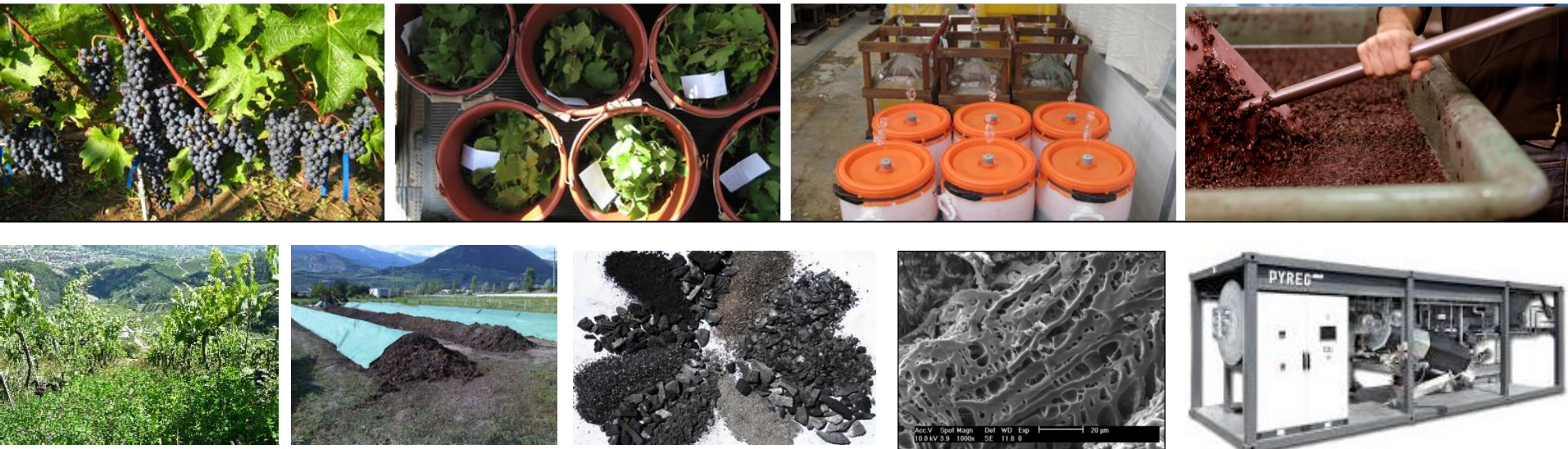


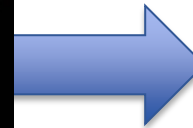
Infoveranstaltung „Wohin mit meinem Trester!?“
Möglichkeiten der Tresterverwertung im Hinblick auf die neue Düngeverordnung

Trester-Pflanzenkohle durch Pyrolyse – eine mögliche Alternative zur Tresterverwertung?



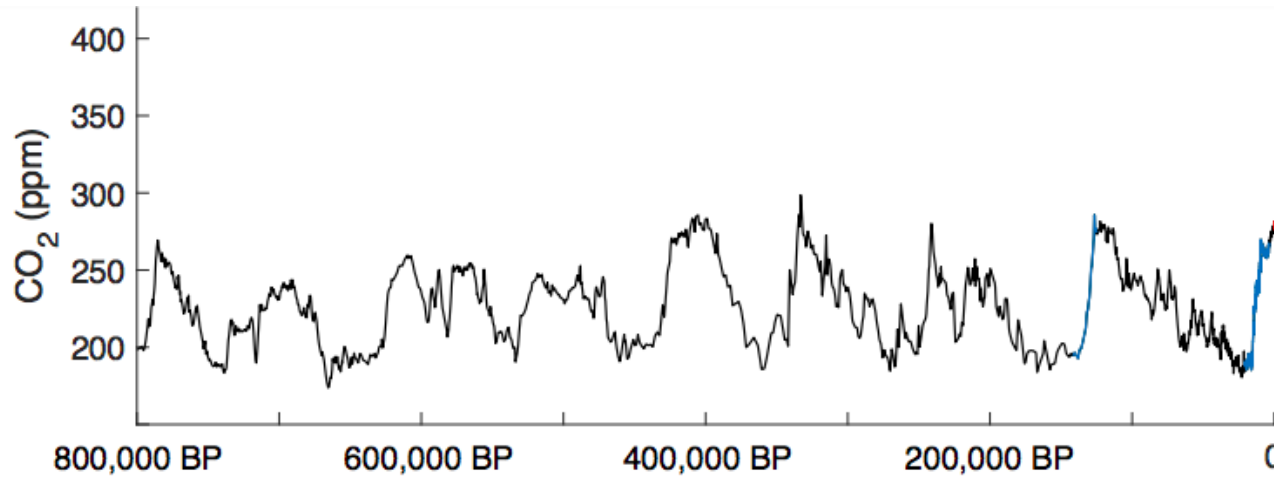
Prof. Dr. Claudia Kammann & MSc Georg Ardissonne

1. Einleitung: Aktuelles zum Thema „Klimawandel“
2. Historisches: Schwarzerden, Pflanzenkohle & Pyrolyse
3. Definition: Biokohle & Co
4. Moderne Pyrolysetechniken: Produkte und Einsatzgebiete
5. Materialeigenschaften Pflanzenkohle: Stabilität? Nährstoffe?
6. Chancen & Risiken: Nitratretention und Bodenleben?
7. „HGU-Ideen-Box“: Verwendungskonzepte & CO₂-Zertifikathandel

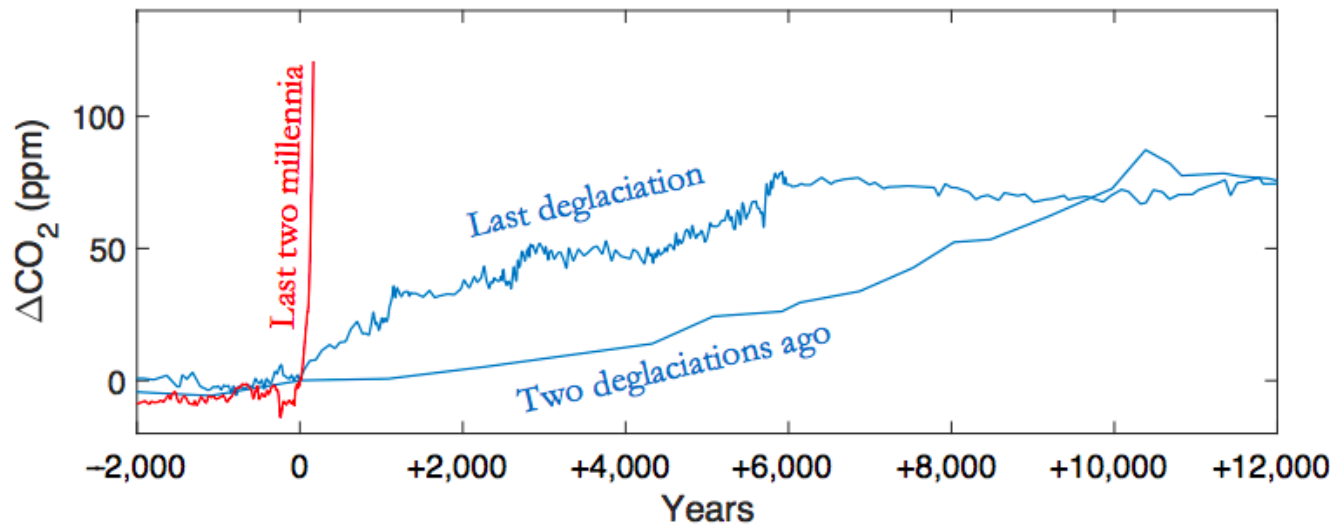


Trester zu Pflanzenkohle?

1. "Früher" & Heute: CO₂-Konzentrationsanstieg



CO₂-Konzentrationen
der letzten 800.000
Jahre



CO₂- Änderung in
drei 14.000-Jahre
Zeiträumen
(Anstiegs-
geschwindigkeit)

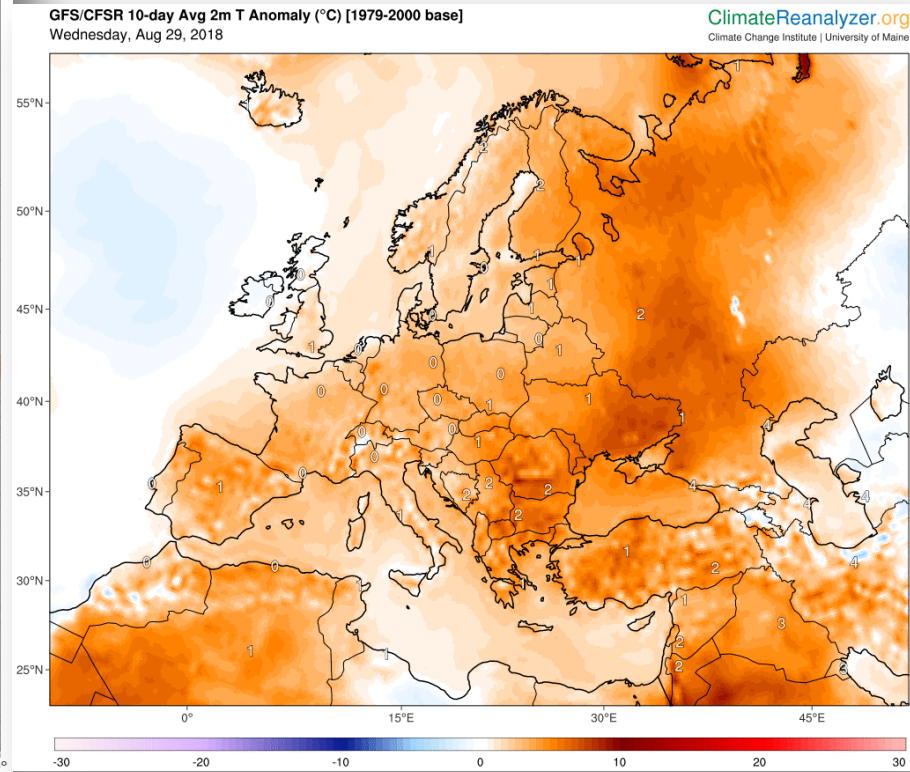
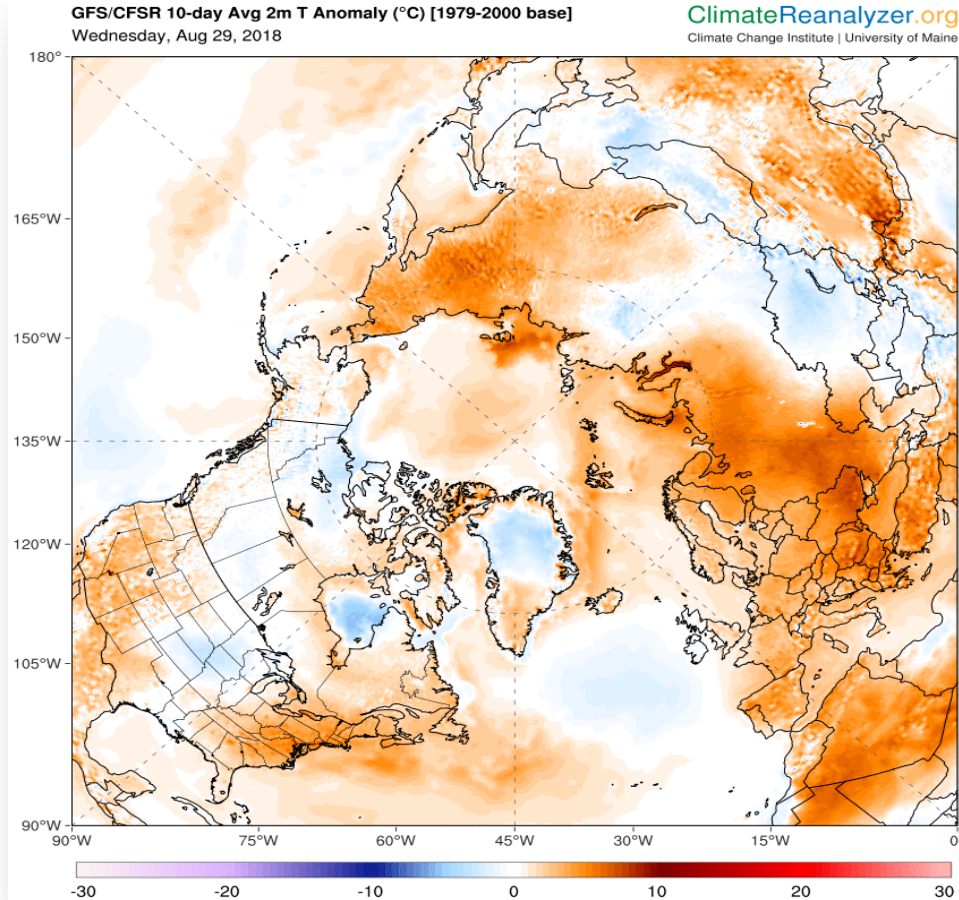
Antarctic CO₂ record: Bereiter *et al.* (2015) doi: 10.1002/2014GL061957
Mauna Loa CO₂ record: Tans and Keeling (www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends)
Illustrated by Kris Karnauskas @OceansClimateCU

1. Klimawandel heute: Auswirkungen

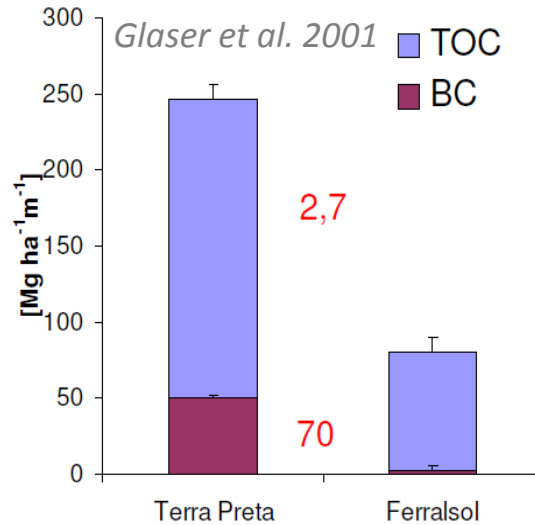
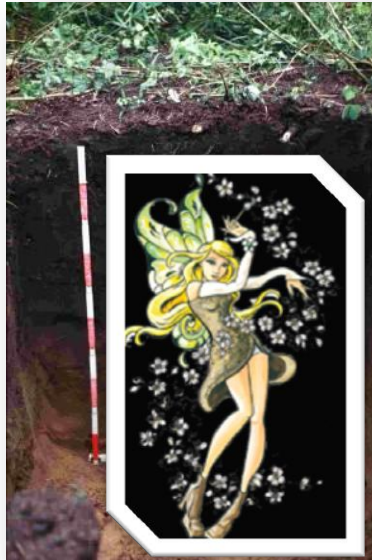


Trester zu Pflanzenkohle?

1. Temperaturanomalie der nächsten 10 Tage



2. Historisches: Pflanzenkohle und Schwarzerden



African Dark Earths (Ghana, Liberia)

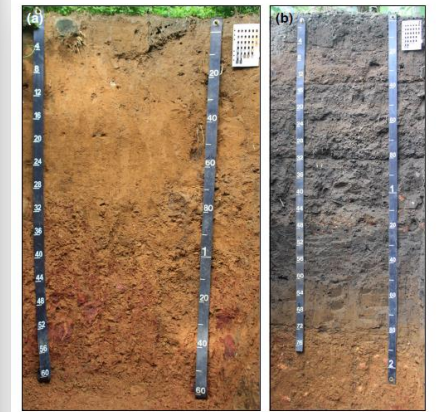


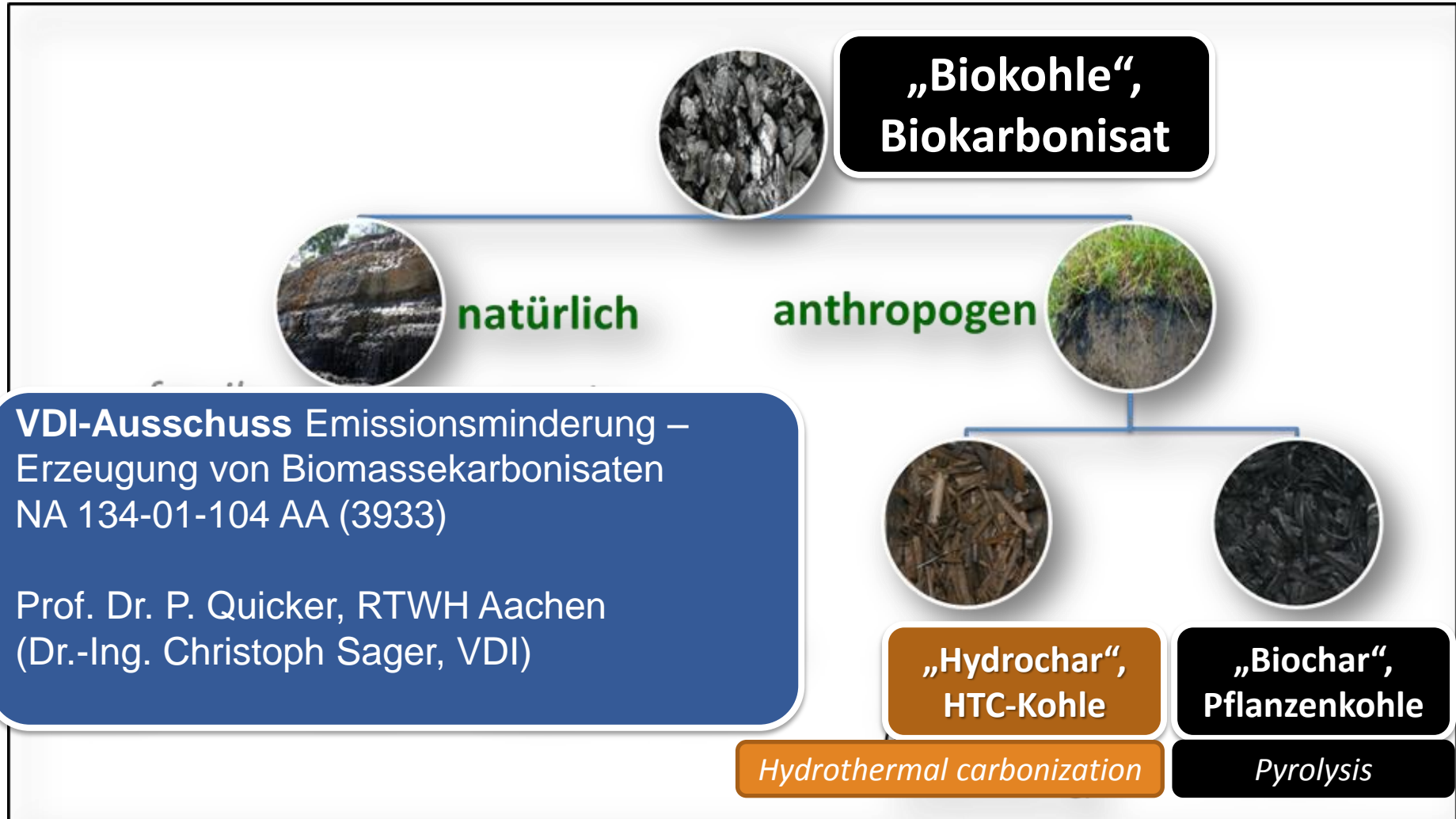
Figure 1. Representative pictures of yellowish-red AS (a) and

ADE: Glaser et al. 2001, Glaser & Birk 2012

AfDE: Solomon et al. 2016, Front. Ecol.

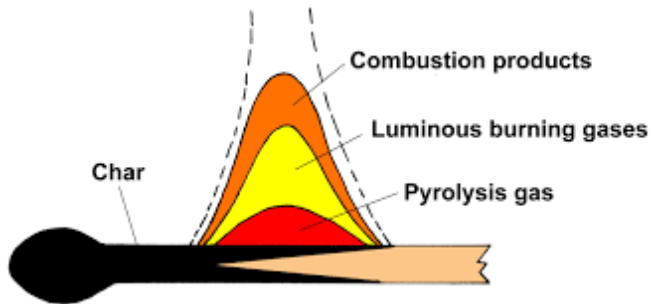
Stand des Wissens Bodennutzung (kurz):

- Verwendung „Biochar pur“ – Ertragsteigerungen v.a. in (sub-)tropischen Breiten
- Reduktion Lachgasemissionen (Borchard et al., eingereicht)
- Reduktion Nitratauswaschung (Borchard et al., eingereicht)
- Verbesserung ungünstiger Bedingungen („schlechte“ Kompostierung, saure Böden..)
- „Nährstoffpufferwirkung“, Abfangen von N-Spitzen; allmähliche Pedogenese

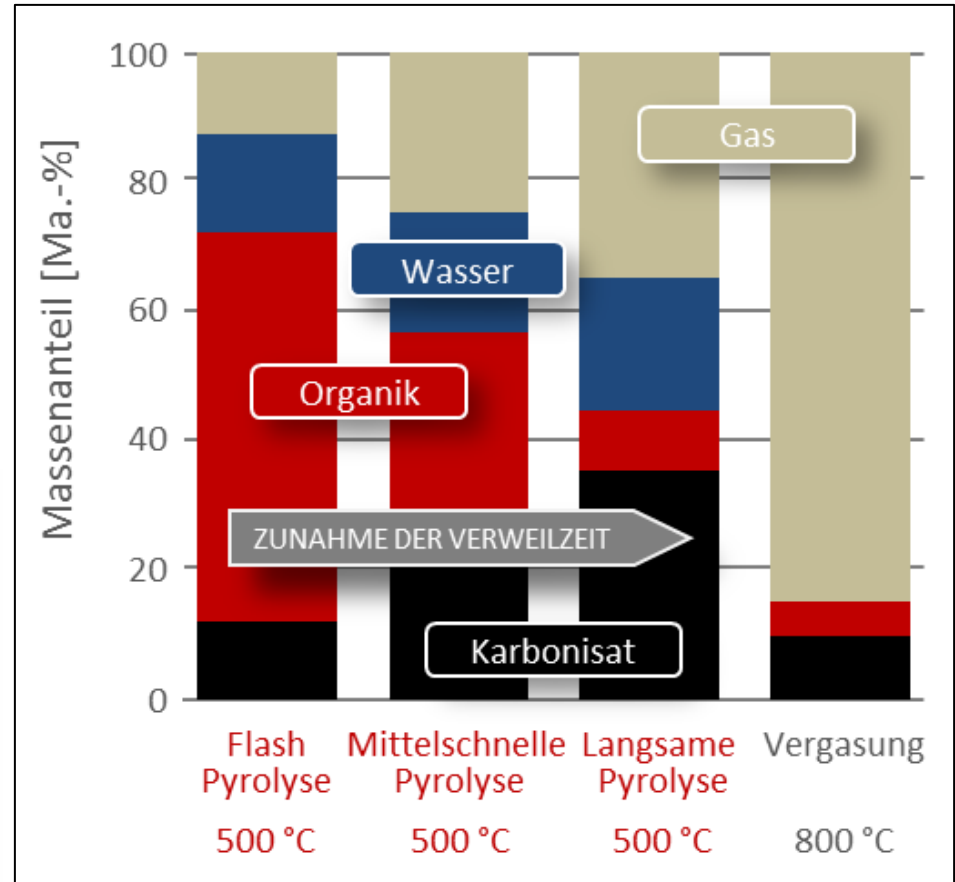


Libra et al. 2011, Biofuels

4. Moderne, saubere Pyrolysetechniken: Biomassekarbonisate (Pflanzenkohlen)



Gasifier at Frye Poultry Farm, West Virginia, USA



Karbonisat-Ausbeuten Pyrolyse-Verfahren
Quicker & Weber 2016, Kap. 2, Abb. 2.5

4. Moderne Pyrolysetechnik: Fallbeispiele und mögliche ökonomische Wertschöpfungswege



4. Moderne Pyrolysetechnik: Fallbeispiele und mögliche ökonomische Wertschöpfungswege

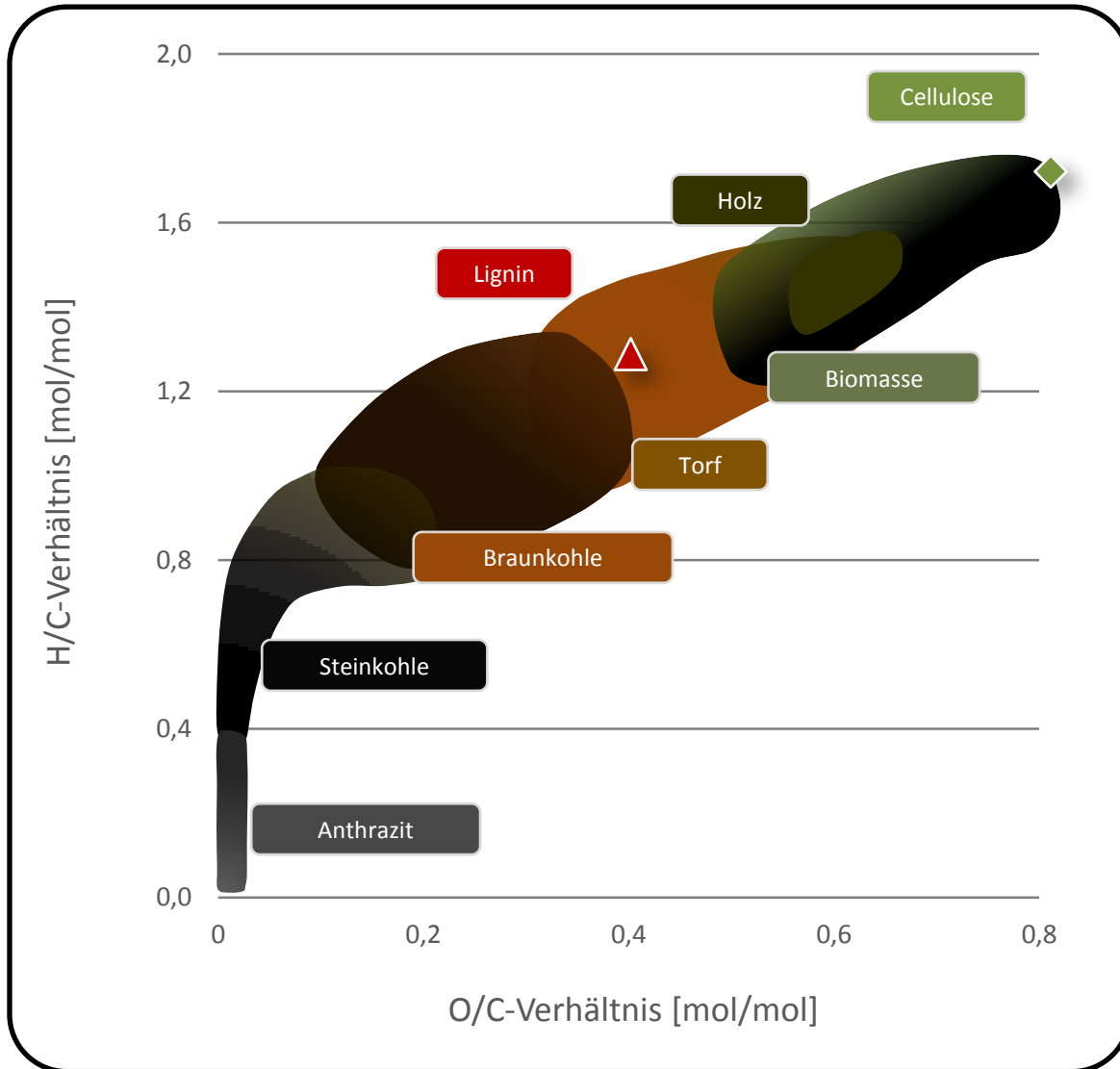


Stadtbaumsubstrate

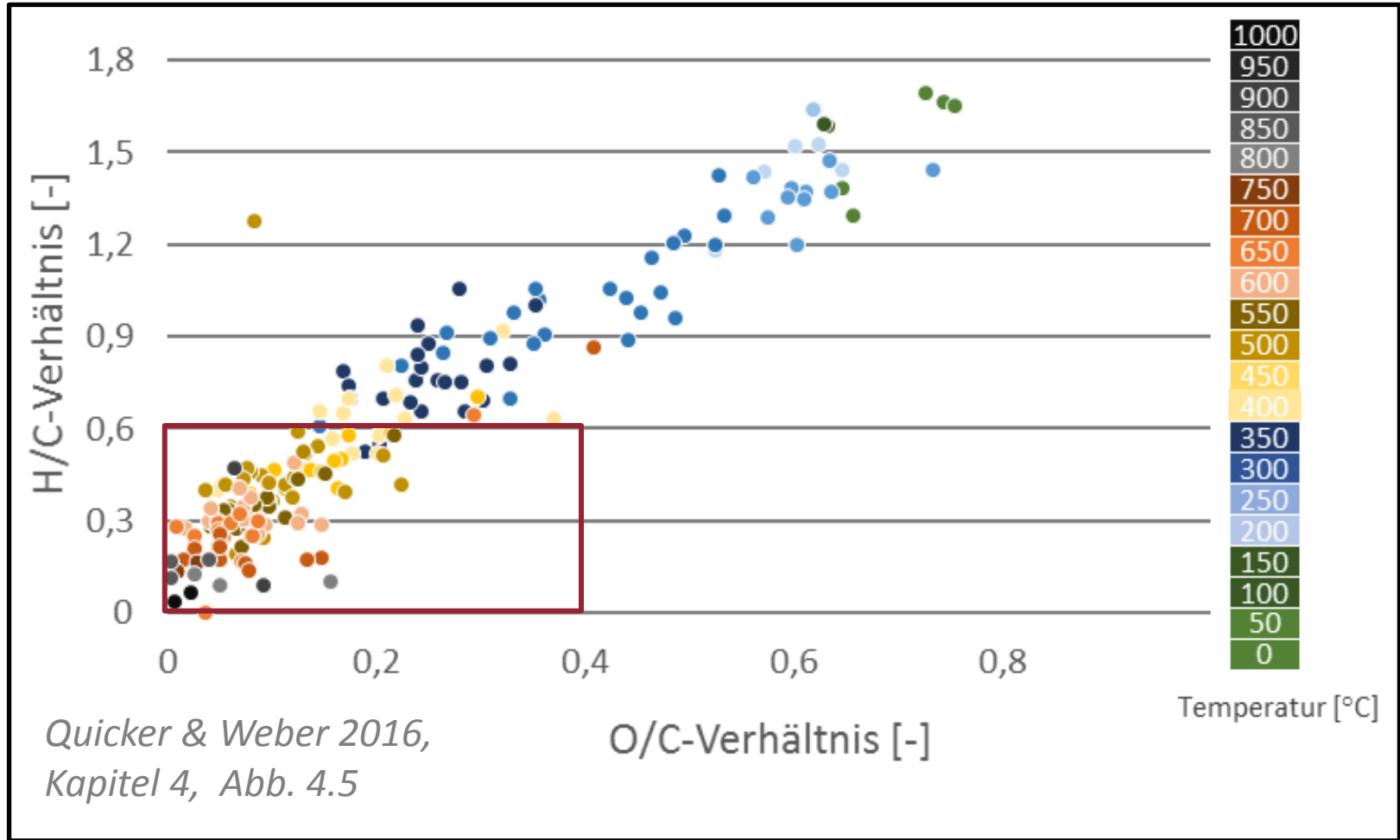


Trester zu Pflanzenkohle?

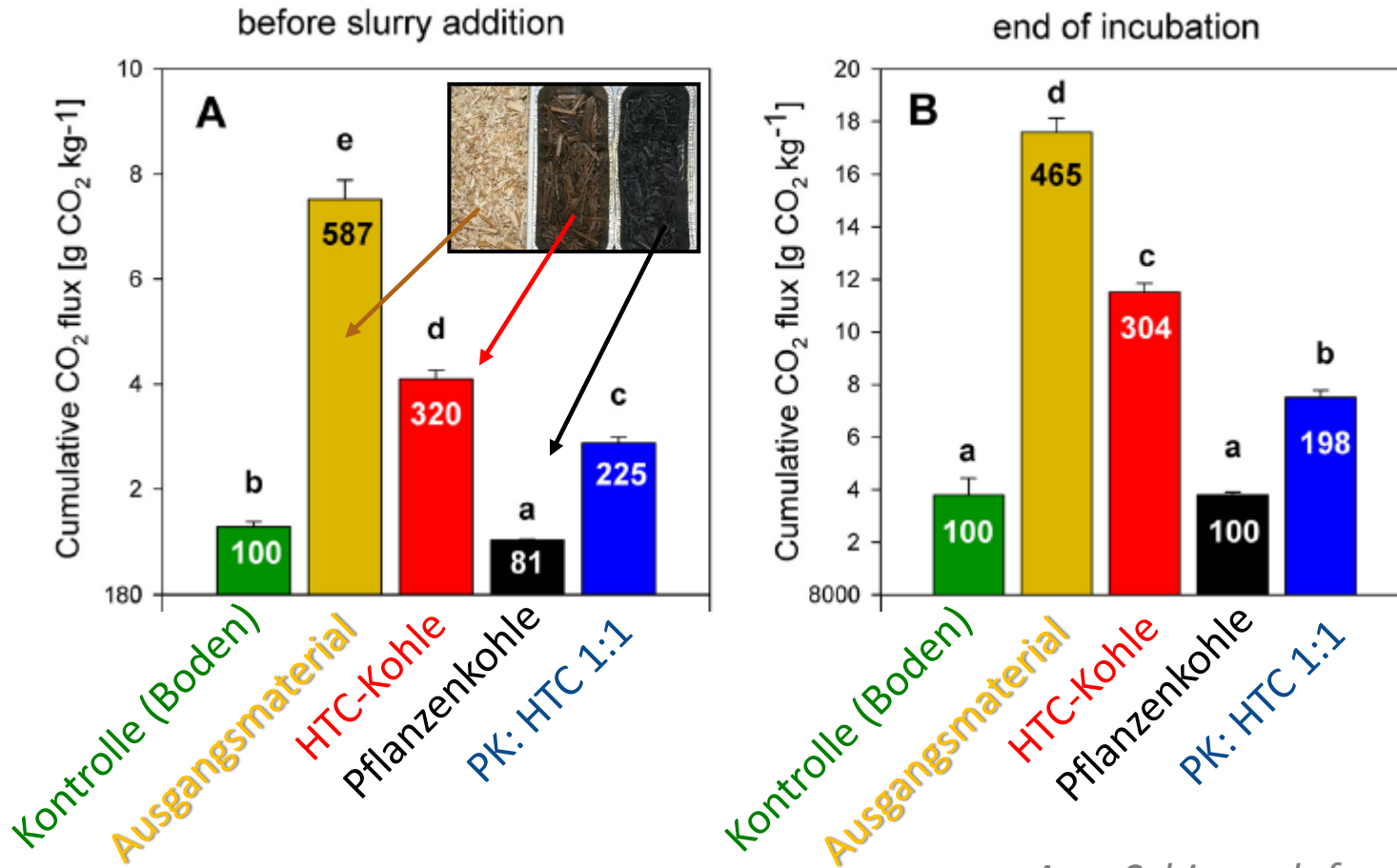
5. Materialeigenschaften Pflanzenkohle: Stabilität?



5. Materialeigenschaften Pflanzenkohle: Stabilität?



5. Materialeigenschaften Pflanzkohle: Abbau?



Aus: Schimmelpfennig et al. 2014

Kuzyakov et al. 2014: Weidelgras-Pflanzkohle – 6% Abbau nach fast 9 Jahren

Was passiert mit N und P?

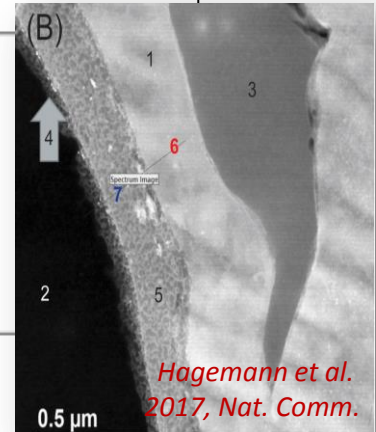
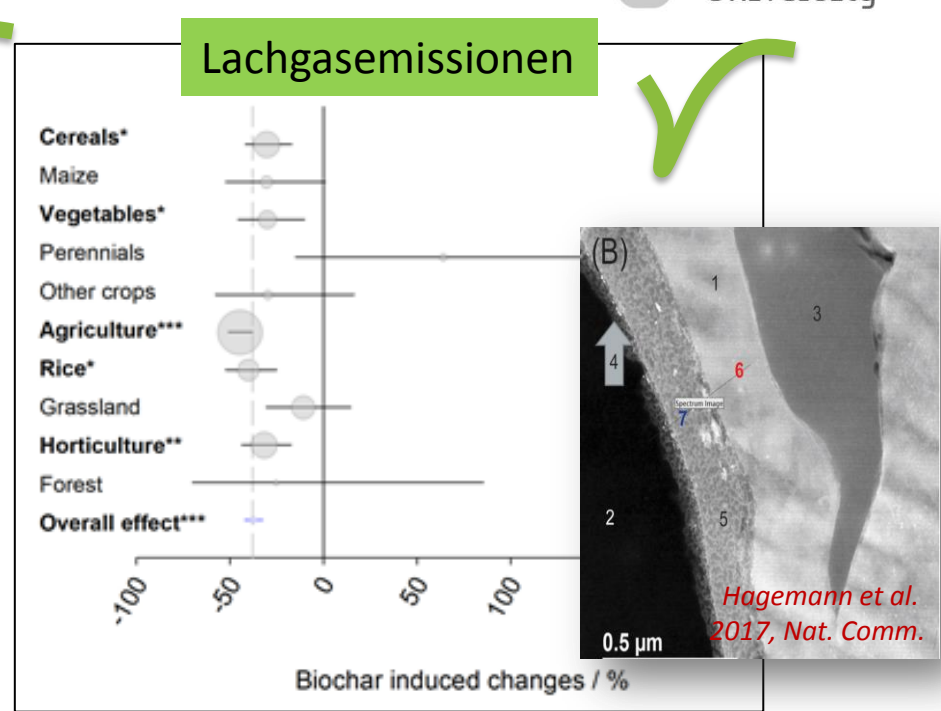
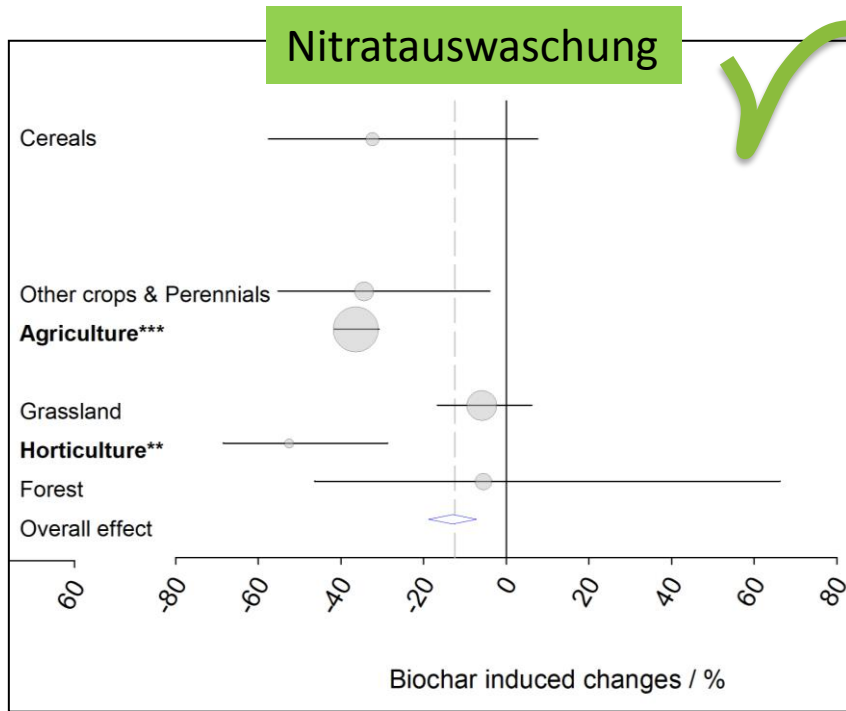
- Stickstoff: $\frac{1}{2}$ N entweicht als N_2 ; $\frac{1}{2}$ N wird heterozyklisch eingebunden
- Phosphor: Verfügbarkeit (P-Form) abhängig von Pyrolysetemperatur
- K, Ca, Mg: „Asche“, bleibt weitgehend verfügbar

Weitere Eigenschaften:

- pH-Wert steigt mit Pyrolysetemperatur (i.d.R. alkalisch)
- KAK entwickelt sich v.a. bei Alterung (*organic coating*)
- Innere Oberfläche (BET) steigt ab ca. 500°C rasant an (150-700 m²/g)

PAK, Schwermetalle? – Nur bei falscher Produktion und belasteten Ausgangsmaterialien! (EBC 2012)

6. Nitratretention und Bodenleben



Mögliche Risiken und Gefahren – Bodenleben?

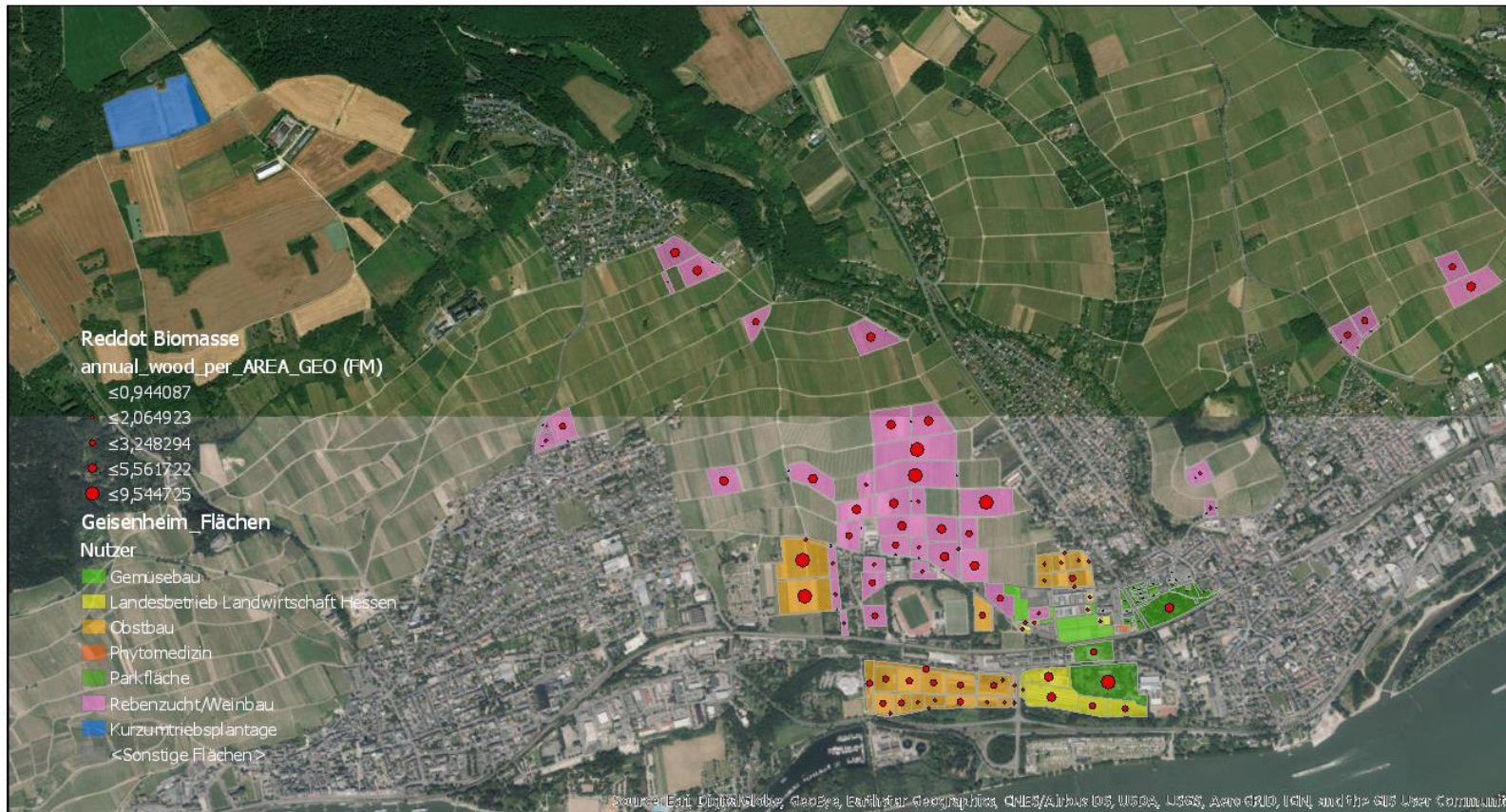
- Regenwurmermeidungs- und –reproduktionstest (sehr positiv bei Nitratbelastung)
- Collembolentests (sehr positiv bei Nitratbelastung)
- Keimungstests: Positiv oder neutral
- Daphnientest Auswaschungswasser (sehr positiv bei Nitratbelastung)



7. Konzepte: Synergien nutzen (Bsp. Carbon Credit Greenhouse HGU)

Bewirtschaftete Flächen der Hochschule Geisenheim

Darstellung der durch die Hochschule Geisenheim bewirtschafteten Flächen zur Betrachtung in der Biomassestudie.



7. Konzepte: Synergien nutzen (Bsp. Carbon Credit Greenhouse HGU)

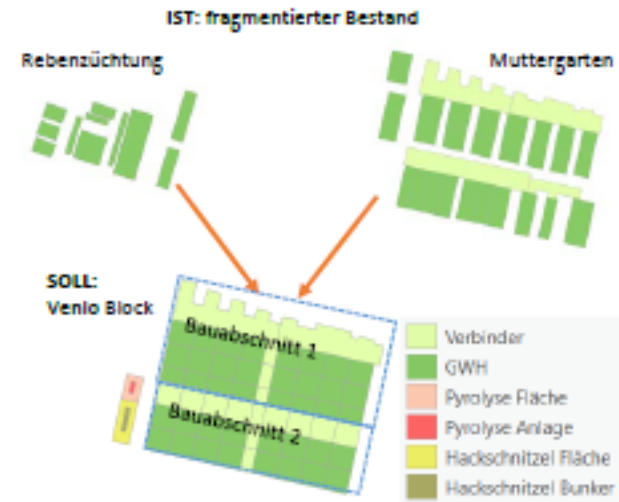
Anlage E1_1 Carbon Credit Greenhouse

Ist-Zustand der bestehenden Gebäude

Inhomogener, stark fragmentierter Bestand

1. Muttergarten
 - 14 separate Gewächshäuser (1950-2010) mit einer Hüllfläche von 8910 m² für 4746 m² Grundfläche, Verhältnis: 1,9
2. Rebenzüchtung
 - 11 separate Gewächshäuser (1935-1985) (größtenteils Rückbau)

		Fläche [m ²]	Heizenergiebedarf [kWh]	CO ₂ -Erzeugung [kg]	
IST	Muttergarten	GWH	4720	3.094.887	631.533
		Nordverbinder	1470	117.831	24.807
		Südverbinder	1000	55.332	11.649
SOLL	Rebenzüchtung	GWH	1635	1.296.920	273.036
		IST gesamt	8845	4.564.970	961.046
		Nordverbinder	1470	32.384	6.818
		Venlo Block neu	7398	2.408.899	391.371
	SOLL gesamt	8868	2.441.283	598.189	
Einsparung			46,5%	38,5%	



Soll-Zustand: Venlo-Block + Pyrolyse

- Zentrale Gewächshauseinheit mit geschlossenem Baukörper
 - Hüllfläche/Grundfläche Verhältnis: 1,4
 - Einsparung durch das bessere Hüllfläche/Grundfläche: 26 %
 - Einsparung durch technische Anlagen: 20 %
 - Energieerzeugung: Pyrolyse Anlage zur Unterstützung der Wärmeerzeugung
 - Verdrängung Wärmeerzeugung: - 96.960 kg CO₂/a
 - Produktion von CO₂ Zertifikaten/Pflanzenkohle: -194.480 kg CO₂/a
- ➔ **Gesamt: -291.440 kg CO₂/a**



Trester als Rohstoff für Produkte & CO₂-Zertifikate?



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit –
Fragen?



Stadtbaumsubstrate

