



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

ithaka institute for carbon intelligence

Pflanzenkohle und ihre Anwendungen - eine Einführung

Nikolas Hagemann^{1,2}, et al.

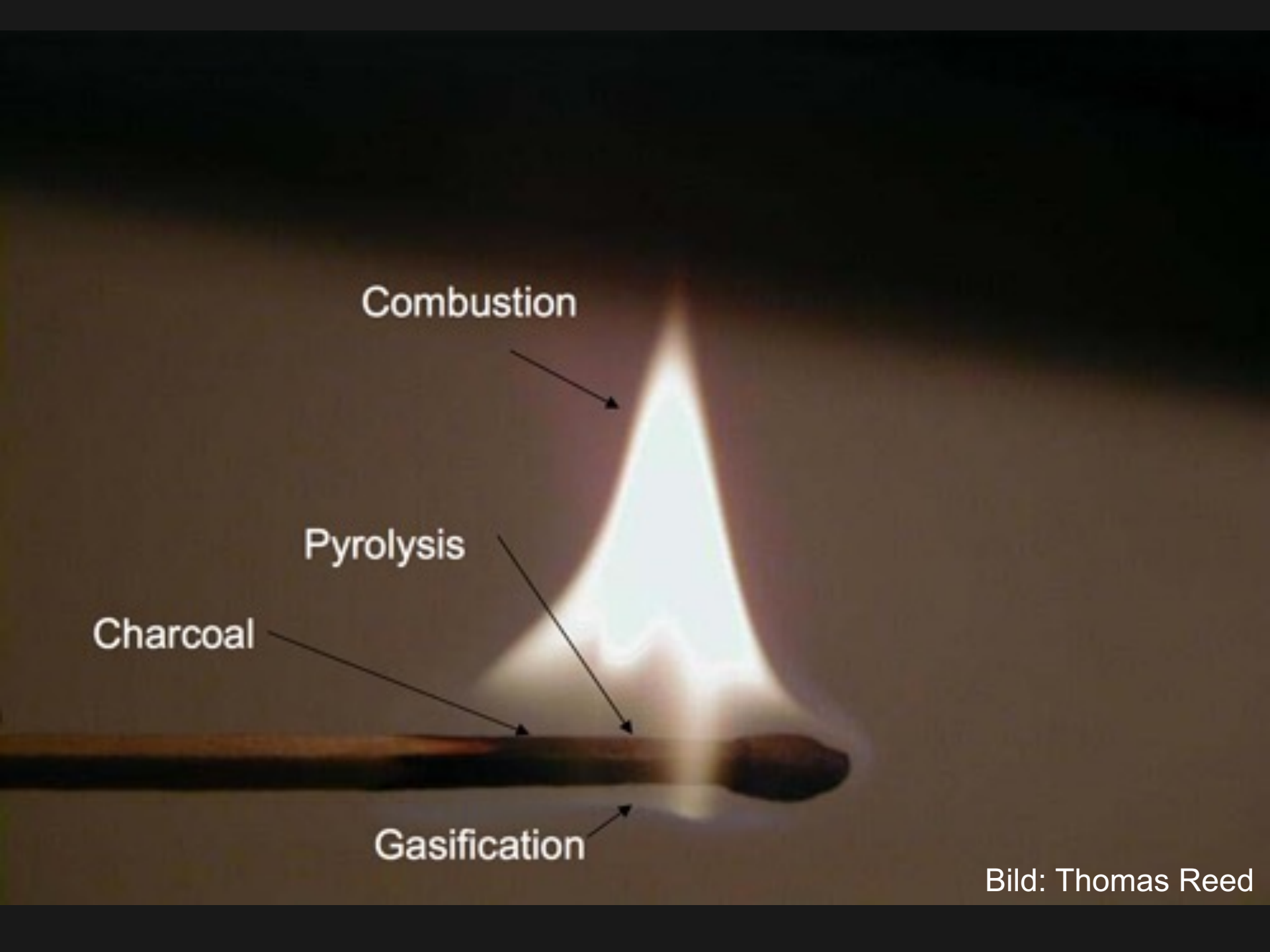
¹*Ithaka Institut, Goldbach, DE*

²*Agroscope, Zürich, CH*

hagemann@ithaka-institut.org

nikolas.hagemann@agroscope.admin.ch

www.agroscope.ch | gutes Essen, gesunde Umwelt

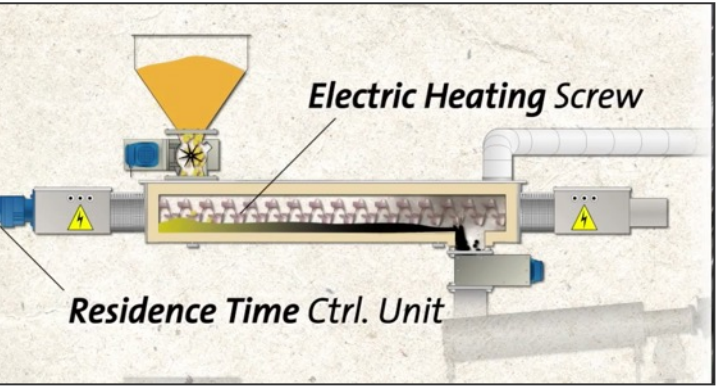
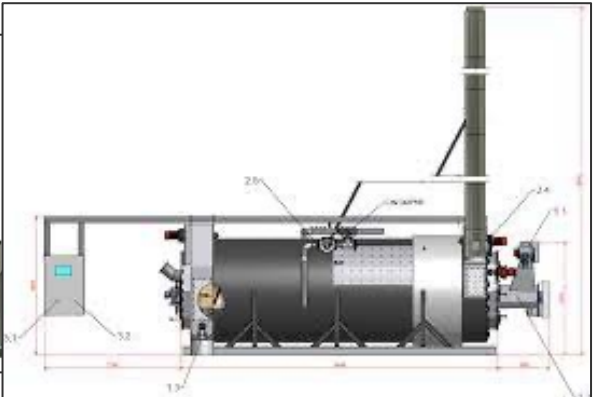
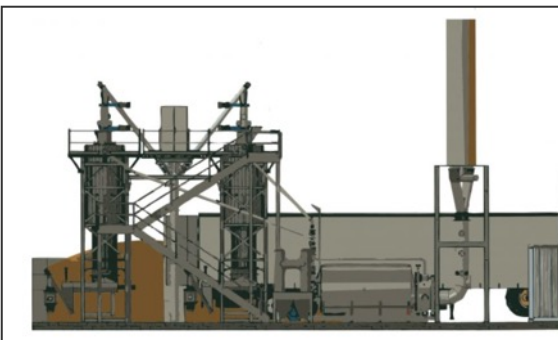
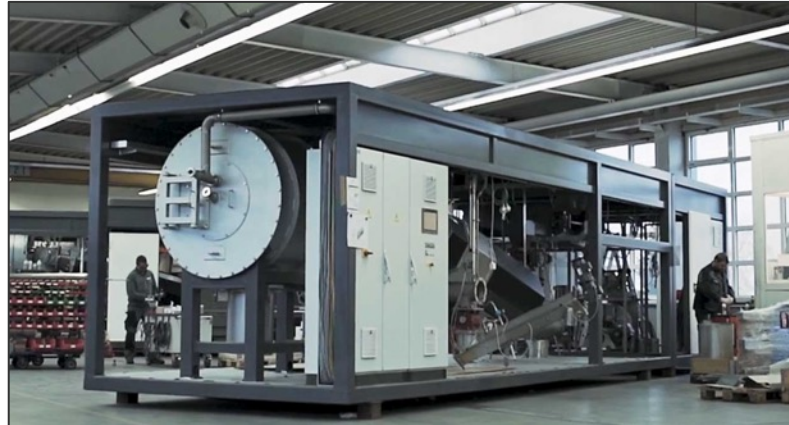
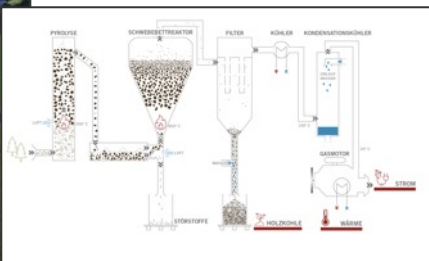


Combustion

Pyrolysis

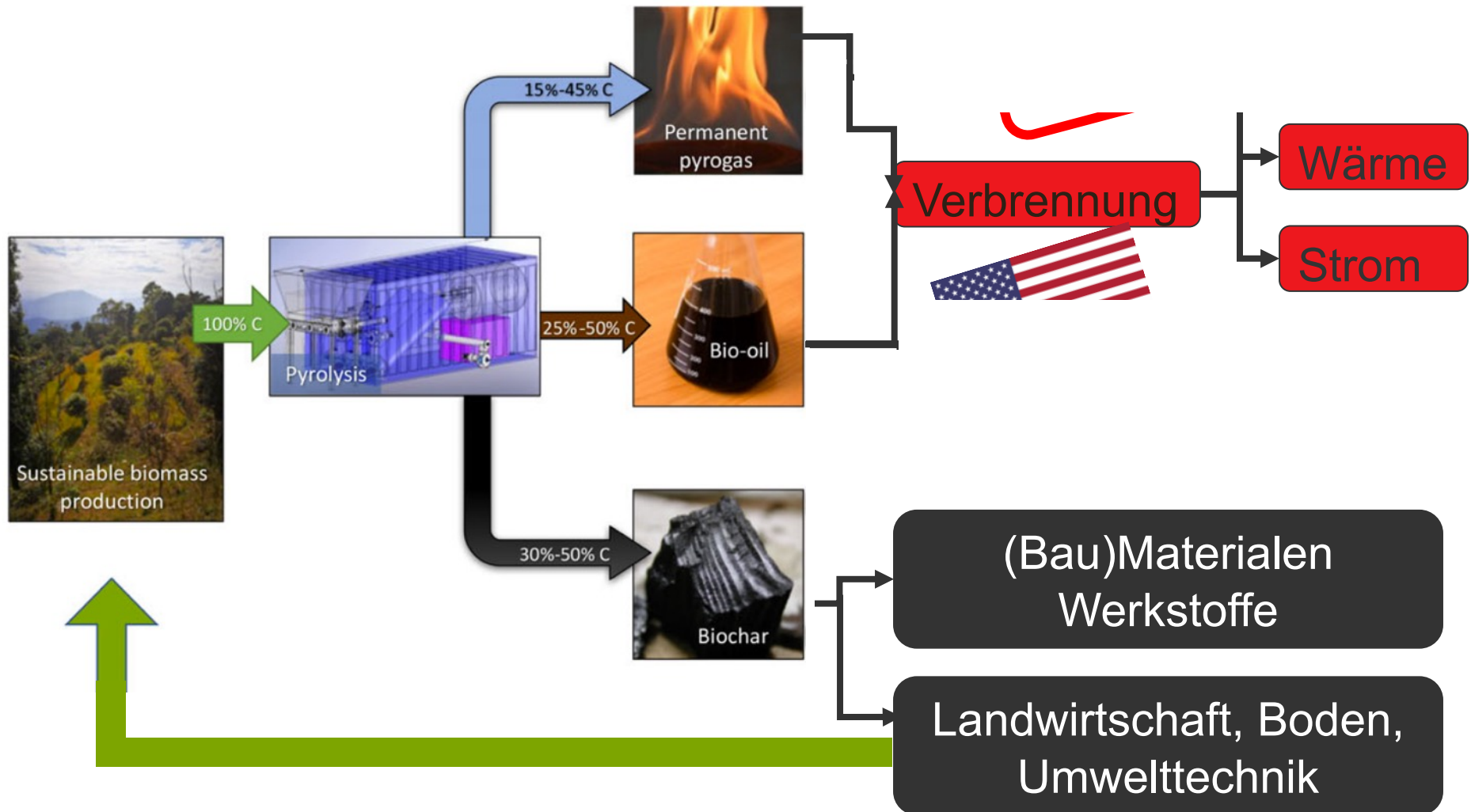
Charcoal

Gasification



Energiewerke Ilg, Snycraft, Carbon Technik Schuster, EAD, Pyreg, Compag/Ökozentrum, VT Green, IWB, Biomacon, Carbon Cycle uva

Pyrogenic Carbon Capture & Storage



aus: Schmidt et al. 2021, GCB Bioenergy, "Pyrogenic Carbon Capture and Storage"
<https://doi.org/10.1111/gcbb.12553> - modifiziert





Schadstoffgehalte - wichtiges Kriterium für die Anwendung

▪ anorganische Schadstoffe

- bleiben (*weitgehend*) erhalten
- Massenverlust => relative Anreicherung
- (Pflanzen)Verfügbarkeit wird reduziert
- **garbage in, garbage out**

▪ organische Schadstoffe

- v.a. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe - PAK
- entstehen als Zwischenprodukt der Pyrolyse - immer
- PAK auf Pflanzenkohle kann technisch vermieden werden
- **gute Technologie, gute Kohle**
- *Bsp: Bahnschwellen: 100'000 ppm PAK "in", 0 ppm "out"*



Sicherheit durch Zertifizierung

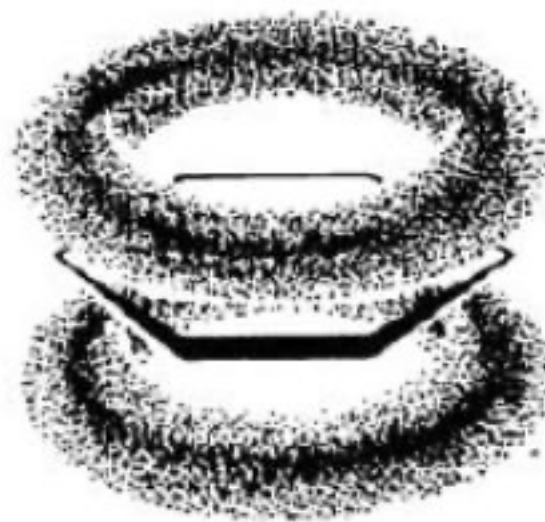
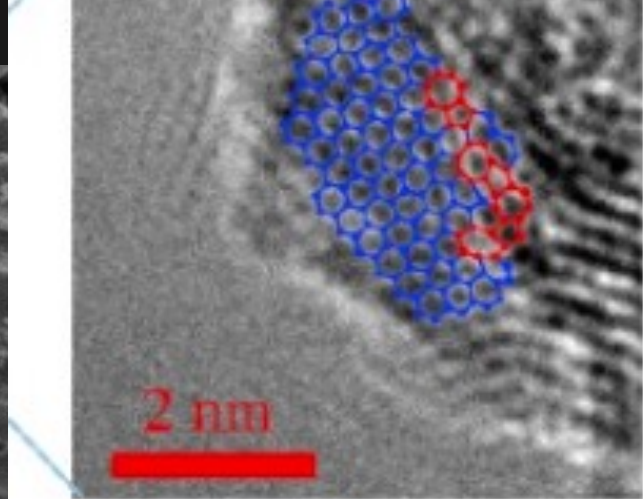
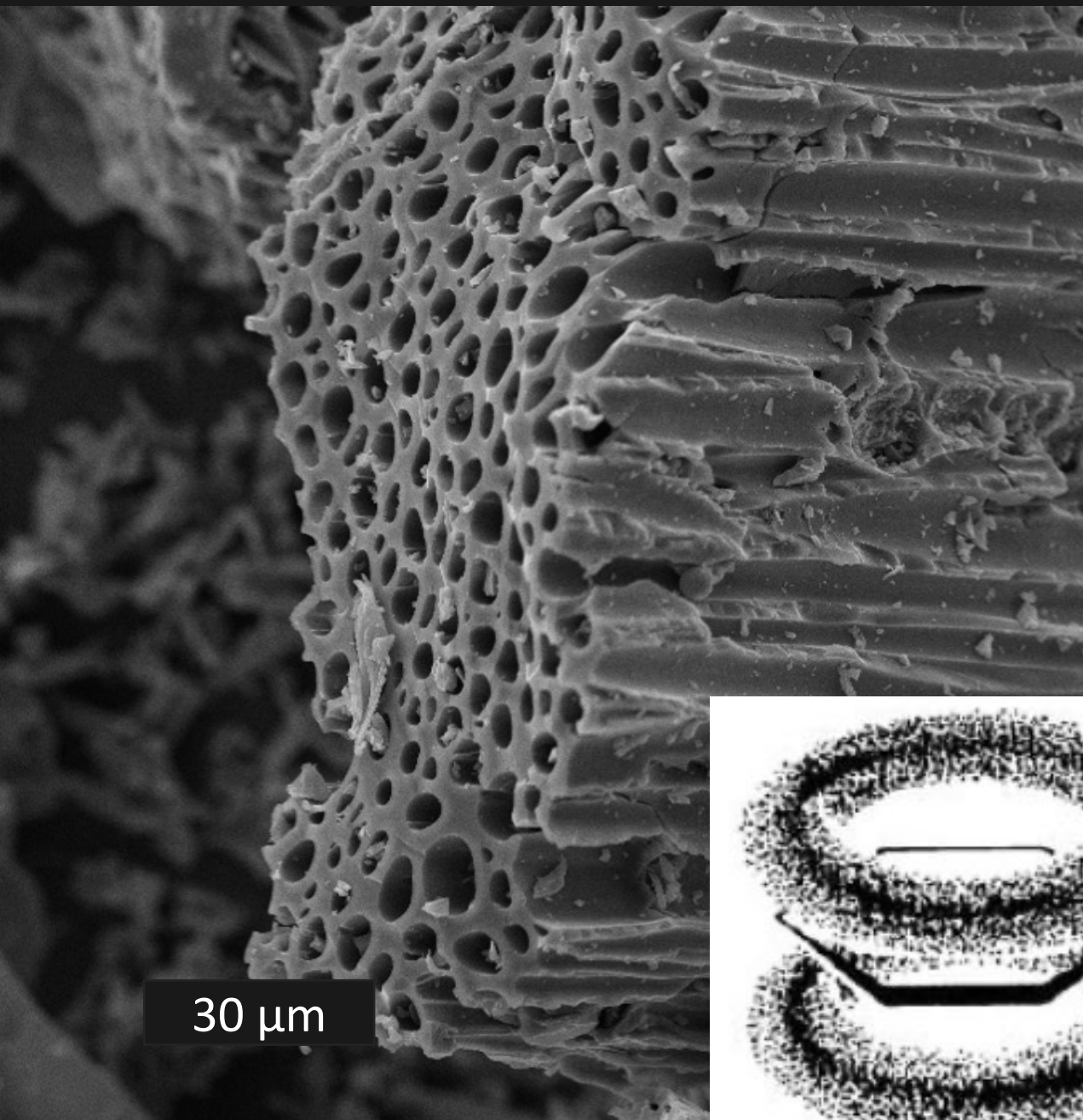


- CE: Konformität mit EU 2019/1009 (Düngemittelproduktverordnung)



- European Biochar Certificate (EBC)
- privater Industriestandard
- geht über EU 2019/1009 hinaus
- Produktsicherheit + Nachhaltigkeit

www.carbon-standards.com



π -Elektronen

Two arrows point from the text to the top and bottom surfaces of the carbon nanotube structure, indicating the presence of π -electrons on these surfaces.

Pflanzenkohle wirkt,
wo sie mit ihren spezifischen Eigenschaften hilft,
eine Limitierung im System überwinden.





- Leitfähigkeit
 - Leitfähige Kunststoffe aus nichtleichtenden Polymeren
 - Unterstützung mikrobieller Aktivität in Boden, Pansen, ...

Elektronen und Essen



Elektronen-Quelle

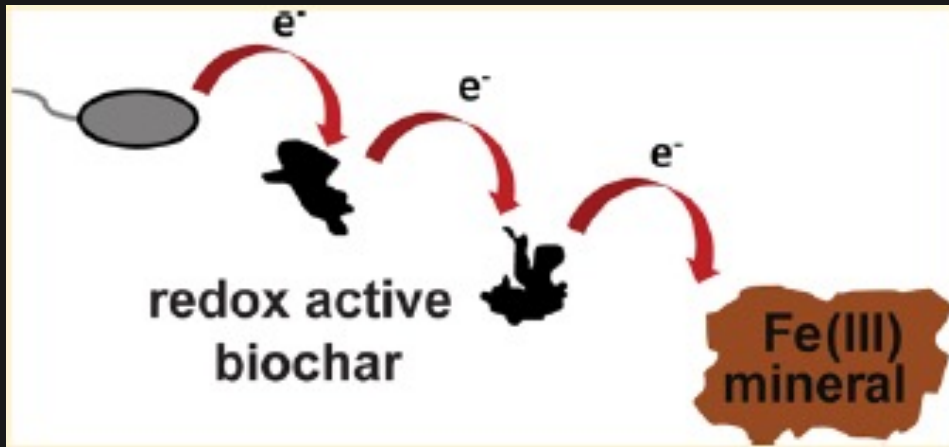


Elektronen-Transport = Energie
(über NAD^+/NADH)

Elektronen-Senke



Elektronen und Mikroben



- organische Substanz
- befreundete Mikrobe
- Minerale

...



- Leitfähigkeit
 - Leitfähige Kunststoffe aus nichtleuchtenden Polymeren
 - Unterstützung mikrobieller Aktivität in Boden, Pansen, ...

- Korngrößenverteilung, Schüttdichte, u.ä.,
 - bessere Gefüge in Baustoffen
 - Lockerung schwerer Böden

- Porösität
 - Wasserhaltekapazität in Substraten oder sandigen Böden
 - Dämmwirkung in Baustoffen

- Nährstoffretention
 - Langzeitwirkung für Düngemittel

- Bindung organischer Schadstoffe....
- pH / Alkalinität...
- ...



Lehm-Kohle-Putz



Kohle-Beton





Fotos: Fa. Rauch (mitte), Ithaka

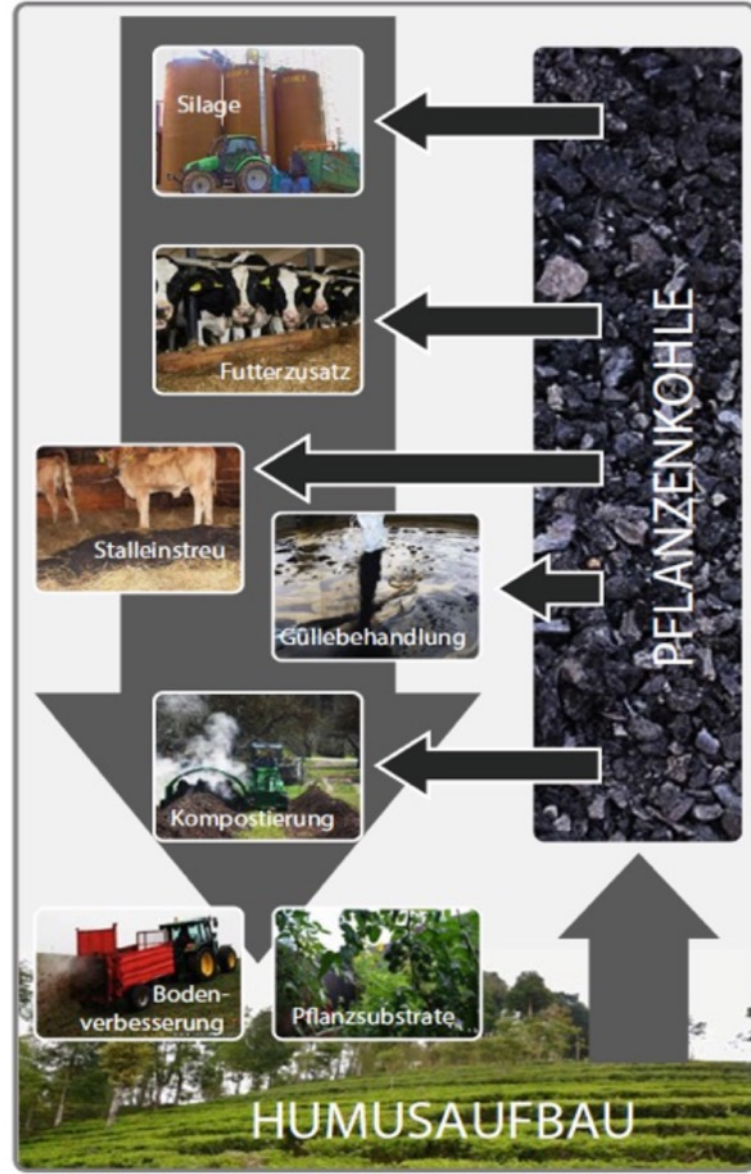
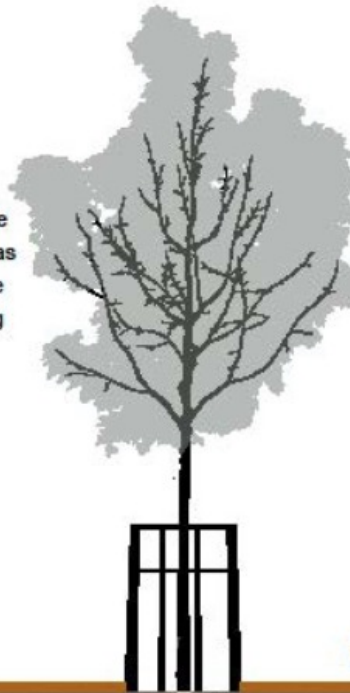


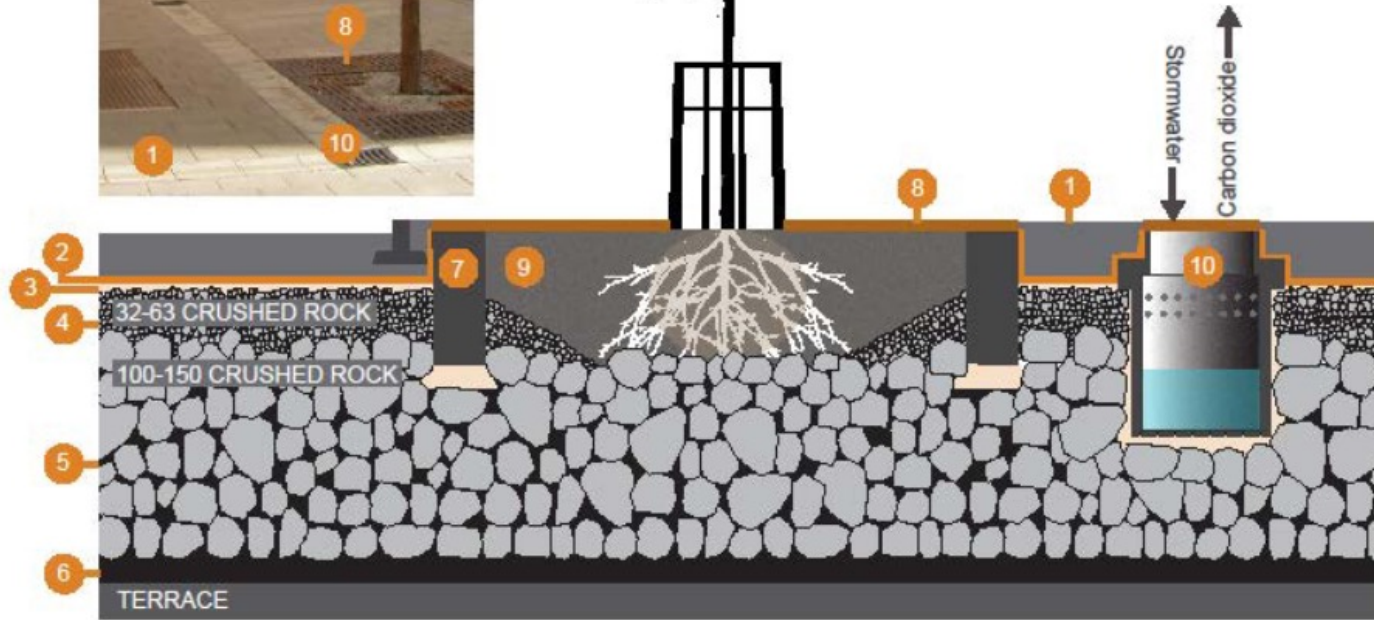
Abb. 12: Kaskadennutzung von Pflanzenkohle in der Tierhaltung und in der Hofdüngerzubereitung (nach Quicker und Weber, 2016).

Structural soil with biochar

A method for building with stability and to create good growing conditions for trees in paved areas with the use of stormwater and the added value of decreasing the risk of roots damaging paving or underground pipes



1. Paved surface with dished stormwater gutters
2. Geotextile
3. Leveling layer (crushed rock 8-18 mm) – also used for concrete bunker and water/air inlet.
4. Aerated bearing layer (crushed rock 32-63 mm)
5. Structural soil (crushed rock 100-150 mm) with fertilized biochar hosed into the structural volume
6. Pure biochar on terrace
7. Concrete bunker
8. Surface grid
9. Crushed rock with fertilized biochar
10. Inlet for air and water supply



Stadtbäume in Substrat

Pflanzenkohle wirkt,
wo sie mit ihren spezifischen Eigenschaften hilft,
eine Limitierung im System überwinden.

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Nikolas Hagemann

nikolas.hagemann@agroscope.admin.ch

hagemann@ithaka-institut.org

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt

www.agroscope.admin.ch

