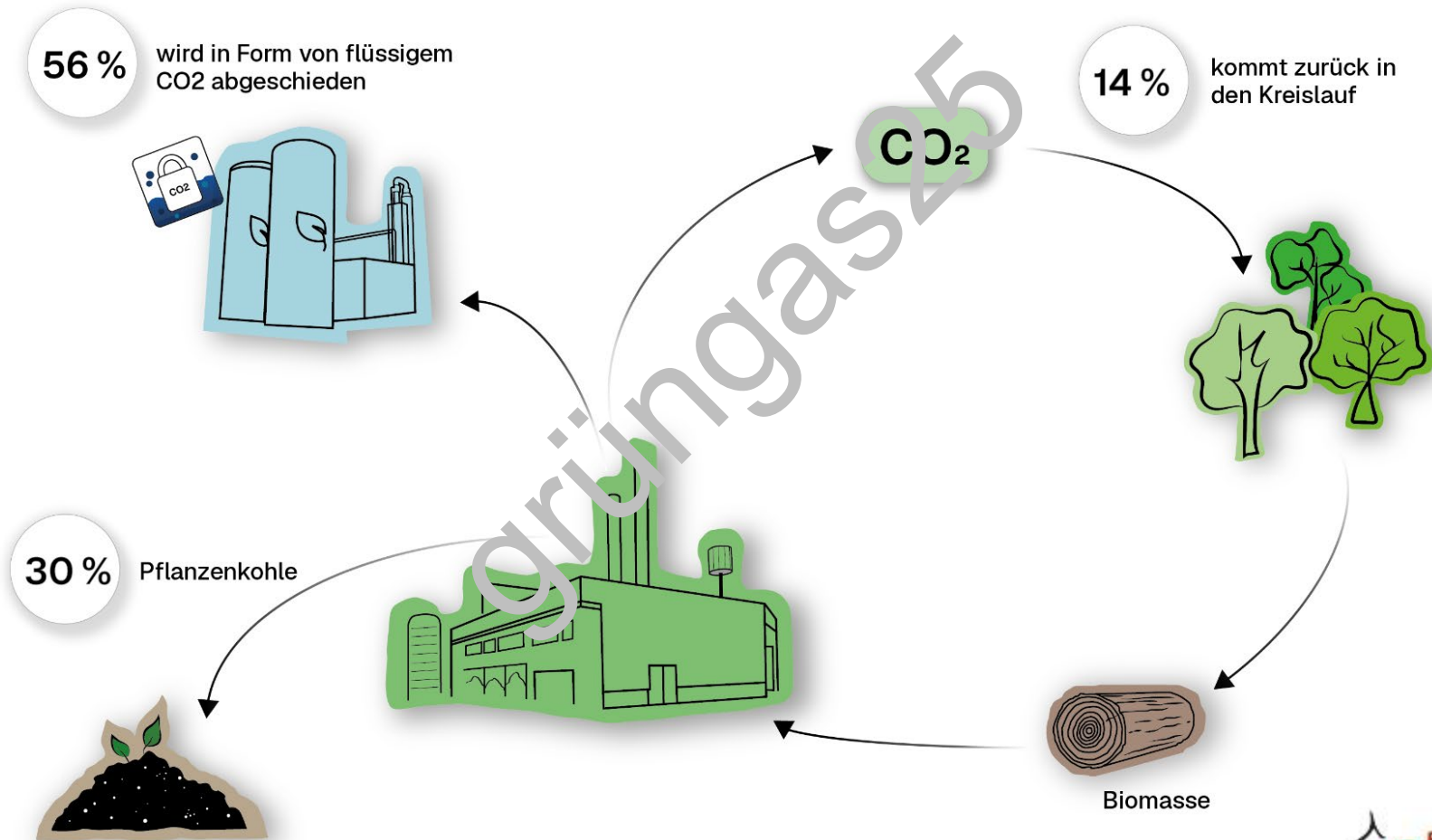
Kohlenstoffkreislauf



Kohlenstoffkreislauf



Kohlenstoffkreislauf



Energiezentrale Stöcken

Holzkraftwerk CW 1800 - 500

- 40.000 Betriebsstunden
 - 580 kW elektr.
 - 850 kW therm. (95 °C)
- Anlagenverfügbarkeit: ca. 90 %

Biomassekessel

- 4,5 MW
- Brennstoff - Altholz
- Baujahr 2018

Bandtrockner

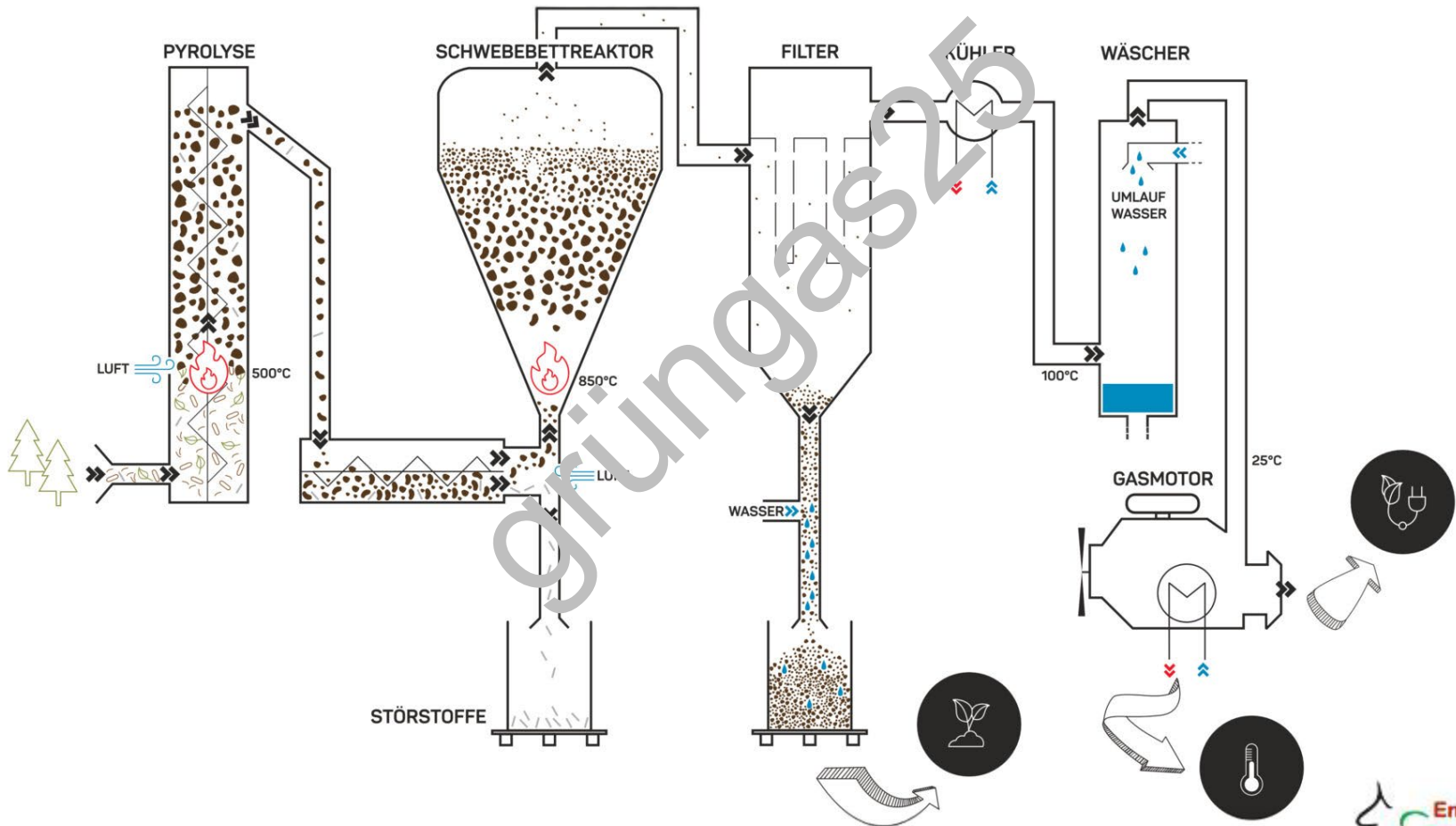
- 2 MW Trocknerleistung
- Hackguttrocknung
- Späne Trocknung für Pellettierung



Kohlenstoffspeicherung durch Pflanzenkohle

dringens 25

Holzkraftwerk - Pflanzkohleproduktion



Pflanzenkohle

Energiezentrale Stöcken:

Produktionsmenge → 1.500 m³
C-Senken Zertifikate → 750 to CO₂ equ

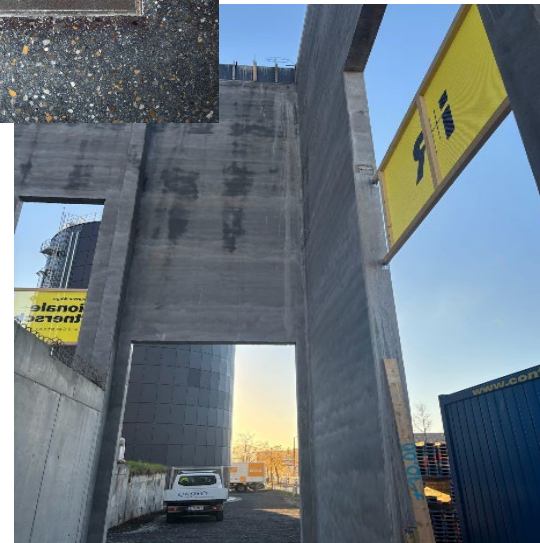


Anwendung:

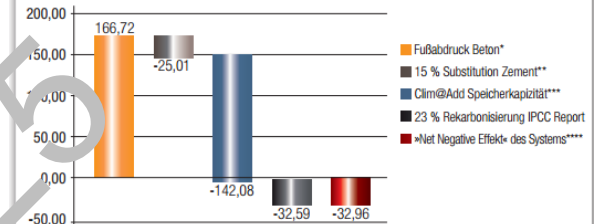
- Futtermittel (AGES)
- Baustoffe (REACH, CE, EPD)
- Biogasanlagen (Hilfstoff)
- Etc.



Pflanzenkohle in Baustoffen



CO₂-Senkenberechnung Clim@Add in kg CO₂eq pro m³



* Nicht berücksichtigt sind die CO₂-Äquivalente (CO₂eq) der verwendeten Sande, der Herstellung des Betons, etwaiger Armierungen sowie des Transports.

** Ein Kubikmeter Beton wird durch Zugabe von 320 kg Zement respektive der Substitution von 15 % Zement durch Clim@Add hergestellt. CO₂eq-Fußabdruck Beton berechnet aus dem CO₂eq-Fußabdruck von Zement, hergestellt in Österreich mit 521 kg CO₂eq/Tonne Zement.

*** 2,96 Tonnen CO₂eq/Tonne Speicherkapazität von Clim@Add.

**** Der »Net Negative Effekt« ist die finale Differenz aus Fußabdruck Beton abzüglich Substitution, Clim@Add-Zugabe und Rekarbonisierung.

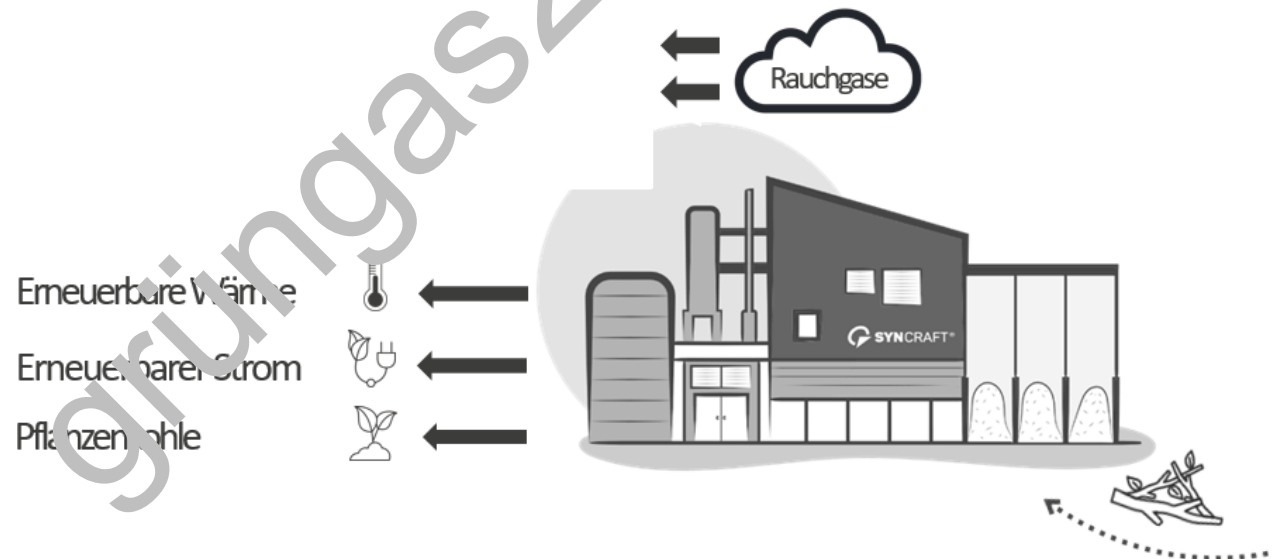
Die Berechnung wurde durchgeführt von Kössler-Sustainability-Consulting auf Basis der zur Verfügung gestellten und öffentlich zugänglichen Dokumentationen, wie angeführt. Änderungen sind vorbehalten. Eine Verifizierung wird angestrebt.



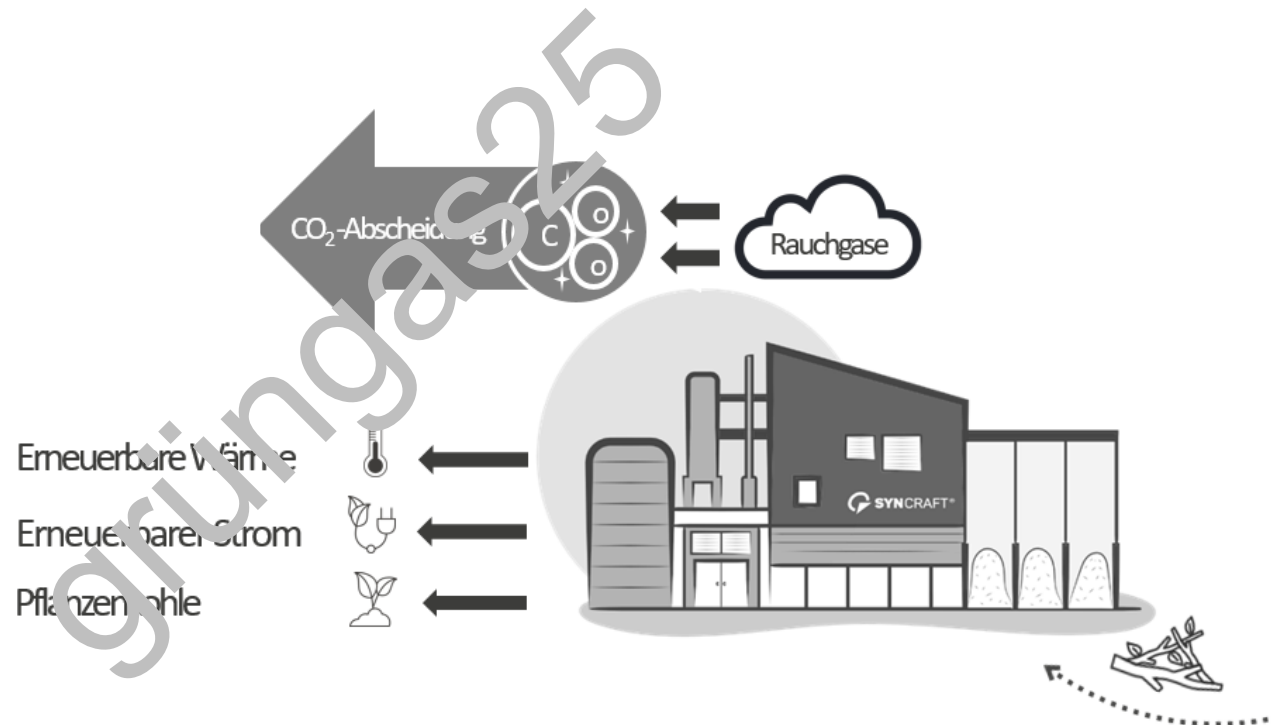
Kohlenstoffnutzung durch CO₂-Abscheidung



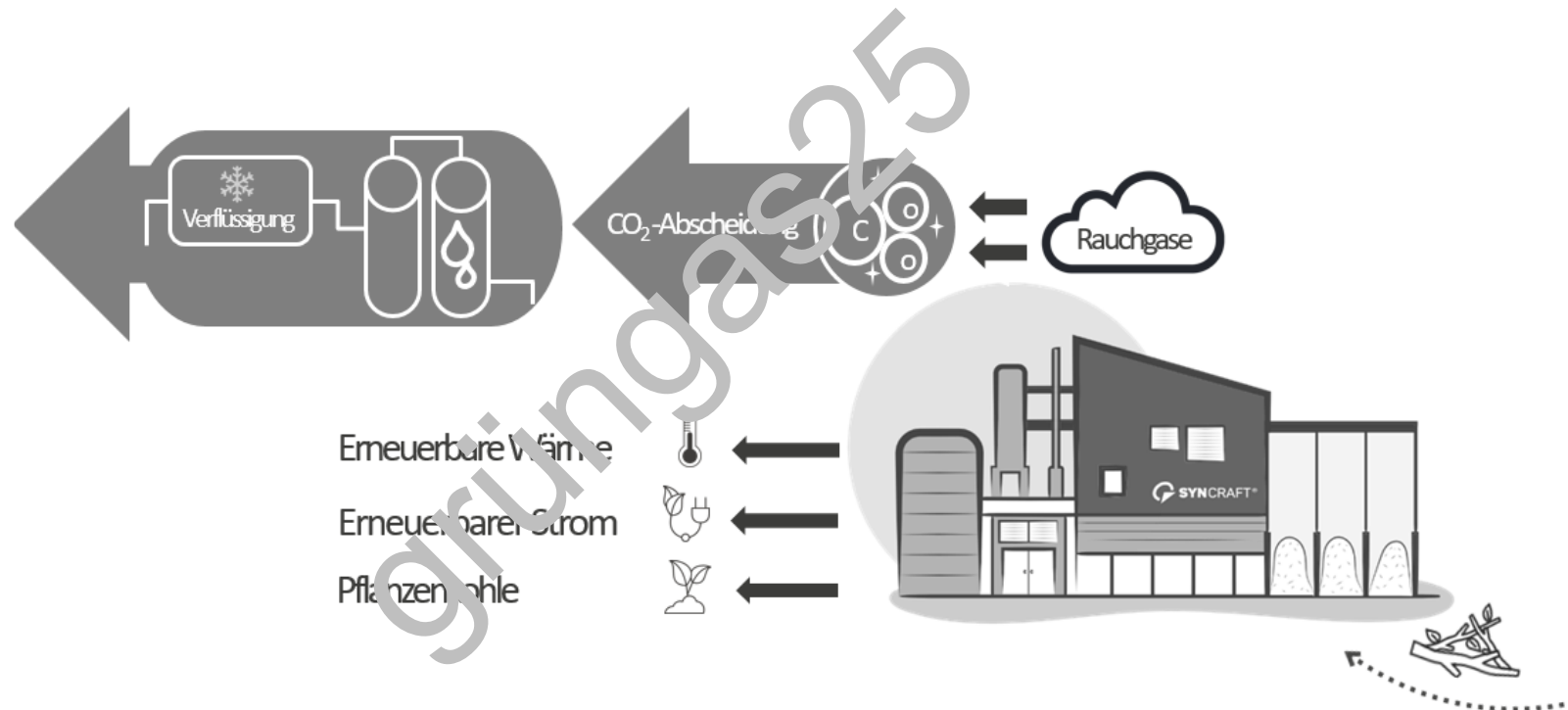
BECCS – CO₂ Abscheidungsanlage



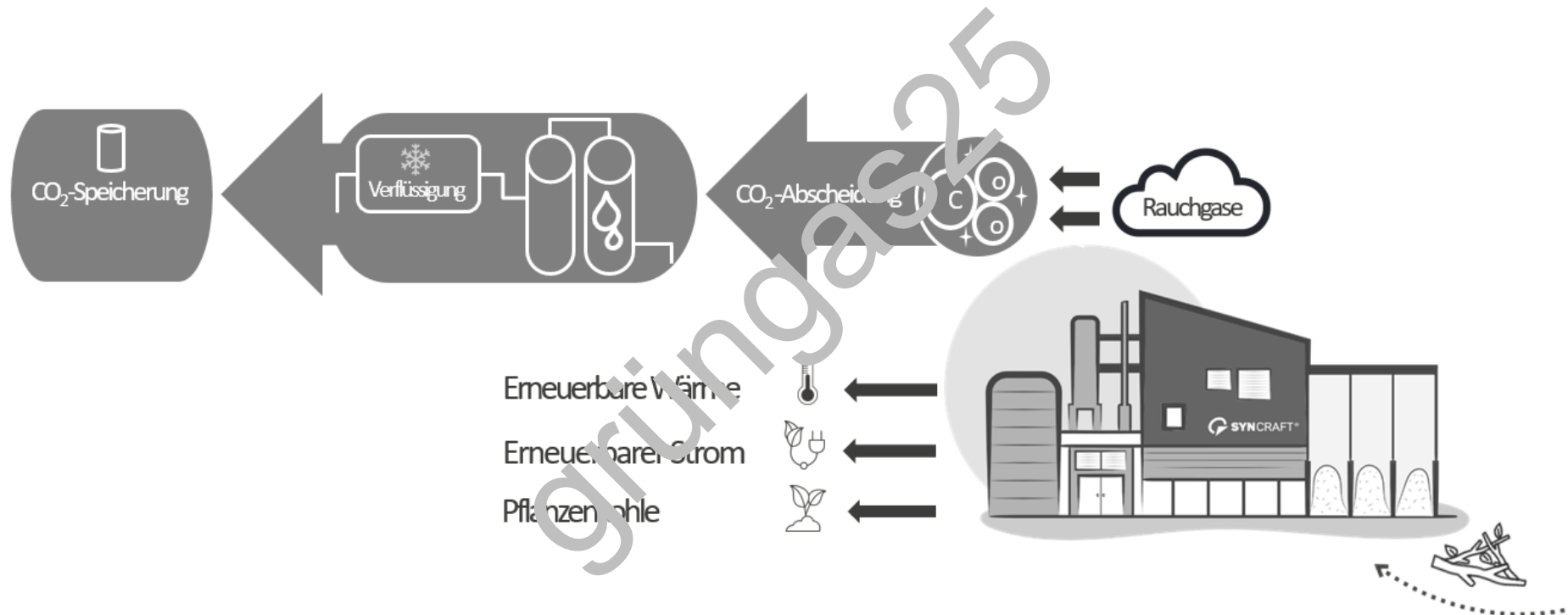
BECCS – CO₂ Abscheidungsanlage



BECCS – CO₂ Abscheidungsanlage



BECCS – CO₂ Abscheidungsanlage



BECCS - Energie Zentrale Stöcken

Betriebsdaten:

• CO ₂ Gehalt im Abgas:	ca. 14	%
• "überschaubare" CO ₂ Mengen:	~0,5	to/h
• Betriebsstunden:	8.000	h/a
• Abgastemperatur nach Kondensation	35	°C
• ideale Bandlast BHKW:	85 -100	%

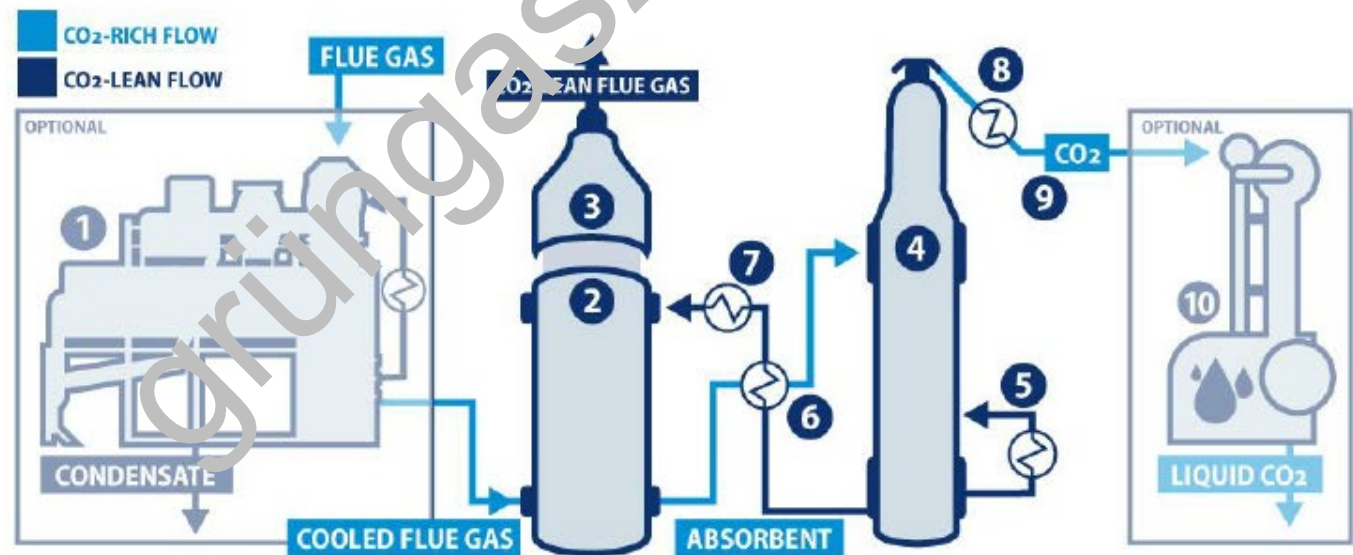
Laufender Betrieb:

- Sauberes gleichbleibendes Abgas durch BHKW Betrieb
- CO₂ Fußabdruck bekannt (LCA, C-Sink zertifiziert)

BECCS – CO₂ Abscheidungsanlage

Verfahrensschema Aminwäsche

1. Flue gas condenser
2. Absorber
3. Water wash
4. Desorber
5. Reboiler
6. Heat exchanger
7. Amine cooler
8. CO₂ cooler
9. CO₂ product in gas form
10. CO₂ Liquefaction



BECCS – CO₂ Abscheidungsanlage



BECCS – CO₂ Abscheidungsanlage

Aminwäsche Fakten:

- Reinheit: > 99,99 %
- Produktqualität E290, R744
- Abscheidungsgrad: ca. 80 %
- Abscheidungsmenge: 3.500 t/CO₂/a

Energiebilanz:

- Wärmebedarf Abscheidung: 1.2 MWh/t CO₂
- Strombedarf Abscheidung 310 kWh/t CO₂
- Abwärmenutzung: 45 % bei 70 °C
50 % bei 45 °C

BECCS – CO₂ Abscheidungsanlage

Wirtschaftlichkeit:

Kosten	ca. 5 Mio. €	
Förderung	KPC - Transformation der Wirtschaft	
Laufender Betrieb <i>(ohne AFA)</i>	100 – 120	€/to CO ₂
Verkaufserlöse <i>(angestrebt)</i>	120 – 150	€/to CO ₂
Vollkosten <i>(ohne Förderung)</i>	250 – 300	€/to CO ₂
CO ₂ -Zertifikate <i>(derzeit offen - je nach Einstufung)</i>	300 – 500	€/to CO ₂

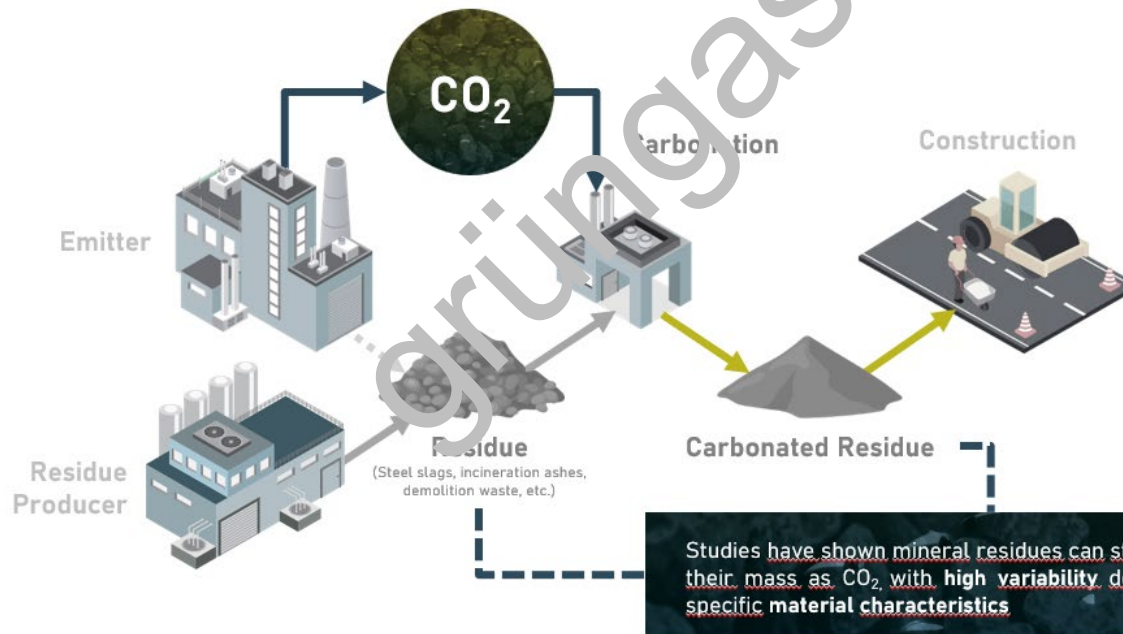
BECCS – CO₂ Abscheidungsanlage

CO₂ Anwendungen:

- Getränke/Lebensmittelindustrie
- Kälungssysteme, natürliches Kältemittel
- E-Fuels
- Gewächshäuser,
- Betäubungsgas bei Schlachtungen
- Trockeneis
- Baustoffe
- Beaufschlagung von Aschen, Schlacken,.

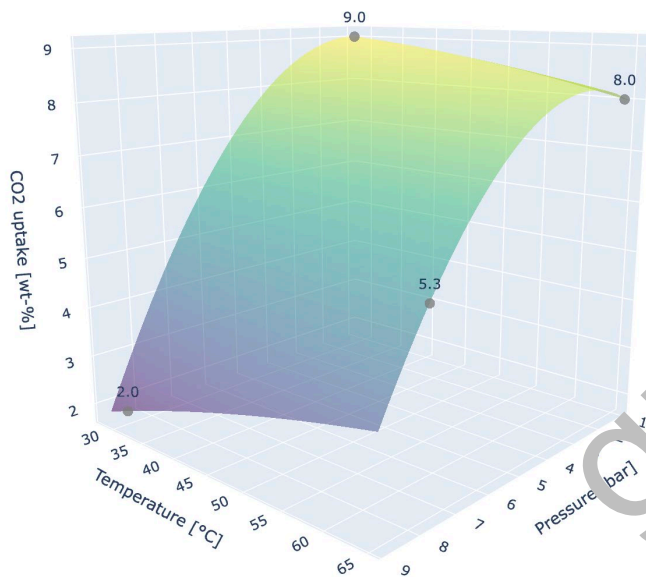


BECCS – CO₂ Speicherung in Österreich



BECCS – CO₂ Speicherung in Österreich

Erste Evaluierung: Versuche CO₂-Aufnahmevermögen in Aschen aus Biomasseheizwerken



Druck [bar]	Temperatur [° C]	CO ₂ -Aufnahme [m-%]
1,0	28,3	9,0
1,0	64,6	8,0
7,5	65,1	5,3
8,8	31,3	2,0

Ergebnisse:

- Asche zeigt signifikantes Aufnahmepotential bei geringem Druck und Raumtemperatur
- Höherer Druck zeigt negative Beeinflussung

Nächste Schritte:

- Bestimmung des maximalen Aufnahmevermögens
- Evaluierung von Rostaschen/Filteraschen

Potenzial

- 150kg CO₂ Aufnahmevermögen/to Asche
- 150.000to Asche in AT
- 22.500 to CO₂ Speicherpotenzial
- Rund 8.000.000€ bei 350€/to Senkenzertifikat
- Weitere Speichermedien bekannt,...

CO₂-Senken Zertifikate

C-Senken Zertifikate

Warum investiert das EnergieWerk Ilg in eine BECCS Anlage?

- Seit 2019 Handel mit CO₂-Senken Zertifikaten
- Aktiver Klimaschutz – Klimapositiv?
- Steigende Nachfrage biogenes CO₂
- Biogenes CO₂ – Rohstoff der Zukunft (E-fuels, Bio-Kunststoffe, ...)
- Förderung Transformation der Wirtschaft
(KPC derzeit kein Förderschwerpunkt)



C-Senken Zertifikate



Carbonfuture
MRV+

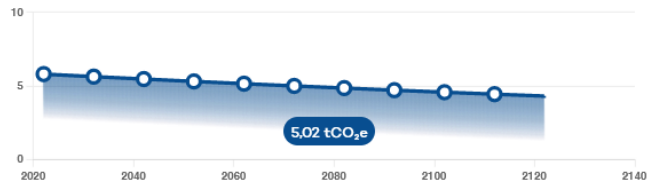


Mein Ländle Vorarlberg

- 📍 Westeuropa
- 🕒 Hält über 100 Jahre
- 💰 200,00 € exkl. MwSt. MwSt

Sequestrierungskurve

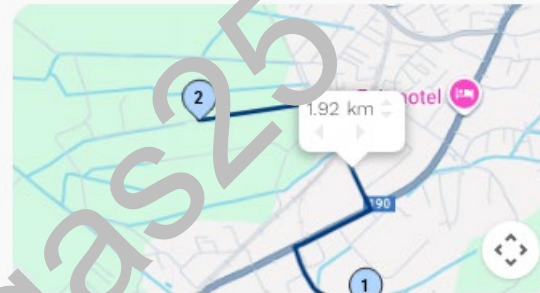
Mindestens gespeicherte Tonnen CO₂ Äquivalente über die Zeitdauer:



Linke Achse: Gesamtmenge (tCO₂e)

Transporte

[Bearbeiten](#)



Stoeken
Stoekenstraße 7
AT 6850 Dornbirn

1



24. Feb. 2025
LKW
1,92 km

Biogashof GesbR
(Biogashof GesbR)
Vordere Fängen
AT 6850 Dornbirn

2

[Mehr Details](#)

Vollständige Rückverfolgbarkeit
und Transparenz

CO₂ Abscheidung und Verwertung

Zusammenfassend:

- CO₂ Konzentration in der Quelle beachten
- Energiebedarf, Energiebilanz
- CO₂ Mengen, Logistik
- Speicherung: Baustoffe, geologische, Export
- Mögliche Vermarktung: Trockeneis, E250, R744,...
- Qualitätssicherung: HCCP, THG, ISO, Halal, ...
- Investitionen, Förderung



**Danke für Ihre
Aufmerksamkeit!**

