

HYDROTHERMALE KARBONISIERUNG



Probleme und Lösungen der
HTC-Prozesswasserreinigung
Dr. Guido Dericks, GRENOL GmbH



Allg. Probleme des HTC-Prozesswassers:

- Hohe CSB-Werte (**chem. Sauerstoffbedarf**) > 10.000 mg/L
- Belastung mit organischen Säuren (z.B. Oxalsäuren)
- Belastungen mit monocyclischen Kohlenwasserstoffe (Phenole)
- saurer pH-Wert (bis zu < 3 bei hohem Lignin-Gehalten)
- evtl. Schwermetalle in Lsg. bei belasteten Inputstoffen
- mögliche Salzbelastung
- starke Schaumbildung bei der Behandlung
- feine, schwer absetzbare Kohlepartikel
- Geruchsbelastung
- Verpilzung nach langen Standzeiten





Derzeitige Methoden der Wasserreinigung

- Membran oder Aktivkohle basierte Verfahren
- anaerobe Vergärung
- elektrolytische Verfahren
- Verdampfungsverfahren
- Ozonierungsverfahren + Aktivkohlebehandlung
- Einleitung in Kläranlagen

→ Hohe Anschaffungskosten der Anlagen

→ starker Chemikalien-Einsatz

→ hoher Energie-Verbrauch

→ Entsorgungskosten für Aktivkohlen und Restschlämme

→ oft sinkt der CSB-Wert nicht unter 1.000 mg/L



Abwasserreinigung mittels aquatischer Pflanzen



- Einsatz vor allem in tropischen Ländern (z.B. Indien, China, Australien)
- Nutzung auf freien Gewässern oder künstlich angelegte Teiche

- Produktion von bis zu $1\text{kg}_{\text{FG}}(\text{d} \cdot \text{m}^2)$ an Wasserlinsen (*Lemna spec.*)
- automatische Beerntung
- Verwendung der Biomasse als Viehfutter oder für die Biofuel-Herstellung





Prozesswasserreinigung mittels aquatischer Pflanzen in Mitteleuropa

Probleme:

- geringe Flächeverfügbarkeit
- hohe Prozesswassermengen
- max. 8 Monate Kultivierungszeit in Mitteleuropa
- tolerante Pflanzen mit hohen Wachstumsraten

Lösung:

- Gewächshauskulturen
- gestapelte, kaskadierende Becken
- Abwärmenutzung des Prozesswassers in den Herbst- und Wintermonaten
- geeignete Auswahl von spezialisierten Pflanzenarten
- Kontrolle des Ablaufwassers





Gewächshaussystem der Firma GRENOL



(c) GRENOL Group



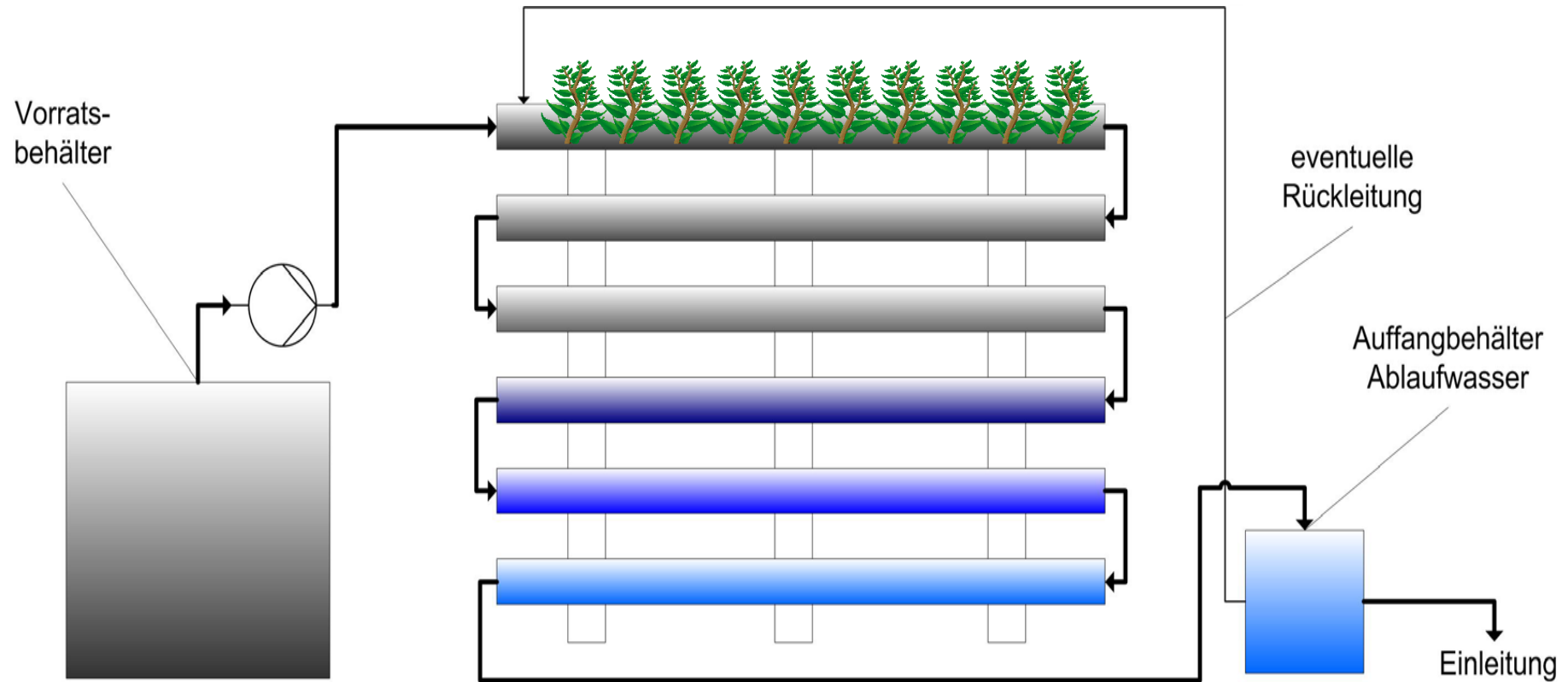
(c) GRENOL Group

© GRENOL 2014



Funktionsweise kaskadierender Stapelbecken

(patentiertes Verfahren & Sortenschutz)





Bestimmende Faktoren der Prozesswasserreinigung mittels aquatischer Pflanzen

- abiotische Faktoren
 - Ablagerung
 - Filtration durch die Wurzeln
 - Evaporation über die Wasseroberfläche

} Reinigung

} Mengen-Reduktion

- biotische Faktoren
 - Oberflächenbedeckung
 - Transpiration über die Blattoberfläche
 - Phytoremediation
 - Rhizophäreneffekt

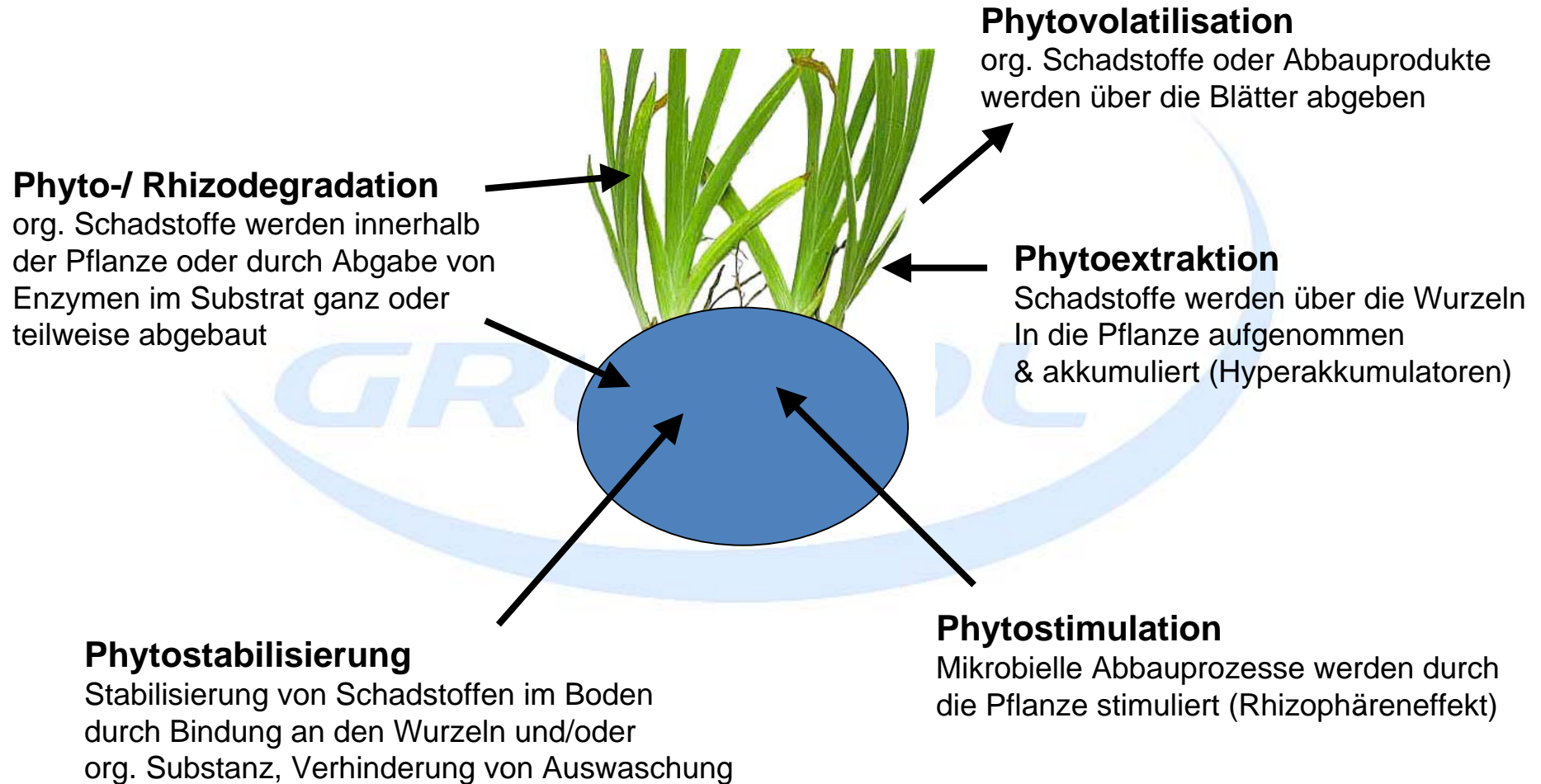
} Geruchsvermeidung

} Mengen-Reduktion

} Reinigung

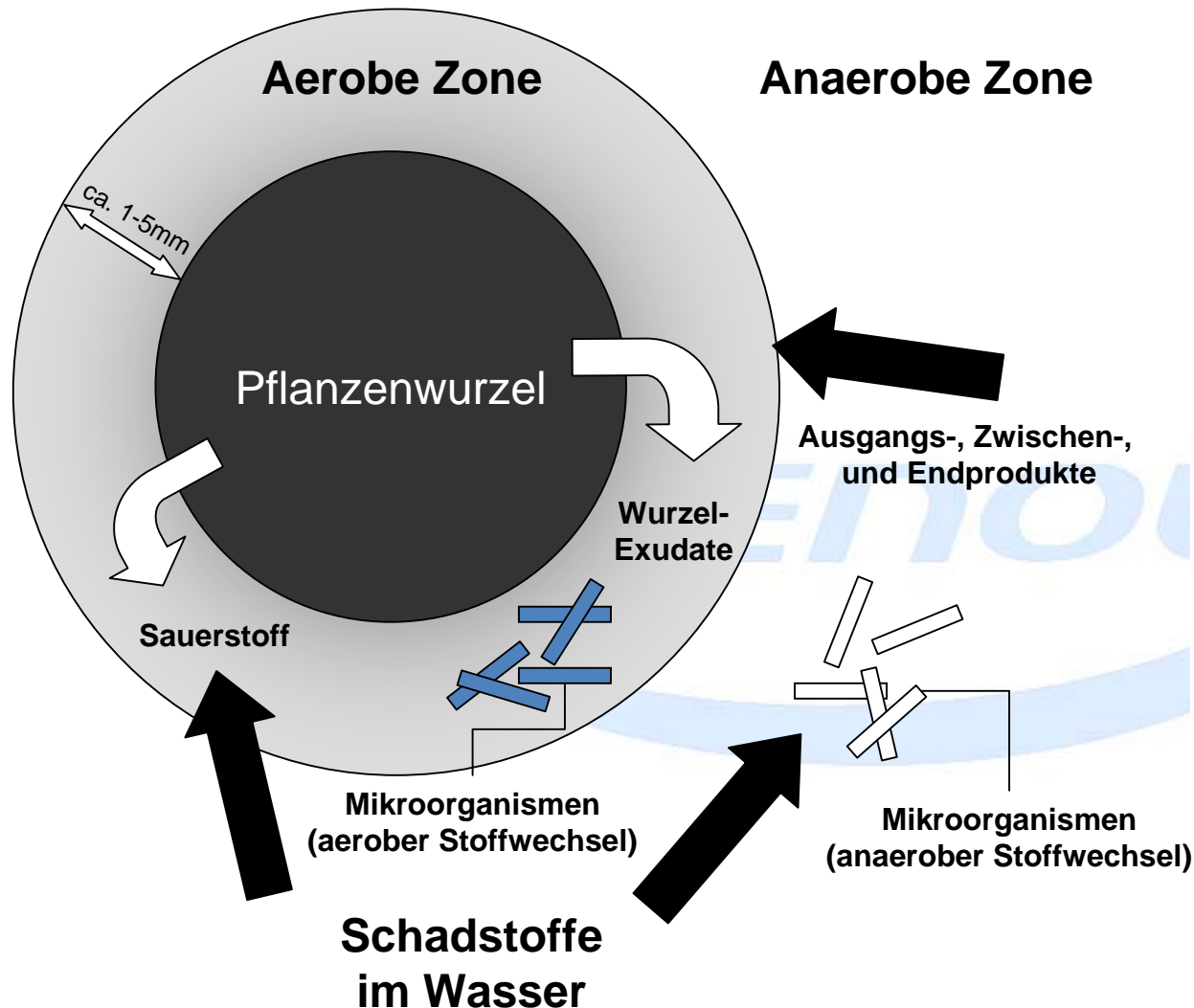


Phytoremediation (Phytosanierung)





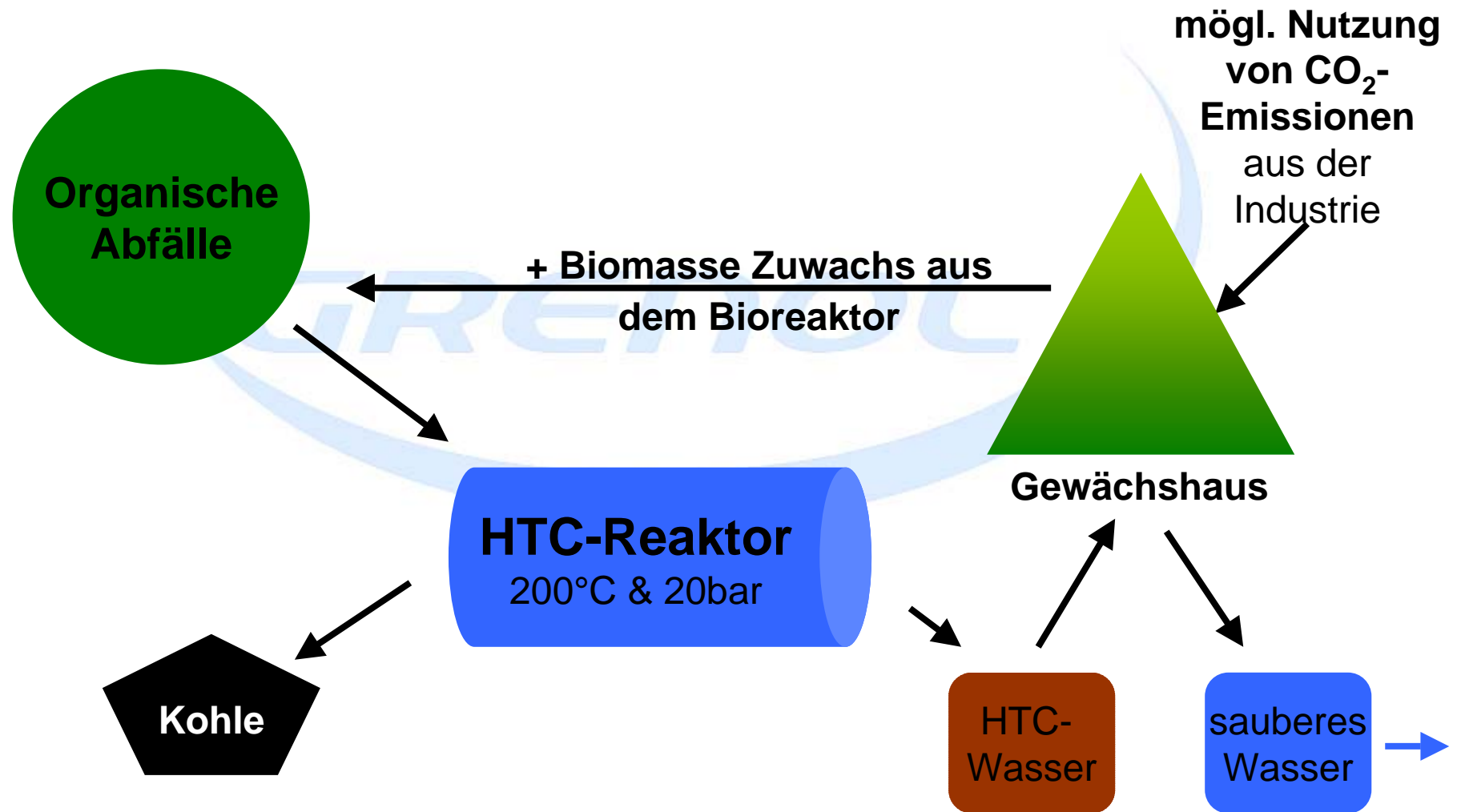
Rhizophäreneffekt



- Sauerstoffeintrag über die Wurzeln
- Abgabe von Wurzel-Exudate
- Förderung von an- und aeroben Mikroorganismen
- verbesserter Schadstoffabbau

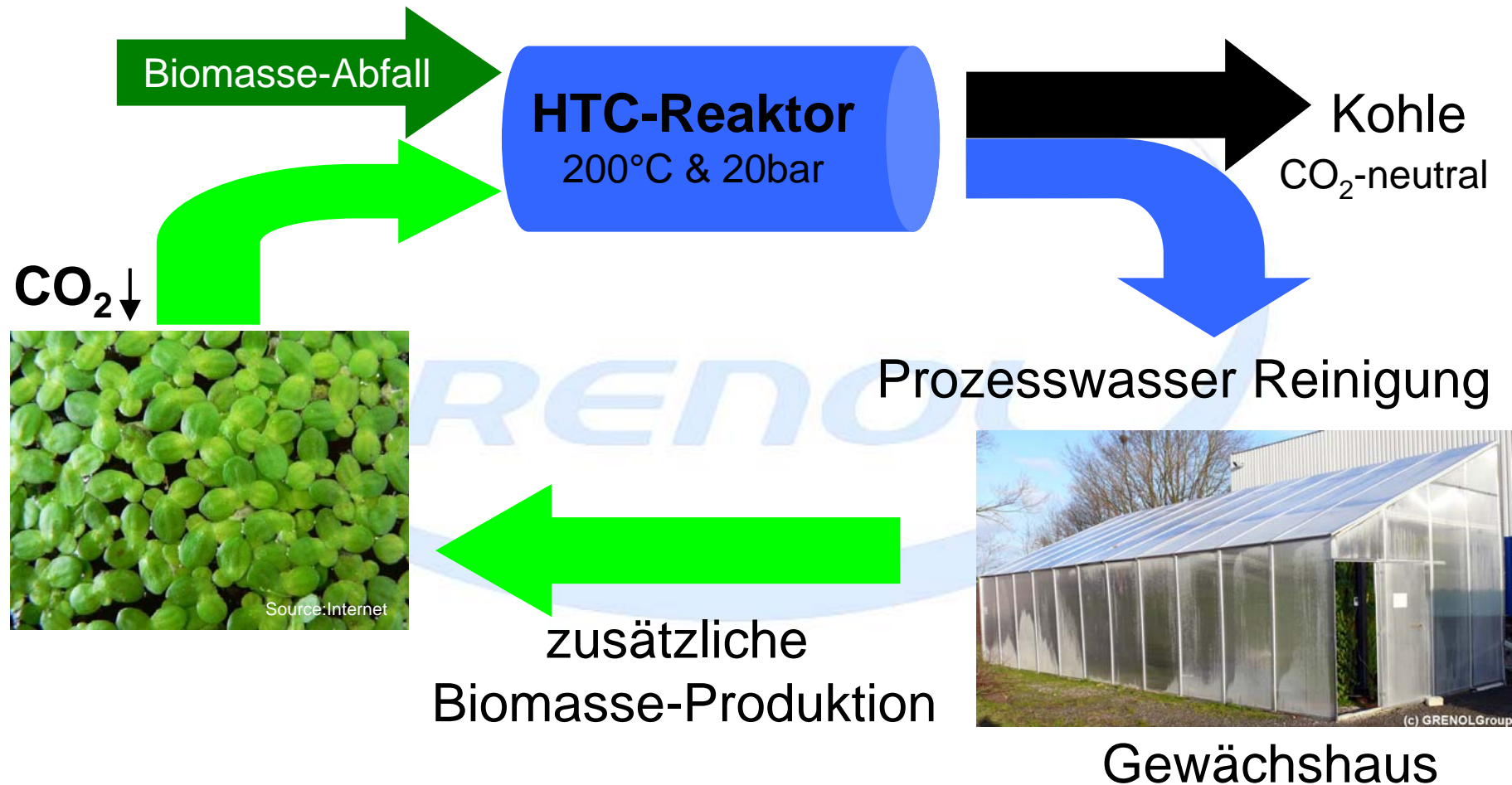


Zusätzliche Biomasse-Produktion durch Wasserreinigung





CO₂-Senke (CO₂↓) aus der Kombination mit einem Gewächshaus



Gewächshaus



Fazit

- geringe Anschaffungskosten
- geringe personelle Aufwendungen
- Platz sparend durch Stapelung
- automatische Erntung
- Verzicht auf Chemikalien
- geringer Energieaufwand
- ökologisch effizient
- nachhaltige Nutzung der produzierten Biomasse
- CO₂-Senke



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontaktadresse

GRENOL Gruppe

Artzbergweg 6

40882 Ratingen / Germany

Fon: ++49 2104 2145153

Fax: ++49 2104 2145155

Internet: www.GRENOL.de