

Positiver Mitwelt-Fussabdruck – Terra Preta
Pflanzenkohle und Pyrolyse - Geld für die
regenerative Gesellschaft – lasst uns
richtig Kohle machen!

Aarberg, 14.10.2023

GenerationCarbon
regenerative solutions

Martin Schmid +41 79 271 74 62 martin@generation-carbon.ch



Mein Weg

- Ca. 1981 Nestle 1983 keine Angst vor dem Tod
- Seit 1987 mit dem gleichen Rucksack unterwegs
- 1988 bis 1992 Lehre als Konstrukteur – danach HTL-Masch.Ing. Studium
- Seit 1992 tanzend und mit meiner Frau, seit 1998 verheiratet
- 1997 Mitgründer Twikeklub, seit damals Elektro-Leichtfahrzeug-Betreiber
- 1999 umverkehr/Solarrappen → HAP, WEF, WHO, INWO, Talent, Permakultur
- 2000 Bernard Lietaer
- 2002 bis 2020 Ökozentrum
- Seit 2003 Papi
- Seit ca. 2006 Vorstand von Public Eye on Science
- Seit 2011 Terra Preta, Pflanzenkohle, Pyrolyse

Alexander von Humboldt beschrieb den menschengemachten Klimawandel erstmals 1802, als er die drastischen Änder-



-ungen des Wasserhaushaltes in Venezuela durch die „*Land-Nutzungs-Änderung*“ [Land-use-change] der Kolonialisierung sah. Kohle-Abgase erst 35 Jahre später...

Von links nach rechts:
Friedrich von Schiller, Wilhelm und
Alexander von Humboldt, und Johann
Wolfgang Goethe. 1797 Bild von
Ludwig Adrian Richter
Quelle: Deutschland.de

Globale Herausforderungen verbunden via Humusboden...

- Ernährungssicherheit
- Süßwasser-Versorgung
- Klima und Wetter
- Energieversorgung



Vom **Mysterium Geld** → **Arbeitsthese für heute:**

- Neue Weltreserve-Währung, dezentral, friedlich, stabil, nachweisbar
- Basierend auf menschlicher Fähigkeit, Ressourcen zu schaffen.
- Verbessert das Leben auf dem Land
- Reduziert die Landflucht
- Verbessert Wetter, Wasserversorgungssicherheit, Ernährungssicherheit und schlussendlich das Klima.
- Bringt Frieden und Zuversicht

Wer Humus machen und bewahren kann, erzeugt neues Leben und neue physische Ressourcen



Grosses Moos – ein ehemals feuchtes Stück Schweiz

2.3 m Humus damals

0.6 m Humus heute

0.0 m Humus 2085 ?



Quelle: Naturnetz.ch

Quelle: Reportair.ch



2 Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr sagt die Politik (nicht mal)

1 Million Tonne Humus

5 Millionen Tonnen Wasser

Leben, Wetter, Vielfalt



Quelle: Naturnetz.ch

Quelle: Reportair.ch



Wieso sprechen wir beim Klima immer nur über das, was oben dazu kommt

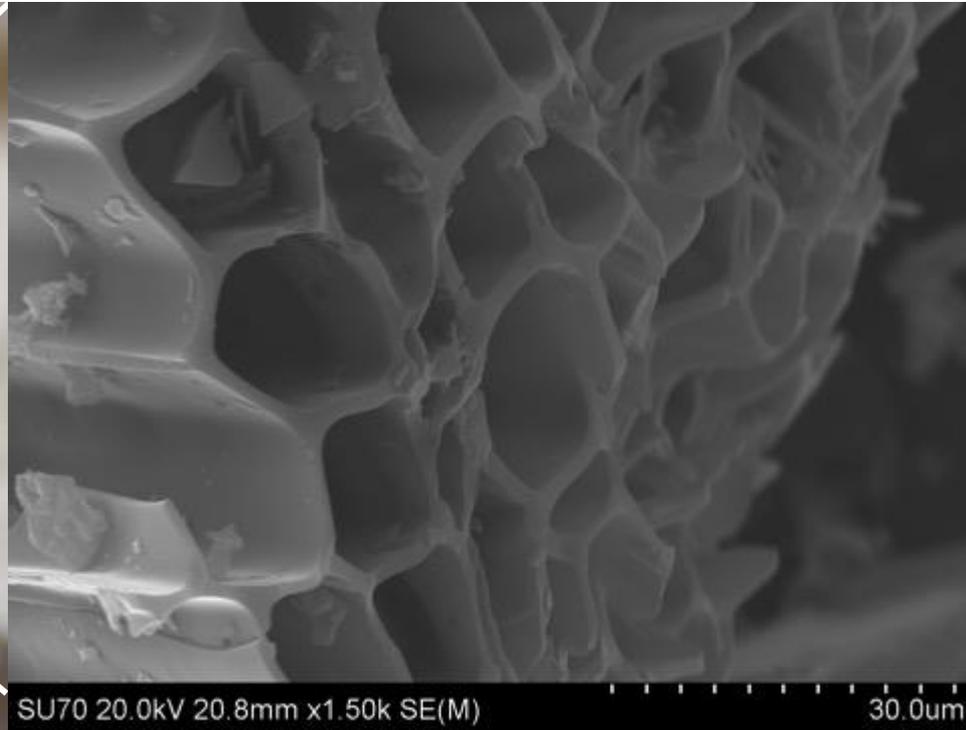
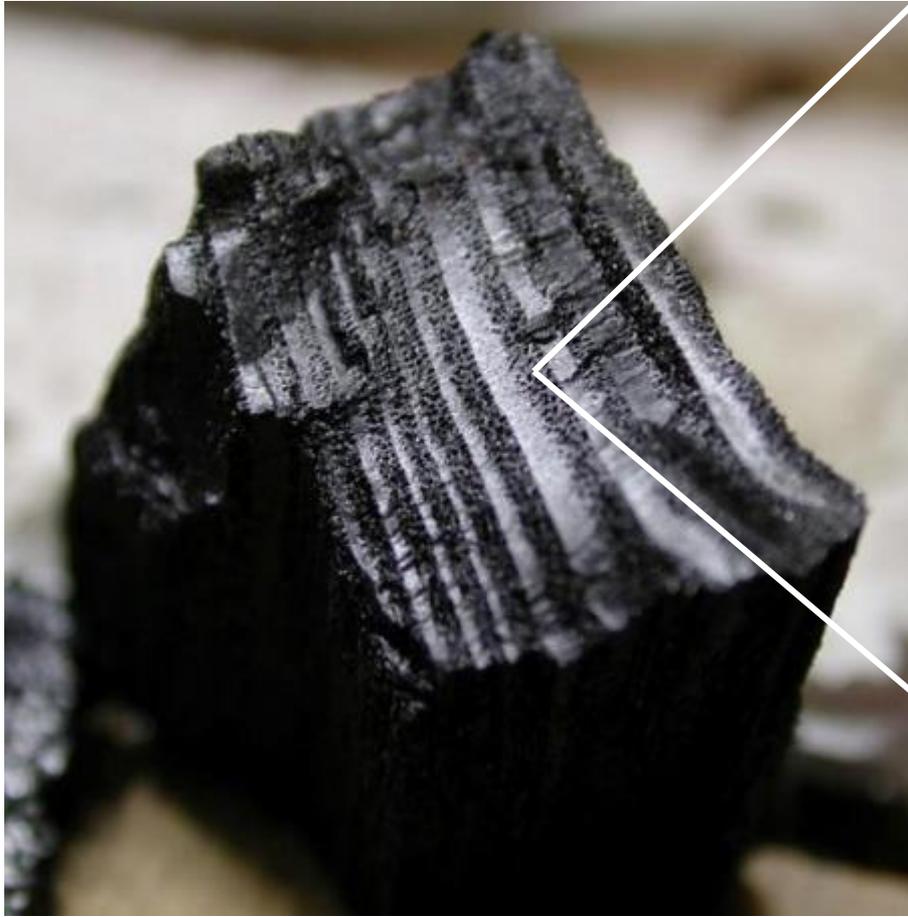
und nicht, was unten fehlt? Das handfeste, greifbare, uns direkt betroffen machende? Unsere Lebensgrundlage?

Sonst wird doch auch nicht über das Reicherwerden der Superreichen gesprochen, sondern eher über das, was unten fehlt?

Komisch. Lasst uns über den Kohlenstoff sprechen.

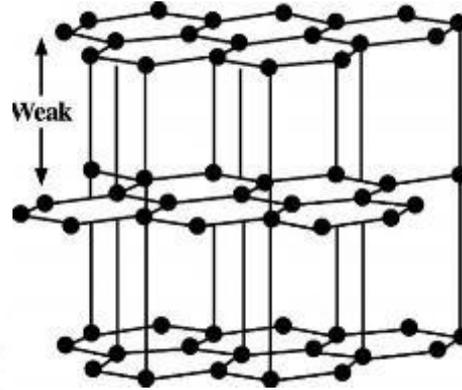
Generation Carbon

Kohlenstoff – C – schwarzer Kerl – Gestalter des Lebens - Formkraft

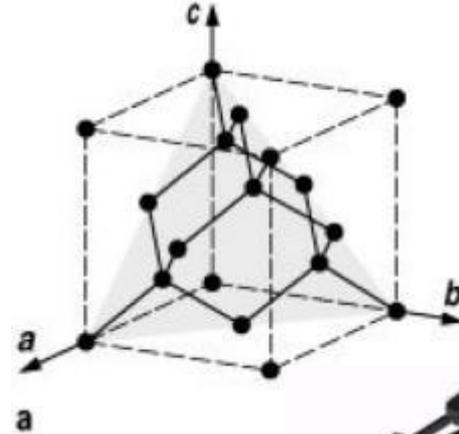


Bildquelle: Ithaka-Institute

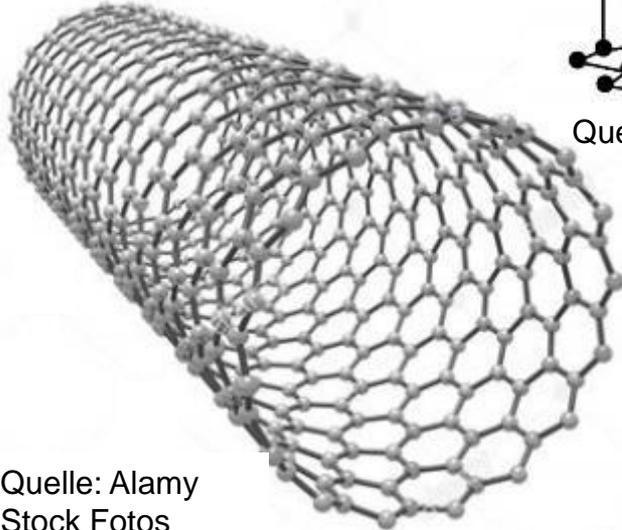
Kohlenstoff C - auch materialistisch ein sehr interessantes Material



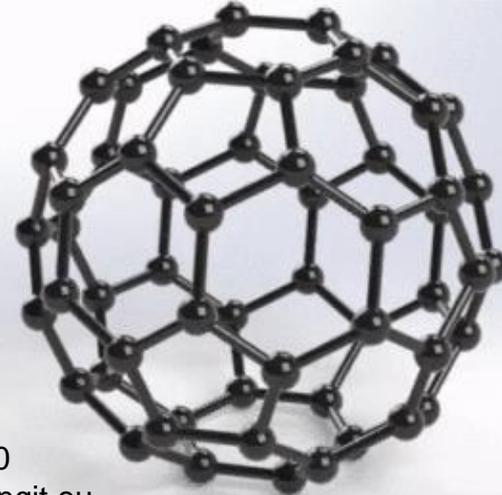
Quelle: Researchgate.net



Quelle: Spektrum.de



Quelle: Alamy
Stock Fotos



Fullerene Schungit C60 C70
bis C1500 Quelle: Edeschungit.eu

...und das waren erst die reinen Kohlenstoff-Kristalle

es gibt aber noch 10 Millionen organische Verbindungen

Das ganze Leben ist Kohlenstoff

die Hälfte des Gewichtes aller Lebewesen ist Kohlenstoff

(wenn das Wasser nicht mitgewogen wird)

Und jetzt den Menschen nicht nur gesagt, sie sollen ihren „impact reduzieren“ „ihren Fussabdruck reduzieren“, sondern

Es wird von „Dekarbonisierung“ von Wirtschaft und Gesellschaft gesprochen unter sog. Experten, in Politik und Geschäftemacherei

Ent-Kohlenstoffen? → Das Leben entfernen?

Sie meinten also das CO₂ welches in der Atmososphäre ist

Dazu ein paar Fakten:

Bei weniger als	0.015%	(150 ppm)	ersticken die Pflanzen
Weniger als	0.02%	(200 ppm)	waren es nie in der Erdgeschichte
1850 war es bei	0.03%	(290 ppm)	
heute ist es bei	0.04%	(420 ppm)	
Wachstumsförderung	0.1%	(1'000ppm)	ist in Bio-Gewächshäusern erlaubt
Oberhalb von	0.2%	(2'000 ppm)	werden Menschen schläfrig
Historisch bis zu	0.6%	(6'000 ppm)	war auch Leben und Klima auf der
			Erde

Ist das viel oder wenig oder schlimm? Viel wichtiger ist doch:

Wir haben den Mutter Erde nicht nur die Kleider vom Leib gerissen (Wälder, dichte Vegetation), sondern ihr die Hälfte der Haut abgeraspelt!!!

Die Hälfte des Humus auf den Landwirtschaftsflächen ist weg (korrodiert, erodiert)!

nicht nur hier in Spanien, sondern weltweit

Dazu gibt es genaue Zahlen. 50% sind mehr als 0.013%



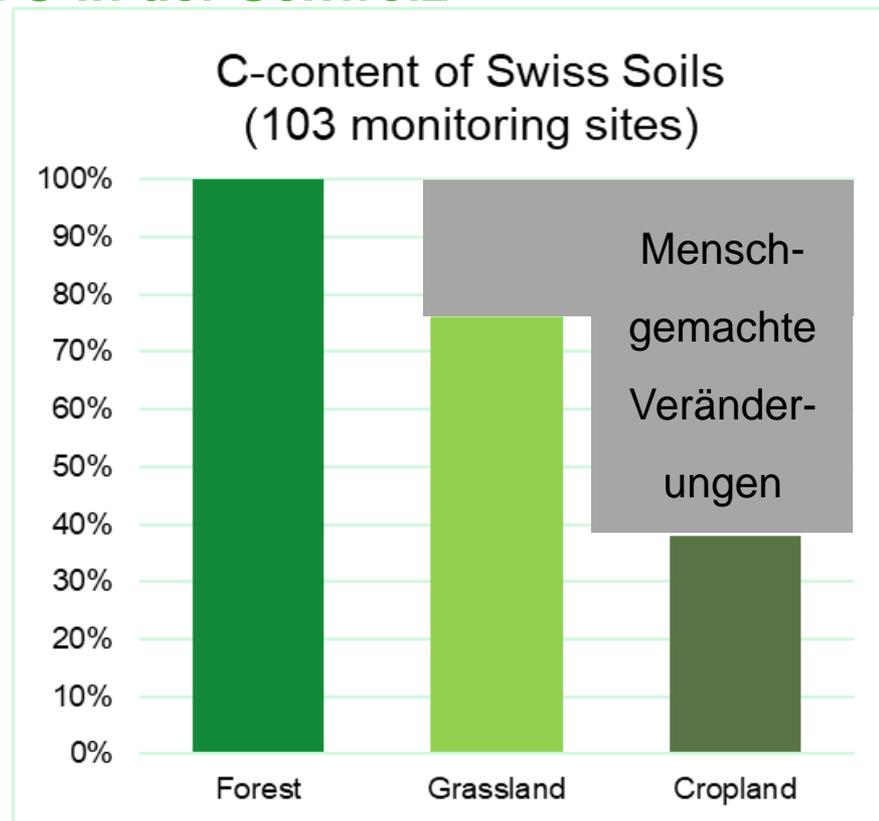
Organische Kohlenstoffgehalte in Böden (0...20cm) von 103 Nationalen Boden-Beobachtungs- Standorten NABO in der Schweiz

Die Äcker unter den NABO Standorten haben

- 50% weniger Humus als Grasland
- 62% weniger Humus als Wald

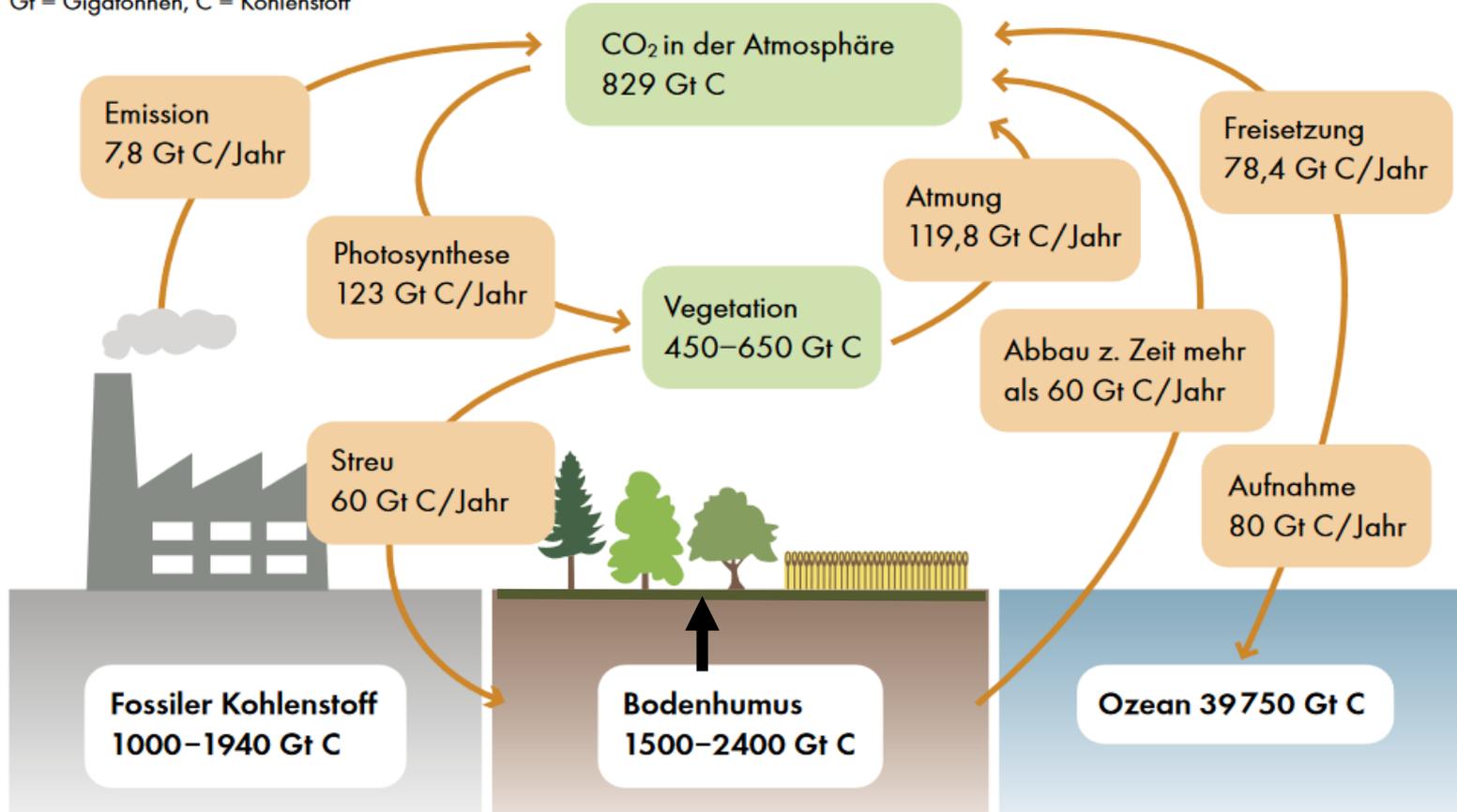
(Zitiert inkl. Titel aus:

„Humusaufbau – Möglichkeiten und Grenzen“;
Andreas Fliessbach, Markus Steffens, Paul Mäder, FiBL; 2020)



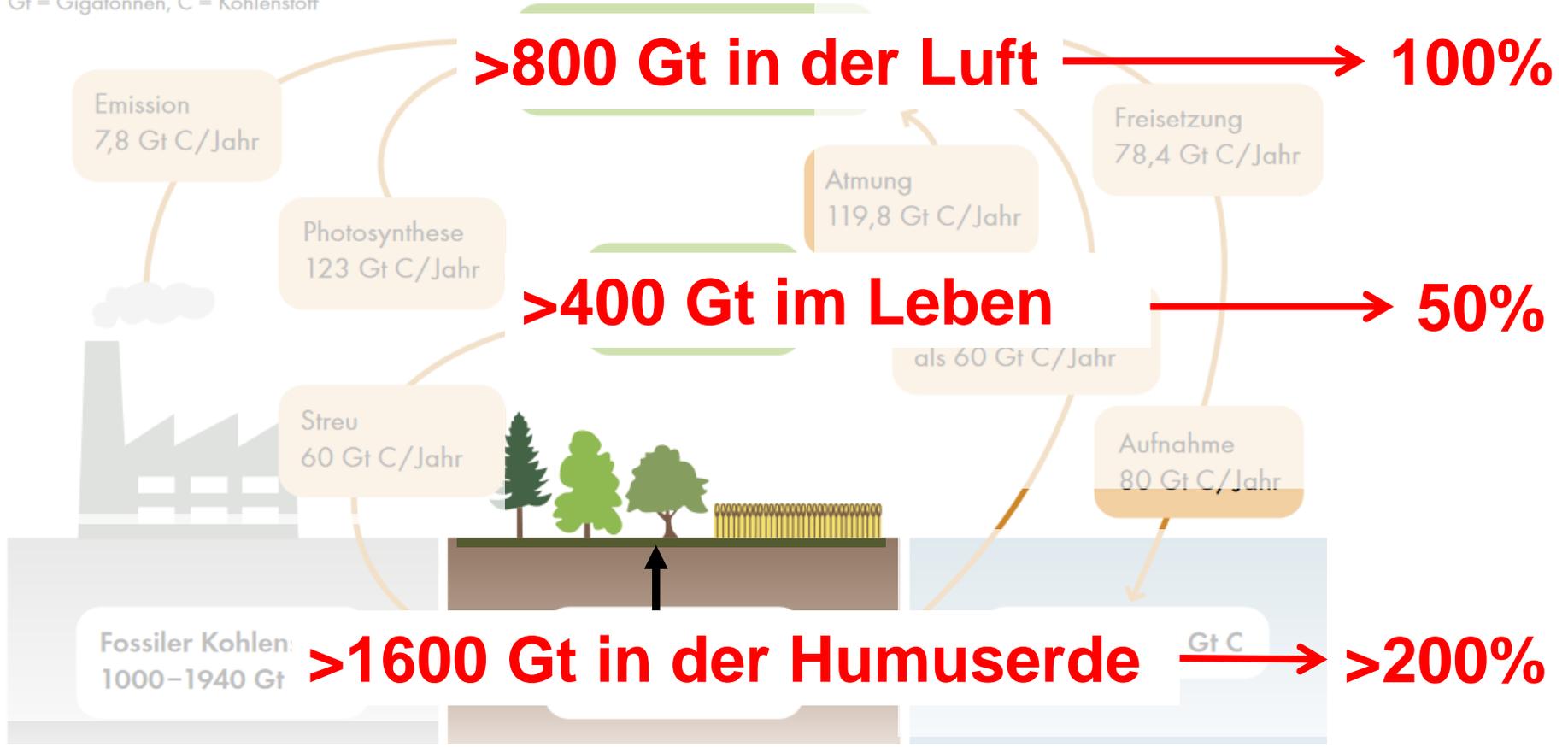
Kohlenstoff-Kreisläufe und Depots auf dem Planet Erde

Gt = Gigatonnen, C = Kohlenstoff



Kohlenstoff-Kreisläufe und Depots auf dem Planet Erde

Gt = Gigatonnen, C = Kohlenstoff



DOK (Dynamisch Organisch Konventionel) Versuch 1978 bis ...



- *Bio organisch* → konnte Humus knapp halten
- *Bio dynamisch (Demeter)* → **konnte Humus aufbauen**
- *Konventionell (mit Hofdünger+ NPK)* → Humusverlust
- *Konventionell (nur Mineraldünger)* → grosser Humusverlust

DOK (bioDynamisch biO Konventionell) Versuch 1978 bis ...

Take Home Message:

- 1) Die bisherige Humusverluste sind weltweit um die 50% und auch in der Schweiz in dieser Grössenordnung
- 2) **Der Boden ist eine erneuerbare Ressource** (Arbeitsthese)
- 3) Der Mensch (der/die LandwirtIn) kann **Ressourcen erschaffen durch Humusaufbau.**
- 4) Der DOK-Versuch seit 1978 zeigt bereits ohne Pflanzenkohle – Humusaufbau ist möglich – aber nur bei bio-dynamisch
- 5) **Mineraldünger** ist Beihilfe zu Diebstahl unserer Lebensbasis

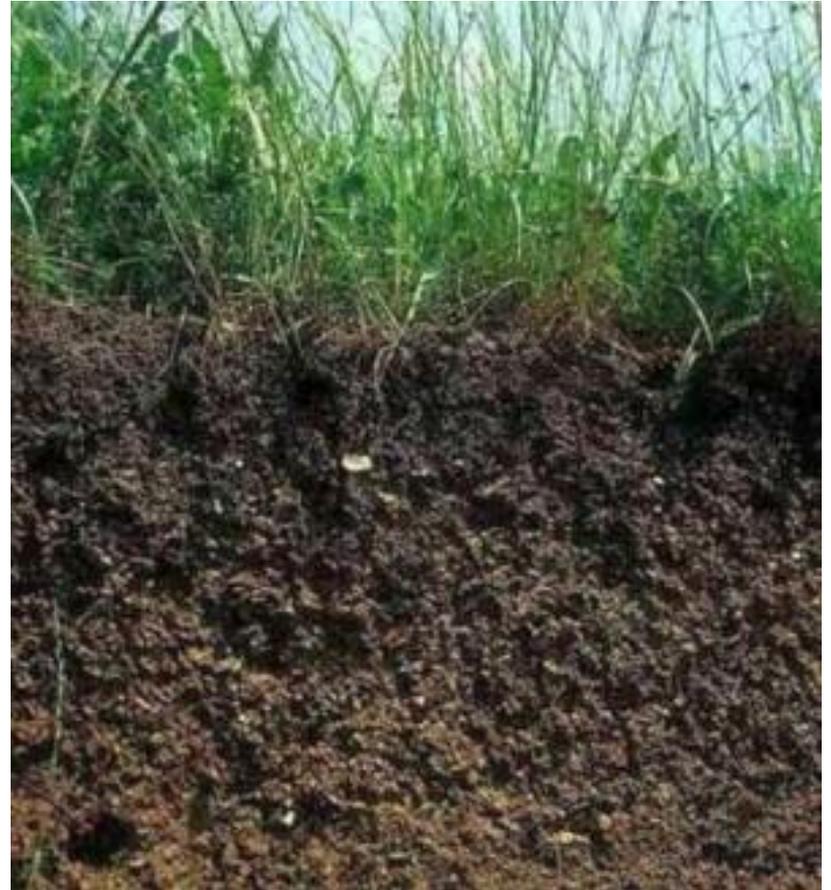
Humus ist Leben und -Grundlage

Wasserspeicher und -Reiniger

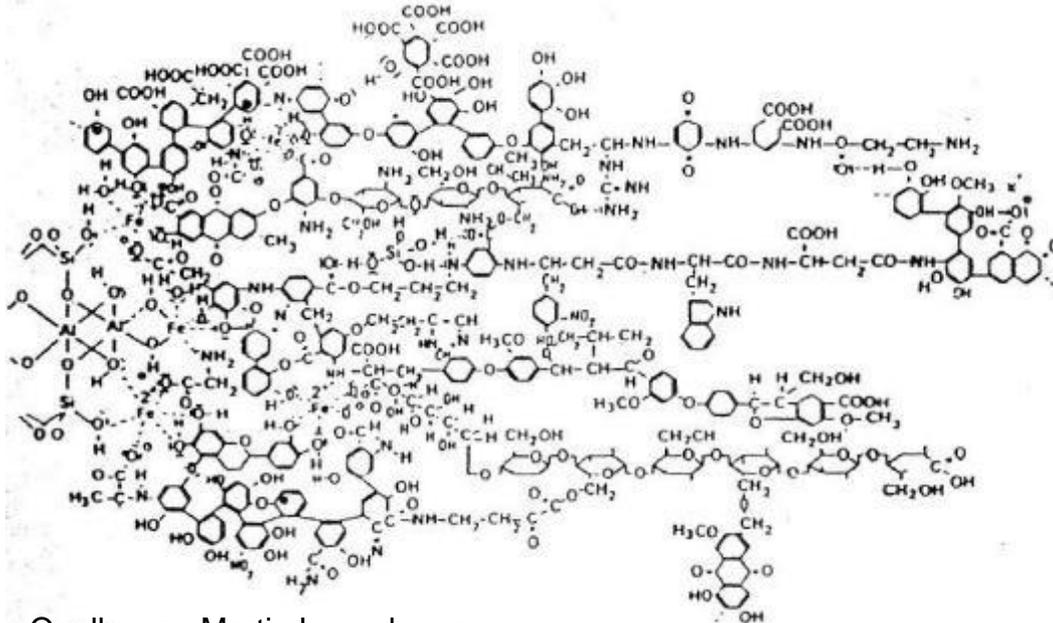
Nährstoffherzeuger und -Speicher

Wettermacher und -Toleranz

**Humus gebiert und beherbergt
Leben**



Wer Humus machen und bewahren kann, erzeugt neues Leben und neue physische Ressourcen → Kompost!

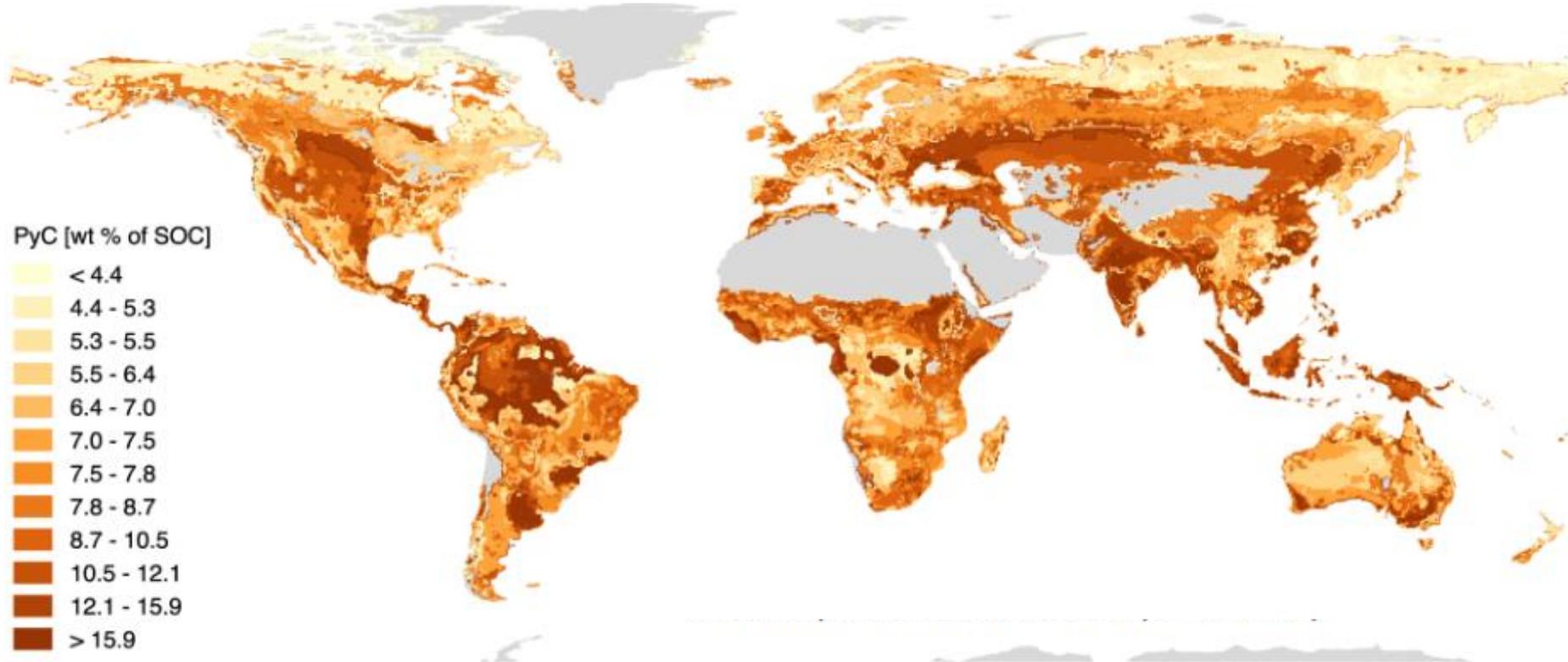


Quelle: von Martin Leuenberger



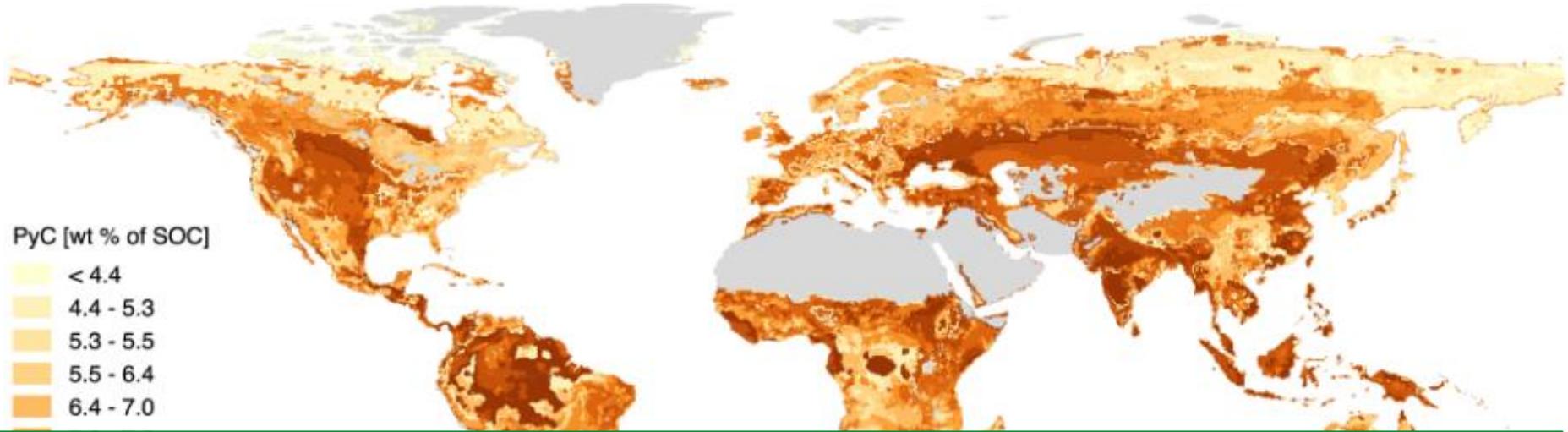
Quelle: ehow.com

Die häufigste Form von Kohlenstoff im Humusboden ist pyrolytischen Ursprungs – nicht weil es so häufig brennt...



GenerationCarbon

Die häufigste Form von Kohlenstoff im Humusboden ist pyrolytischen Ursprungs – nicht weil es so häufig brennt – sondern weil sie so lange bleibt



Take Home Message:

Pflanzkohle ist weltweit ein erheblicher und natürlicher Bestandteil des Humusbodens

Der Mensch kann also Ressourcen erschaffen

- Nicht Kupfer oder Kalk
- Sondern Kohlenwasserstoffe, die länger auf der Erde bleiben und weniger schnell wieder CO_2 und Wasserdampf sind
- Das gilt leider auch für Kunststoff/Plastik

- Kann das die restliche Natur wirklich nicht?

Das kann die restliche Natur selten und schlecht und nicht gleichzeitig: versteinertes Holz und Waldbrand



Terra Preta – Schwarze Erde von Menschen erschaffen vor langer Zeit in Amazonien – immer noch da – immer noch fruchtbar

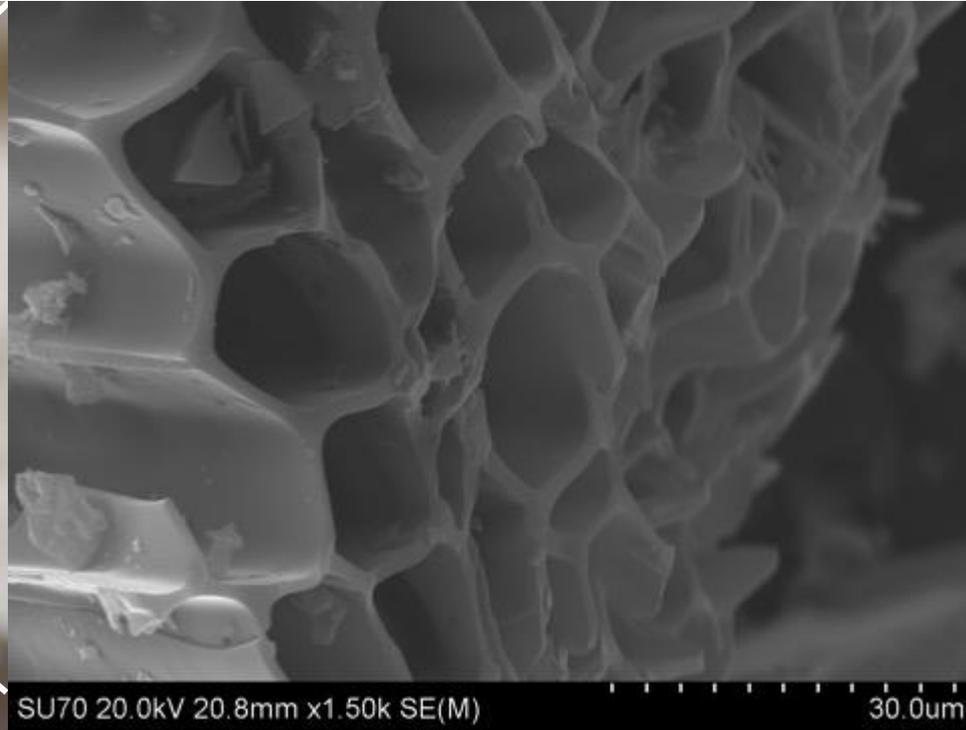
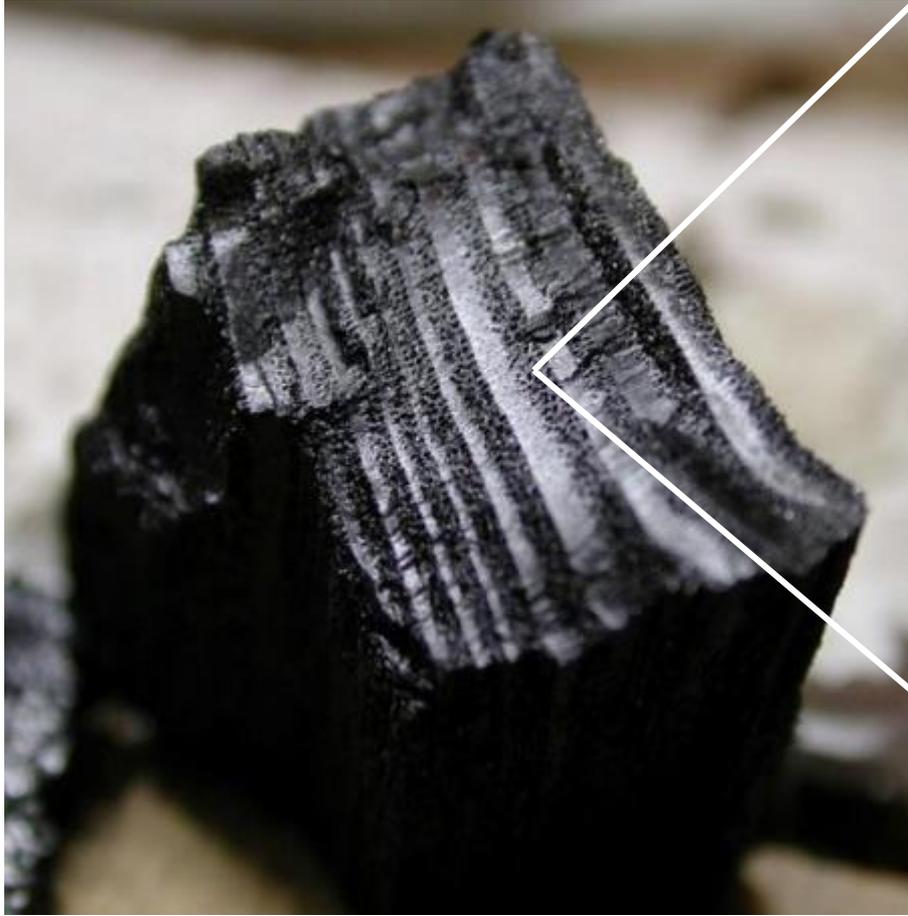


Bildquelle: elfenwald.org

Die seit 500 Jahren ohne Fruchtbarkeitsverlust bewirtschafteten schwarzen Böden, die an wenigen Stellen am Amazonas zu finden sind, enthalten menschengemachte Holzkohle einer früheren Hochkultur von vor 7'000 bis 1'000 Jahren. Auch in Afrika, Asien, Europa bekannt.

Der Mensch kann also Humus-positiv oder eben regenerativ wirtschaften!

Was ist Pflanzenkohle?



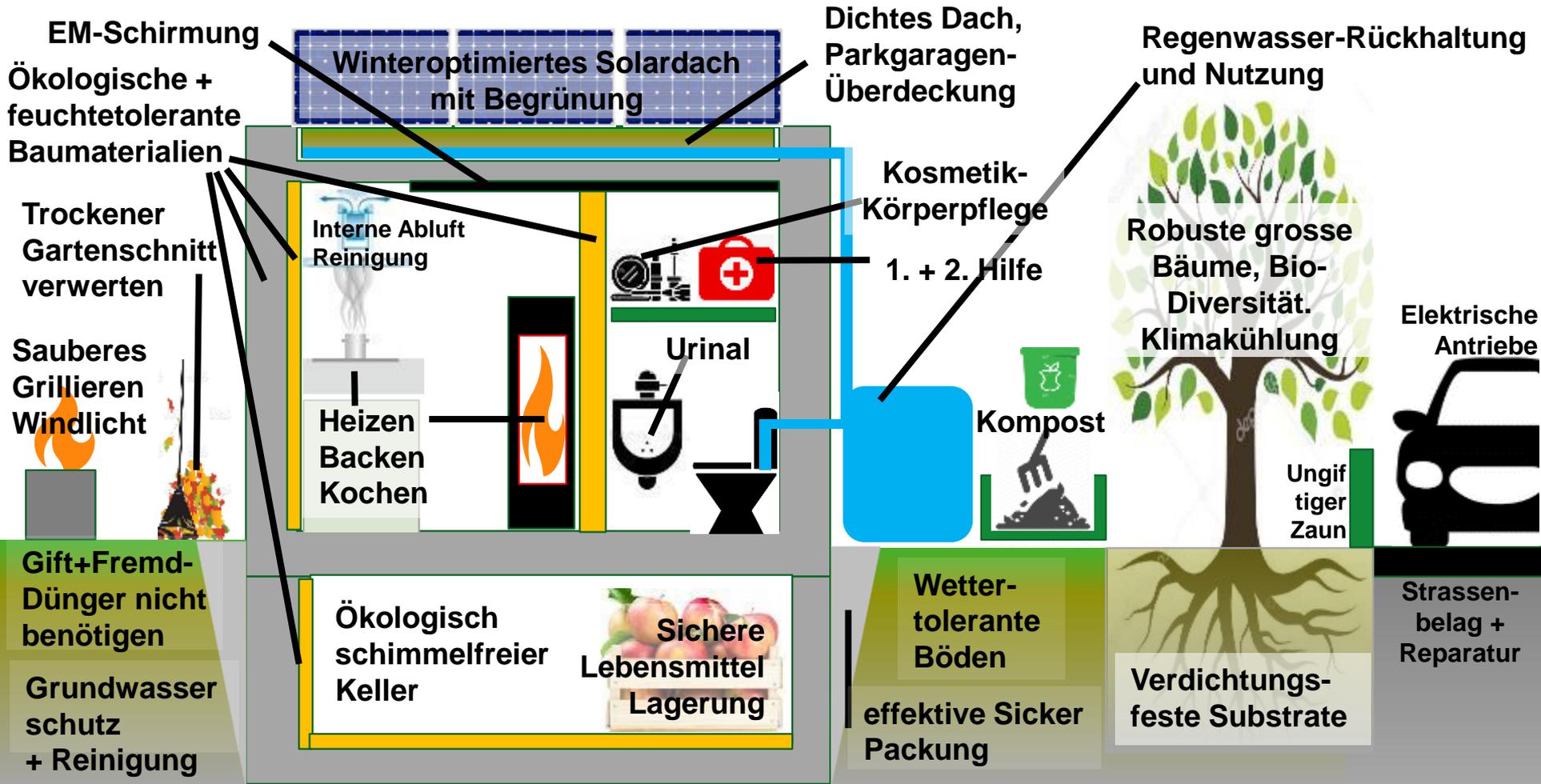
Was ist Pflanzenkohle?

- Aus Biomasse pyrolytisch gewonnene Kohle (englisch/französisch: Biochar, russisch: Biougol, spanisch/portugiesisch Carbon vegetal. Holzkohle = Pflanzenkohle-Unterart)
- Sehr porös – innere Oberfläche 200 bis 1'500 m²/g (darf ab 300 m²/g Aktivkohle genannt werden)
- Flüssigkeiten ansaugend mit einer Wasserhaltekapazität (100 bis zu 500% der Eigenmasse)
- Adsorber für viele Stoffe (Schwermetalle, Medikamenten-Reststoffe)
- Geruchlos und geschmacklos ausser bei hohem Mineralgehalt
- Basisch wirkend – pH >9.0
- Teilweise kristallin
- Elektrisch gut leitend – faradayscher Schutz – Schirmung gegen hochfrequente EMF
- Sehr hohe KAK (Kationen-Austausch-Kapazität)
- katalytisch und reduzierend, Elektronen-Puffer (redox mediator)
- Thermisch sehr stabil (auch als Brandschutz) – langlebigste C-Form ausser Diamant
- Guter thermischer Isolator
- Stabiler schwarzer Lebensmittelfarbstoff (E153)

Zur Schaffung von langlebigsten, robustesten und fruchtbarsten Humus-Erden können 2% oder mehr Pflanzenkohle beigegeben werden.



GenerationCarbon



Kaskadischer Einsatz in der Landwirtschaft



Futterlagerung



Futterzusatz



Einstreu

Hofdünger-Behandlung



Kompostzuschlag



Bodenverbesserung -

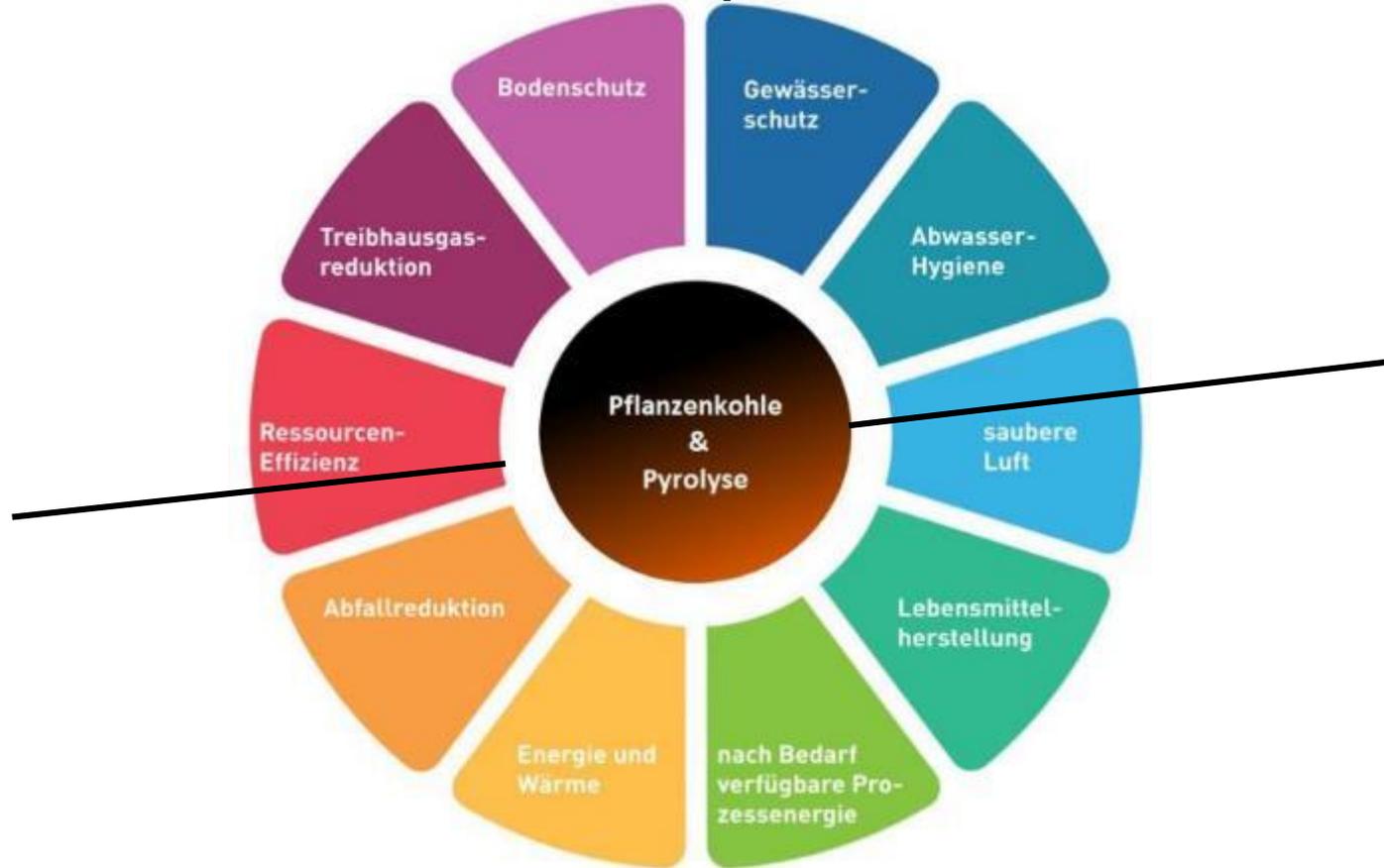


- kombiniert mit Düngung



Lagerung von Lebensmittel

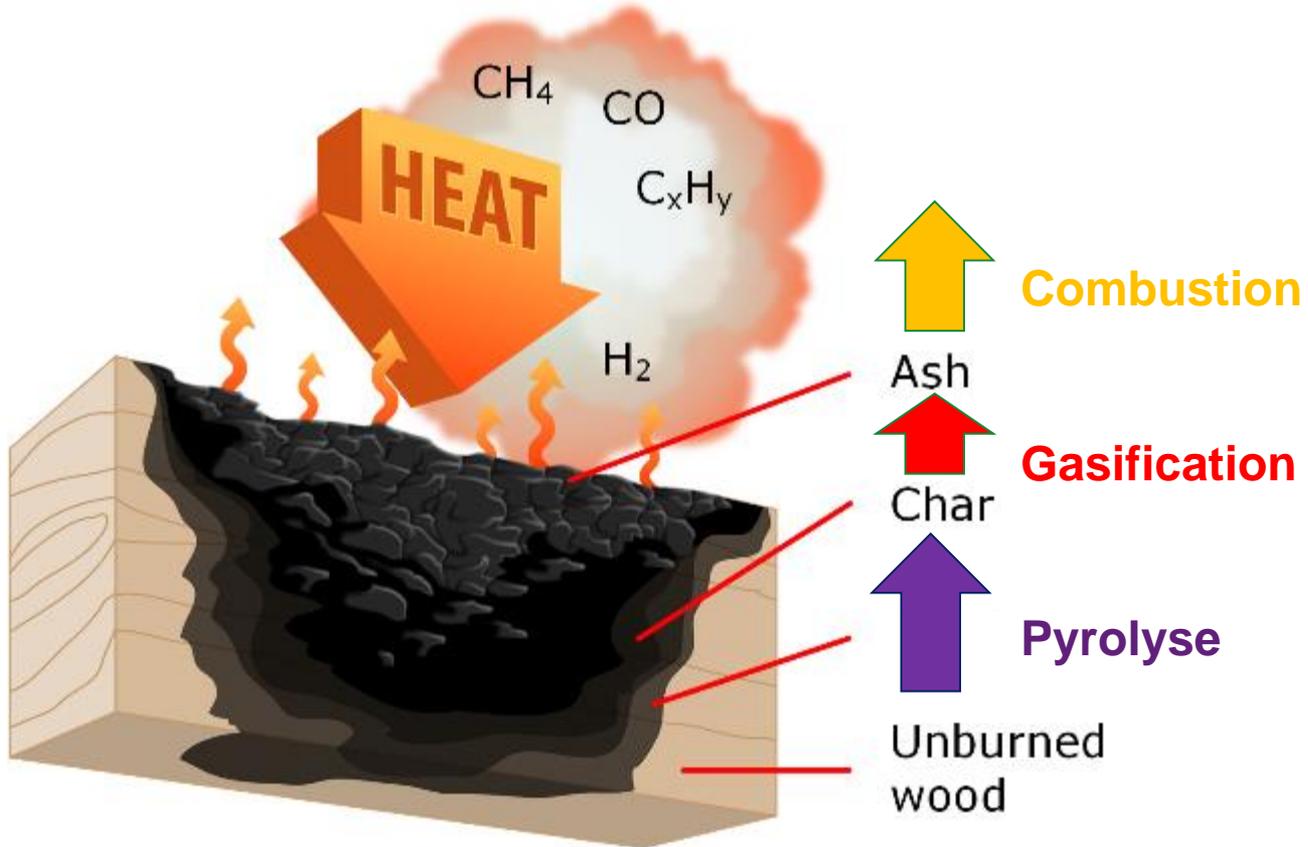
Pflanzenkohle ist aber erst das halbe Spiel



ihre Herstellung heisst Pyrolyse und **bringt Energie**

Generation Carbon

Pyrolyse – ist die Auflösung eines Materiales mit Hitze ohne Luftzufuhr



Sauber und effizient hergestellt

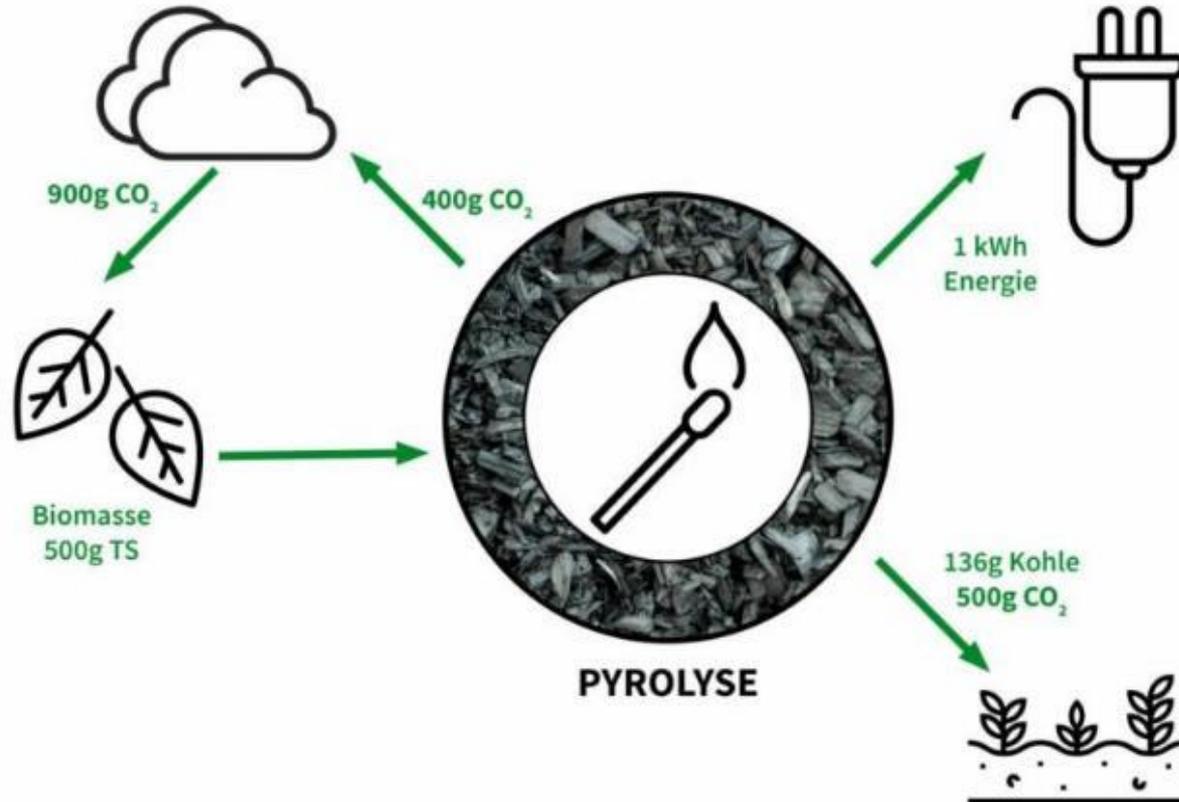
- Die Produktion der Pflanzenkohle darf **keine/wenig klimarelevante** und keine toxischen Gase ausstossen und muss die Abgasvorschriften einhalten
- Die erzeugte Kohle muss punkto Schwermetall-Gehalt und Polyaromatische Kohlenwasserstoffe PAK, giftige Chlorverbindungen PCB das **European Biochar Certificate EBC** einhalten
- Die **überschüssige Energie soll genutzt sein**. Um das EBC einzuhalten und die Biomasse Energie gut zu nutzen muss die Abwärme zu **>70%** genutzt werden.



Traditionelles Köhlern ist klima- und umweltschädlich, sowie eine Ressourcenverschwendung

Generation Carbon

Pyrolyseprozess = gleichzeitig erneuerbare Energie +
PyCCS (Festsetzung des Kohlenstoffs in einem dauerhaften, sicheren Zustand)



Der stoffliche Nutzungs-Weg mit «Endlagerung» lohnt sich bereits ohne zusätzlichen Nutzen in der Landwirtschaft

Bei gleichem Wirkungsgrad von 94% wird bei der Erzeugung von 1 kWh Nutzenergie emittiert:

- Holz-Verbrennung 332 g CO₂ (erneuerbar bei Waldpflege)
- Pyrolysegas 234 g CO₂ (erneuerbar bei Waldpflege)
- Pflanzenkohle/Steinkohle 462 g CO₂ (erneuerbar ausser Steinkohle)
- E-/Bio-Methan/Erdgas 206 g CO₂ (erneuerbar ausser Erdgas)

Es lohnt sich also in jedem Fall, nicht reinen Kohlenstoff in Energie umzuwandeln, sondern nur den Wasserstoff-reichen Anteil zu verbrennen.

1 kWh aus Pyrolysegas emittiert 228 g CO₂ weniger als 1 kWh aus Kohle

Danach beim Einsatz der Pflanzenkohle:

in der Landwirtschaft und im Gartenbau

bis >10x mehr zusätzlicher Klimanutzen

N₂O, CH₄, CO₂, Humusaufbau

Ziel: «normale» Biomasse-Energie-Systeme



GenerationCarbon

Seit 10 Jahren Pyrolyseanlagen-Bau weltweit



GenerationCarbon

Cacao-Schalen, Cafe «Pergamino/Silver Skin»



Für Cacao-Schalen in Perú
seit 2021

80 kW thermisch
10 kg/h Biochar
0.5 l/h Pyro-Öl
40 kg/h Cascarilla



Kleine Vergasersysteme für Balkon und Garten (TLUD)



Carbon Queen



PyroCook kaskad-E.ch



Kaffakoher.ch

Etwas grösser für Feste im Garten – bis 2.5m³



GenerationCarbon

Die einfachste und trotzdem sehr saubere Form zum Anfangen



GenerationCarbon

Gastro-Normbehälter aus dünnem Inox-Stahl füllen mit trockenem Grüngut:



GenerationCarbon

In den Kachel- oder Schwedenofen – mit Oberabbrand dänk!



Was tun wenn's brennt? Brennen lassen! Grüngut:



GenerationCarbon

Irgendwann sind die Pyro-Gas-Flammen dominierend



Im Ofen stehen lassen bis kalt – es ist ja luftdicht



Generation Carbon

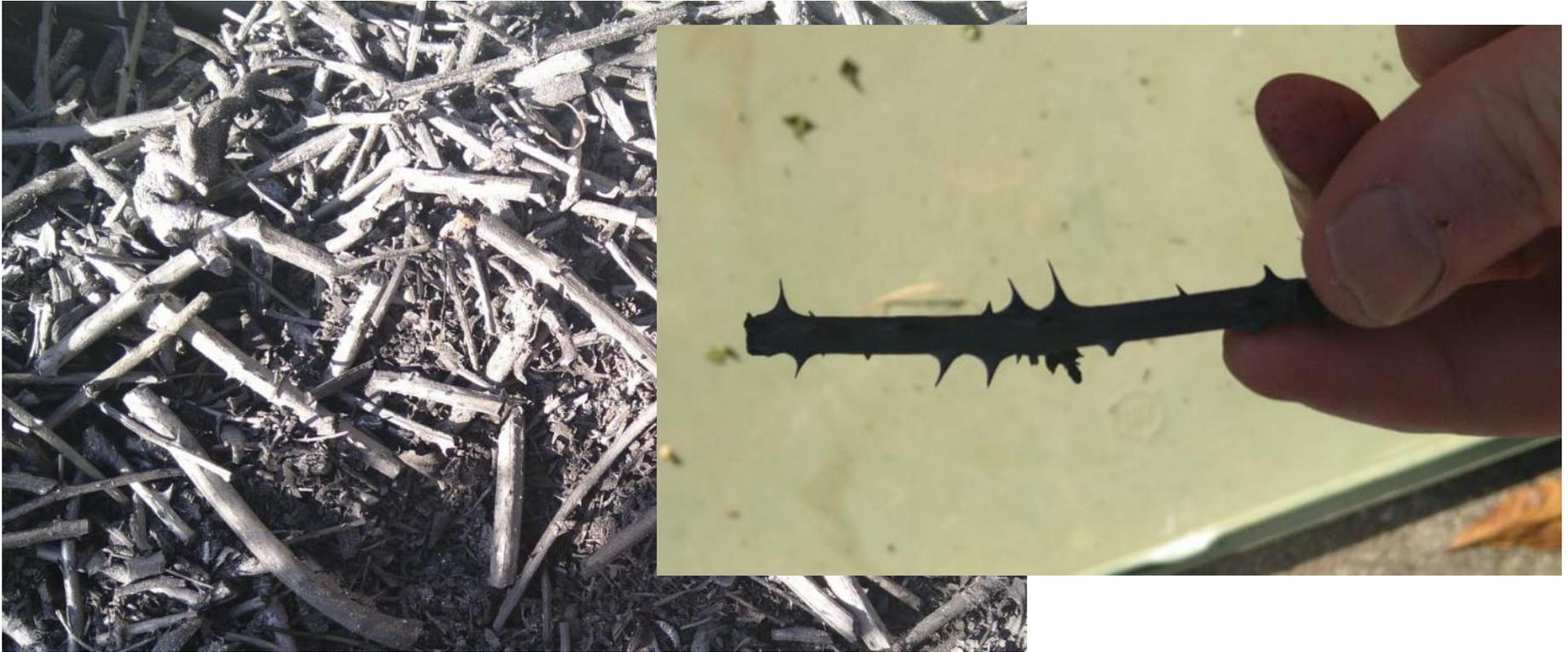
Qualitativ hochstehende Kohle, falls geruch- und geschmacklos:



Das gleiche gilt auch für das blaue Fass (double barrel)



Das unzerkleinerte Material ermöglicht auch den Fakir-Trick



Die Kohle muss klirren beim Brechen – wie Glas tönen



Example Colombia – Cashew shells



piling up – first team event to show
Pyrolysis in general





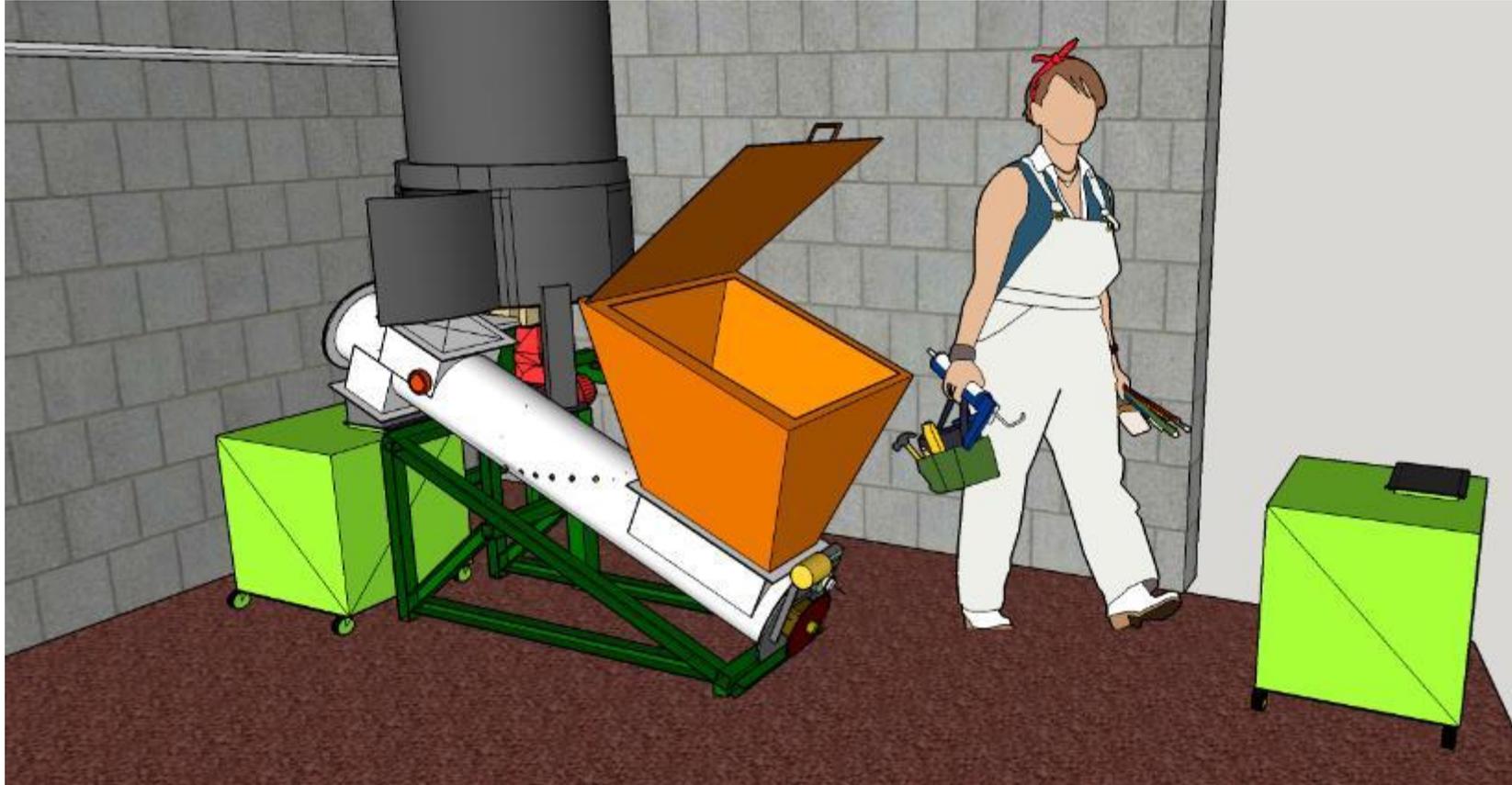
Followed by
the process-

Integration

Of steam
Cooker
and it's
boiler



And the plans of the integrated plant in production (Sept 2023)

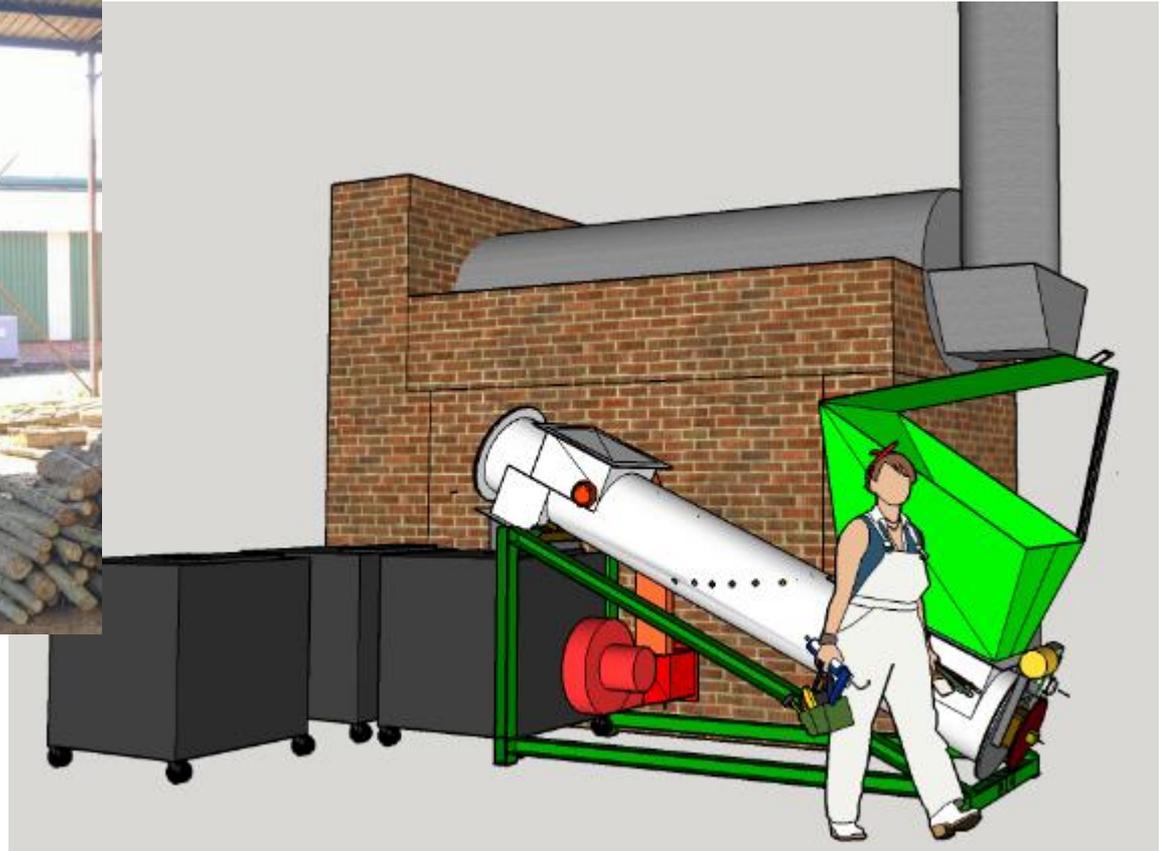


Generation Carbon

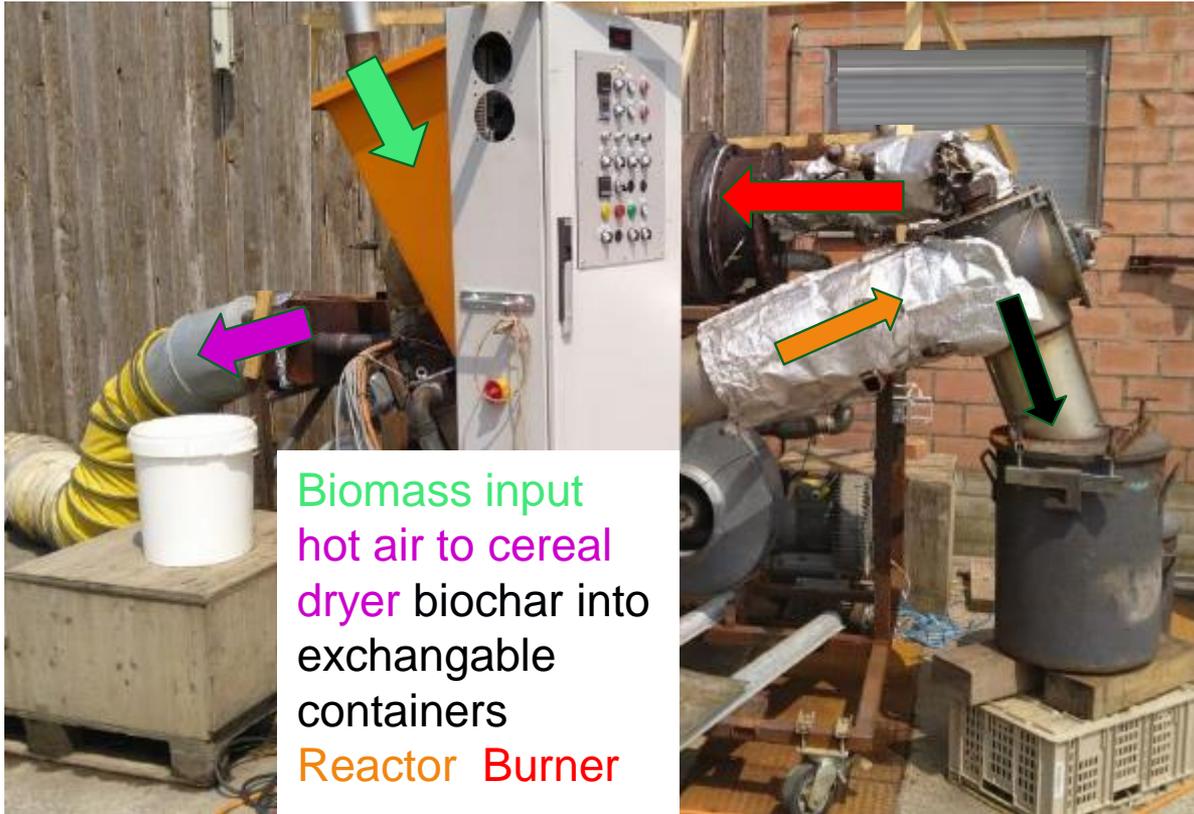
Now in production (Oct 2023)



Newer example from Zimbabwe (July 2023) -



Generator Carbon input material test unit on a Swiss farm since oct 2022



Biomass input
hot air to cereal
dryer biochar into
exchangable
containers
Reactor Burner

Generator Carbon 100-12

Generator Carbon

continuous

100 kW thermal

12 kg/h biochar

Tested with:

- Hemp seed threshing residues
- Mixed cereals threshing residues
- Beans harvest residues
- Pea husk & straw

Generation Carbon

Ideale Integration auch in die Kompostierung bei Dir zu Hause



5% (50g/m²)



+ evtl. Urin (N/C)



GenerationCarbon

Und macht mindestens 3-dimensionale Gärten – essbare Dickichte –
Waldgärten – Bienenweiden-Dschungel



Lasst Euch den Garten
über den Kopf wachsen



Schafft Euch Klima



Und nun das Ganze weltweit – dann schaffen wir

- Die Ernährungssicherheit zu erhöhen
- Die Wasserversorgung zu sichern
- Die Landflucht zu bremsen
- Ländliches Einkommen zu generieren
- Tierwohl und Menschenwohl zu steigern – wohl auch Pflanzenwohl
- Den Klimawandel zu bremsen, stoppen oder umkehren
- Vielleicht auch eine sichere und ökologische Welt-Reserve-Währung kreieren (CharCoin?)

Für postkapitalistische Banker und Engagierte für das neue Geld/Gelt und LandwirtInnen:

- Eine sichere Welt-Reserve-Währung, welche dezentral geschöpft wird von LandwirtInnen weltweit, welche nachweisen können, dass der Boden des von Ihnen bedienten Landes reicher an Kohlenstoff geworden ist.
→ *Idee lanciert 2005 durch Prof. Bernard Lietaer*
- Sie heissen jetzt: Puro / Nori / Carbon Future / EBC-Sink-Certificate
- → für alle, die Land haben/bebauen dürfen: Möglichst früh/bald mal eine Messung machen, damit später der Zuwachs auch beweisbar ist.



<https://carbonfuture.earth>

Biochar Producer

Sink Creator

Certifier

Broker

Balancer

GenerationCarbon

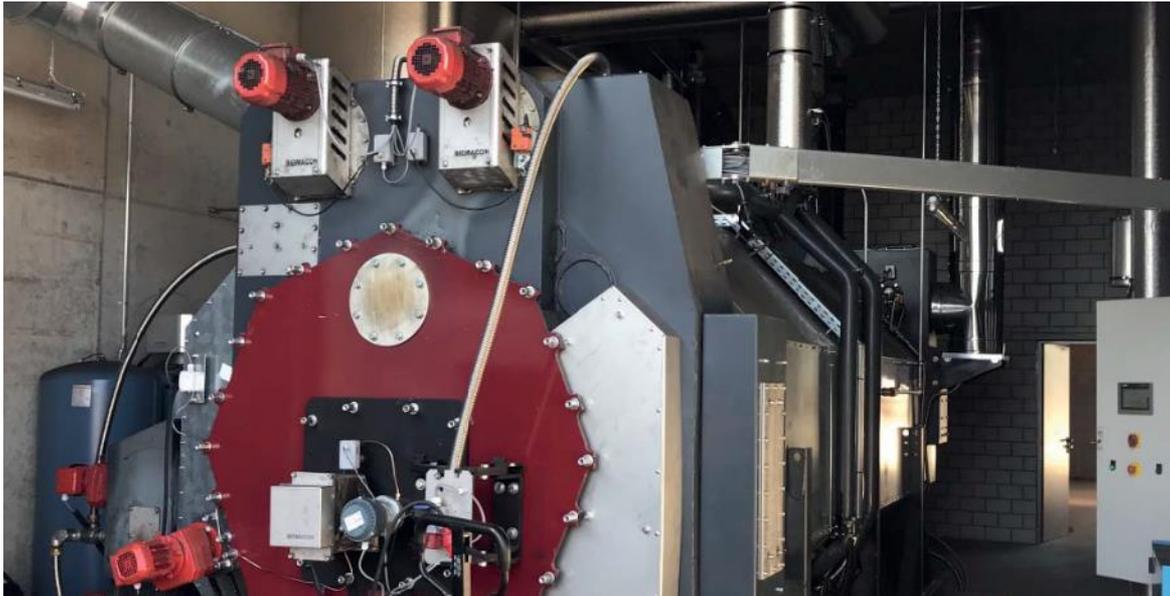
Für BäckerInnen und Kulinarik-KünstlerInnen



Schweizer Bauer
Pizzakurs.ch

Mitarbeitende von Heizungs-Installationsfirmen, sowie deren KundInnen

Baut Heizungen ein, die Pflanzenkohle erzeugen. Bereits jetzt gibt es Anlagen ab 70 kW bis viele 100 kW



Für BetreiberInnen und Vermieter von Urinalen und Trenntoiletten

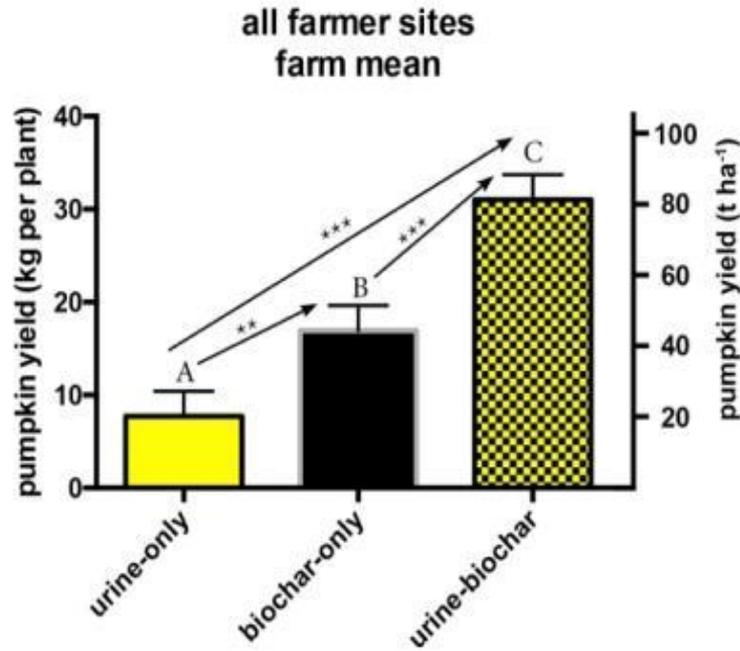
Urin in die
Pflanzenkohle!

Fäkalien, Späne und
Papier auf den
Langzeit-Kompost
Oder verköhlern!



Kompotoi

Urin ist besser als NPK: 82 Tonnen Kürbis pro Hektar in Nepal



Urin – das Material für Superdünger

- 60% des Phosphors und
- 90% des Stickstoffes sind im Urin
- 99.9% der hygienischen Probleme sind in den Fäkalien
- Urin ist viel dünnflüssiger, im Falle der PK ein Vorteil
- Hormone, Medikamente? → wird beforscht...
Hinweis via → Schwermetalle

Lasst uns richtig Kohle machen..



GenerationCarbon

I'm thankful and honored to work with so many good partners
I hope I didn't miss too many...

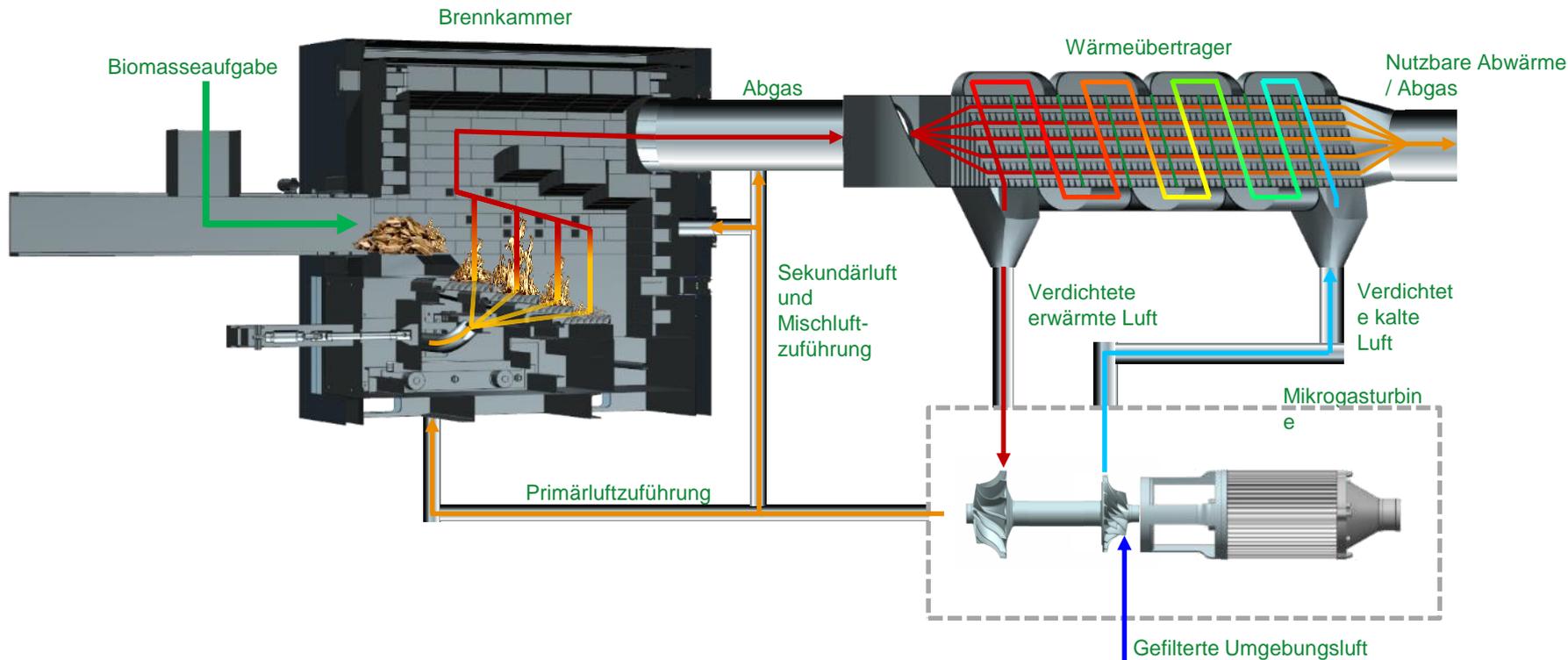


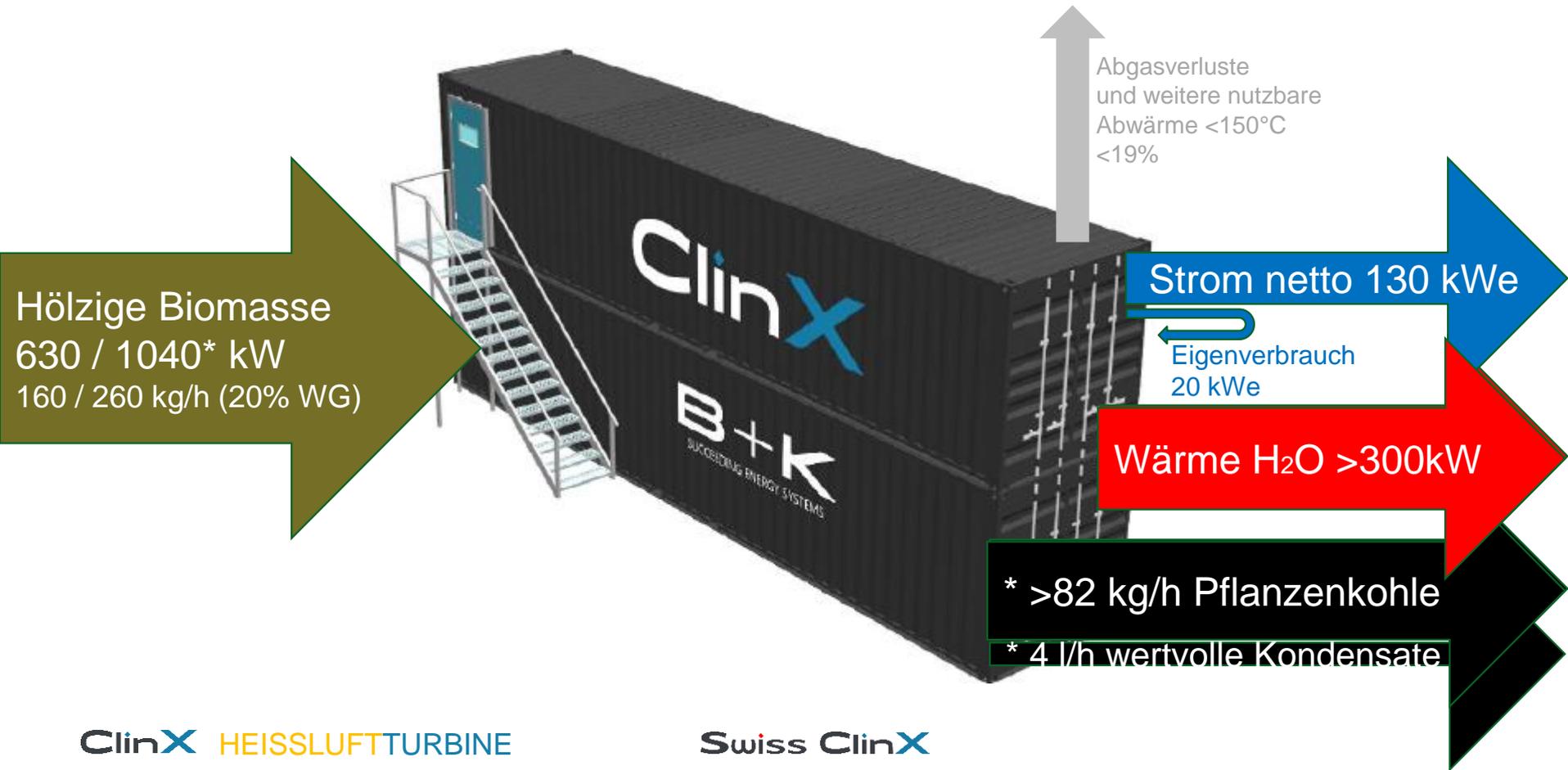
Herzlichen Dank für Ihr Engagement!

GenerationCarbon
regenerative solutions

Martin Schmid +41 79 271 74 62 martin@generation-carbon.ch

Prozessschema Heissluft-Turbine CLINX vereinfacht





Herstellverfahren von Pflanzenkohle und Vergaserkoks



Pyrolyse
Extern beheizter Reaktor
„kein Sauerstoff“
T = 550 bis 650°C
Kohleertrag 23 bis 31% TS
Alle Biomassen



PPP-Verfahren
mit „sauerstofffreiem“
Abgas beheizt
T = 550 bis 850°C
frei wählbar
Kohleertrag 23 bis 31% TS
Aktivkohle ab 8%
Alle Biomassen



SynCraft-Verfahren
Mehrstufige Vergasung mit Luft
T > 850°C
Kohleertrag 3 bis 10% TS
sauberes Holz
trocken, rindenarm



Holzvergaser-BHKW
Hochtemperaturvergasung
mit Luft oder Wasserdampf
T > 1'100°C
Kohleertrag < 3% TS
gleichstückiges trockenes,
rindenfreies Holz

