

Einsatz von Pflanzenkohle im Wald: Chancen und Herausforderungen

Viktor J. Bruckman | Österreichische Akademie der
Wissenschaften, Wien | 15.09.2022 | UFZ Tulln

viktor.bruckman@oeaw.ac.at

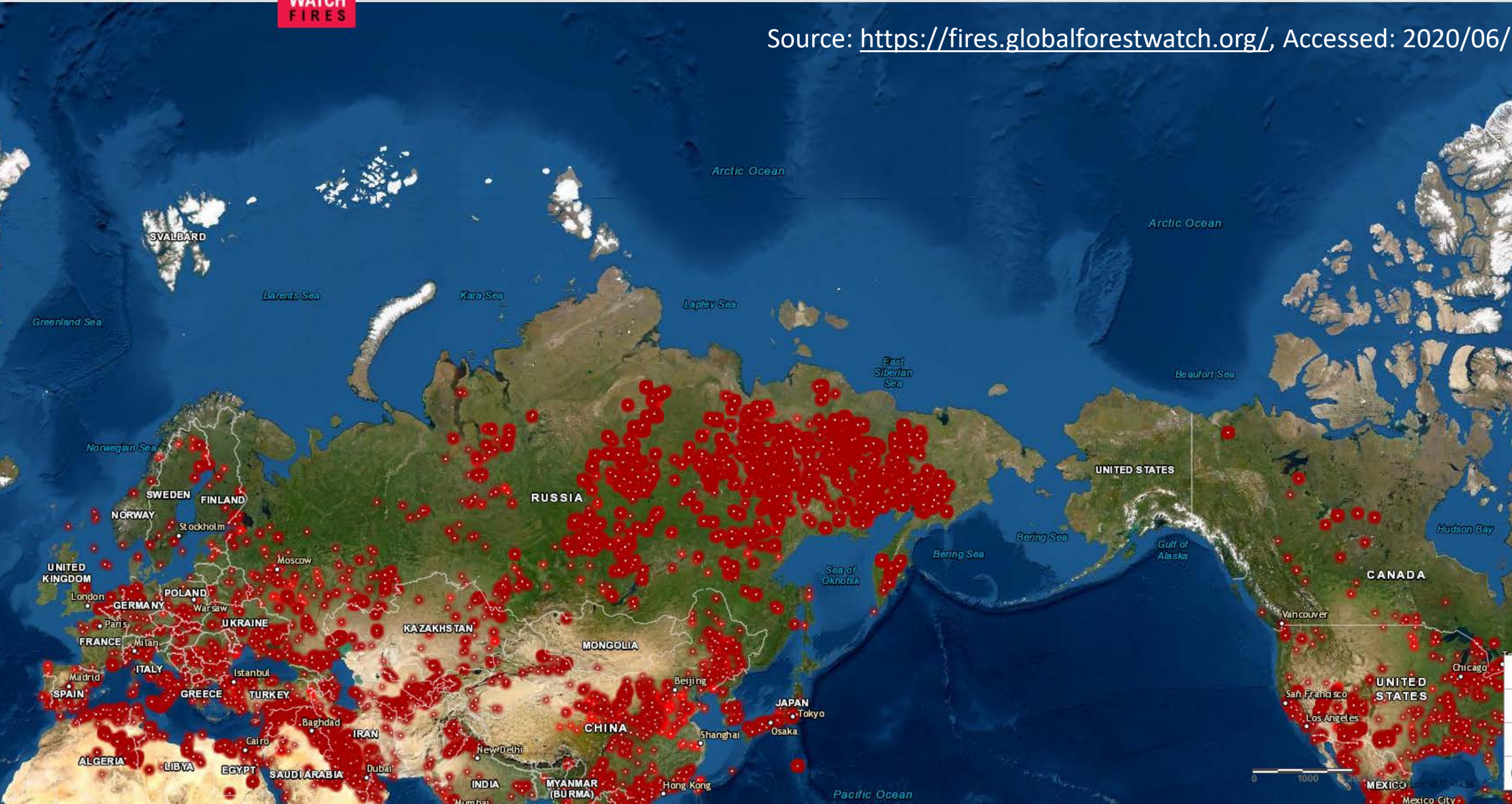


ÖAW



AUSTRIAN
ACADEMY OF
SCIENCES

Source: <https://fires.globalforestwatch.org/>, Accessed: 2020/06/





Podzol

A wildfire occurred approx. **160 years ago** on this particular site. Dominant species: *Pinus sylvestris*, *Pleurozium schreberi*.

L
F
O
H

Organic matter accumulation as mor-type humus, 5cm

PyC

Accumulation of PyC, 1,5 cm

E

Eluvial horizon; Fe and Al- depletion, 2cm

Bh

Humus accumulation (weak), 1 cm

Bs

Reddish-orange colour as a consequence of Fe- and Al oxides and hydroxides accumulation, 6 cm

BC

Smooth transition to parent material (quartz-rich) granite deposits of pebbles from glacial movement

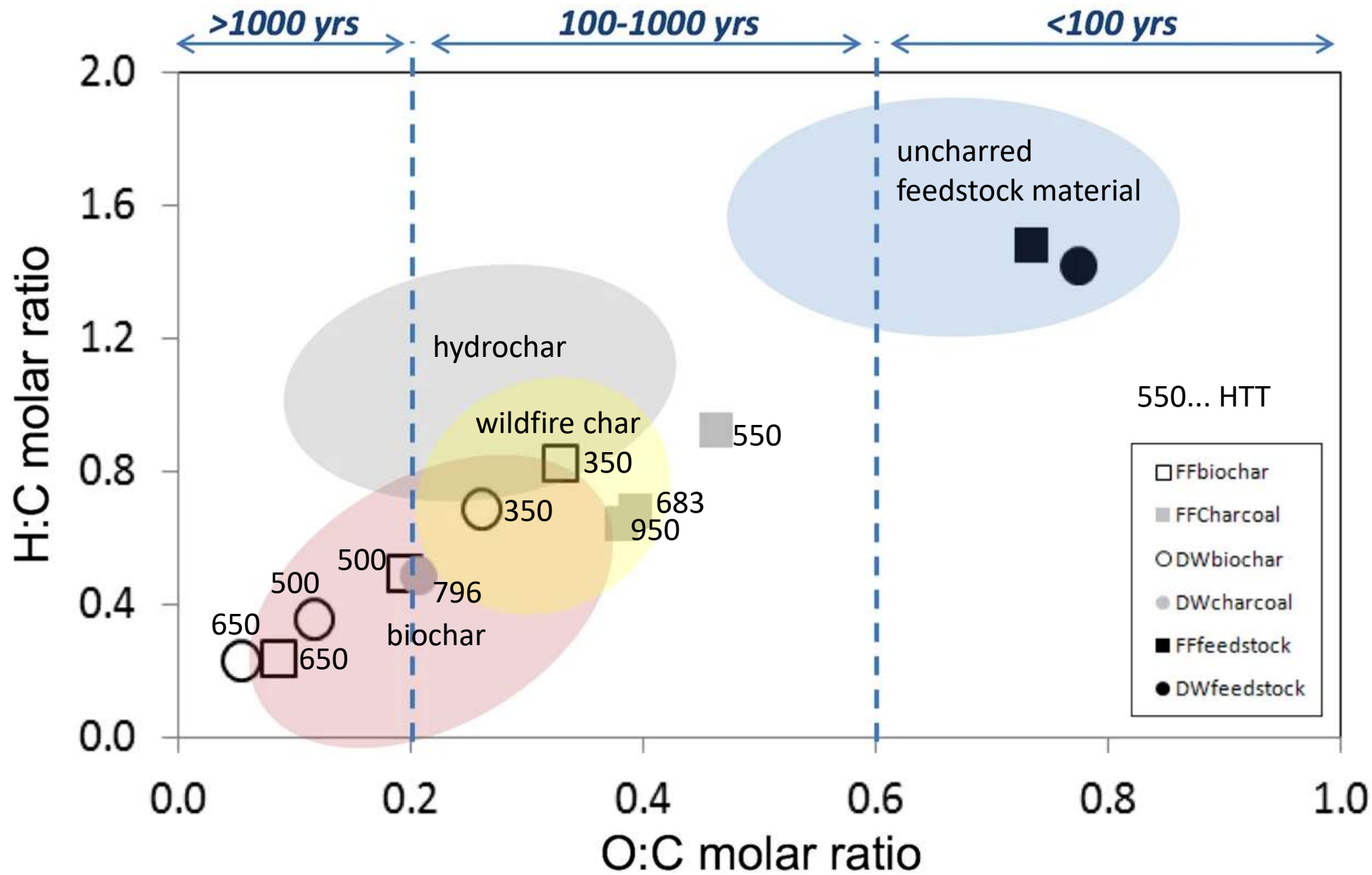


Akkumulation von Karbonisat ohne Waldbrand: Biochar

- Kann man von vorherigen Waldbränden auf Pflanzenkohle schließen?
- Wie sicher ist eine Anwendung im Wald?
- Ist diese Maßnahme dazu geeignet, die C-Vorräte im Boden langfristig zu erhöhen, ohne die Bestandesproduktivität und andere Ökosystemleistungen negativ zu beeinträchtigen?
- Welche Möglichkeiten und Herausforderungen gibt es (im Vergleich zur Landwirtschaft)?

Waldbrände als
Proxy für
Pflanzenkohle?





Vergleich: Pflanzenkohle vs. Waldbrand-Kohle

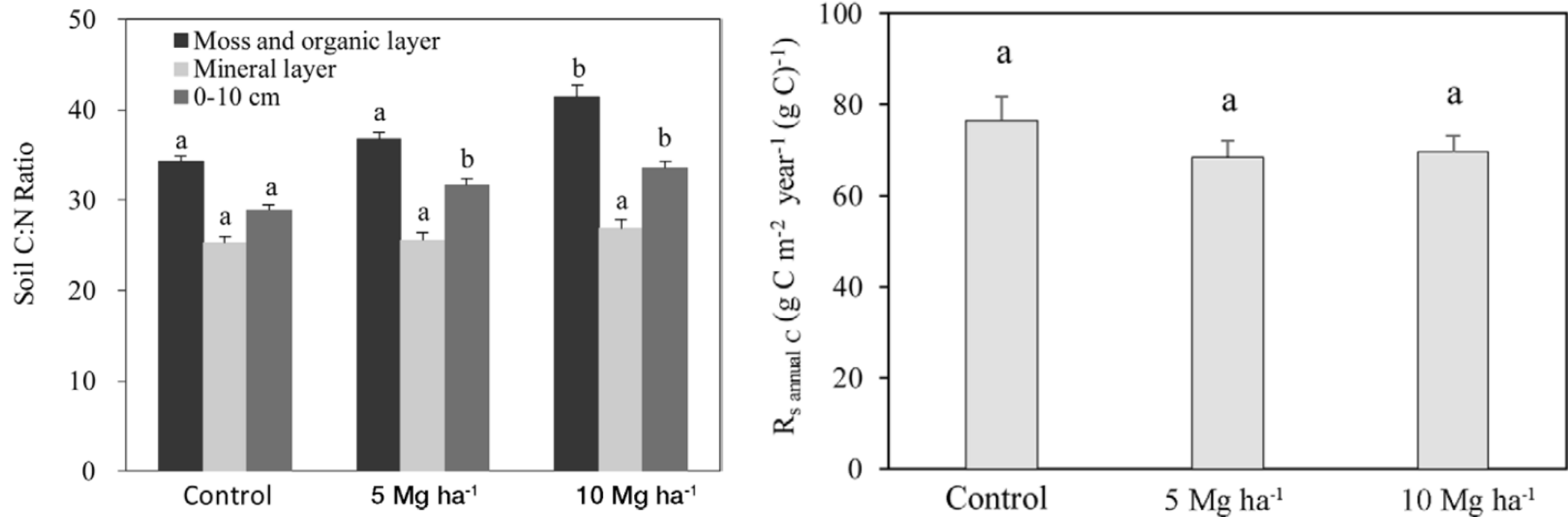
- Sauerstoffverfügbarkeit und Dauer des Pyrolyseprozesses
- Geringer charring intensity (CI) bei Waldbränden (obwohl höhere HTT, dafür aber kürzere Dauer)
- Formierung von kleinen polyaromatischen Clustern, anstatt kondensierte aromatische Strukturen
- Hohe Variabilität der Umwandlungsbedingungen auf kleinem Raum
- Historische Überschätzung von Waldbrand-Kohle in Bezug auf Haltbarkeit und langfristiger C-Speicherfähigkeit

Chancen von Pflanzenkohle im Wald

- Erhöhte C-Vorräte (direkt und indirekt)
- Positiver Effekt in Bezug auf N_2O and CO_2 -emissionen (kein positives Priming)
- Gute Integration in Bezug auf BECCS – Besser als C-Abscheidung und Speicherung in geologischen Formationen?
- Erhöhung der Standortsproduktivität in vielen Fällen (interessant für schnellwachsende Kulturen – „Energieplantagen“)
- Reduktion des Risikos für Waldbrände (Akkumulation von Biomasse)
- Albedo-Effekt
- Restaurierung von kontaminierten Flächen (z.B. Bergbau-Abraum)
- Wasserschutz
- Wachstumsmedium für Baumschulen (Torf-Ersatz)

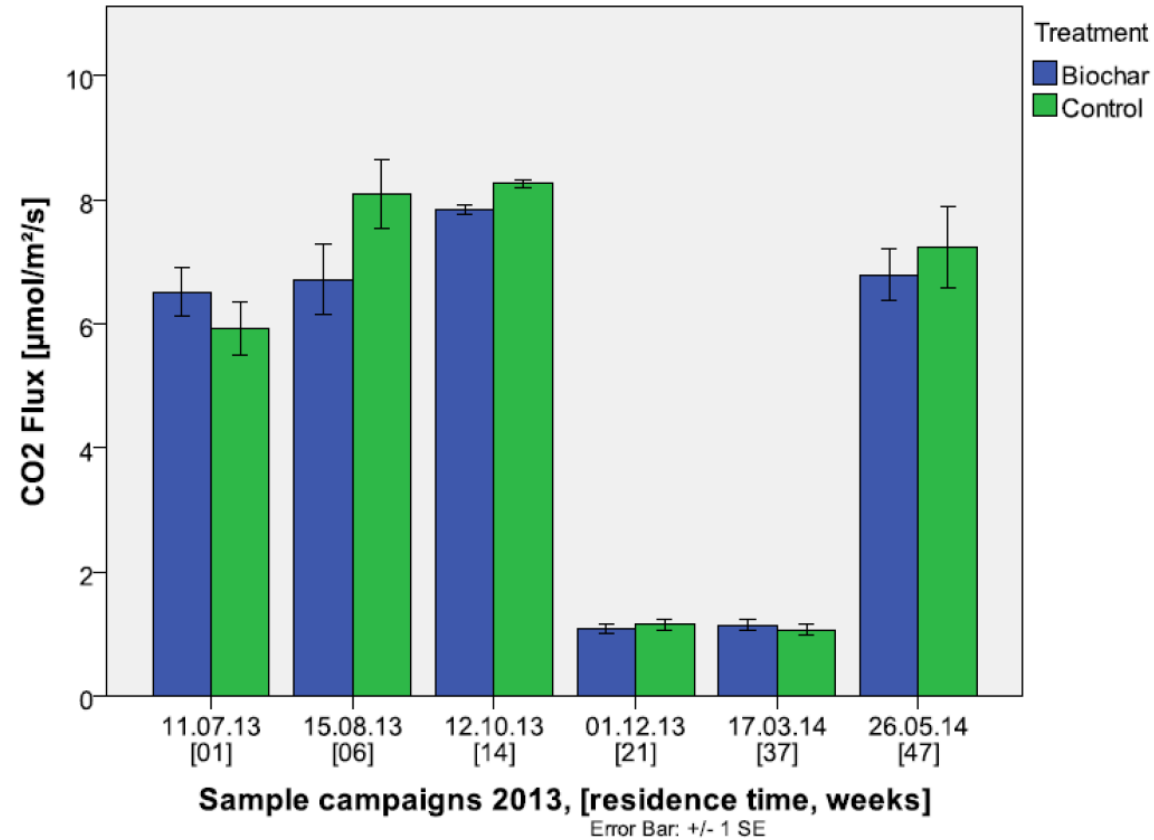


Improved C stocks, reduced respiration



Zhao et al. 2018

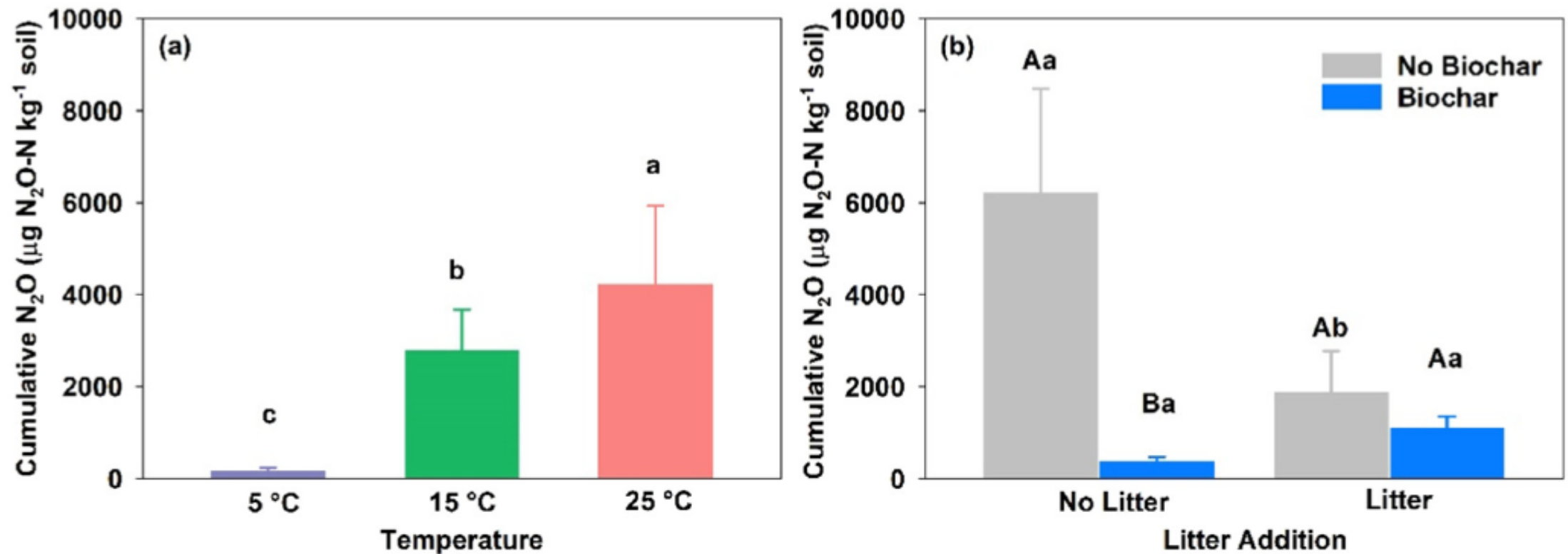
Comparable results in Austria: Respiration



Austria,
2013-2014
10 Mg ha⁻¹

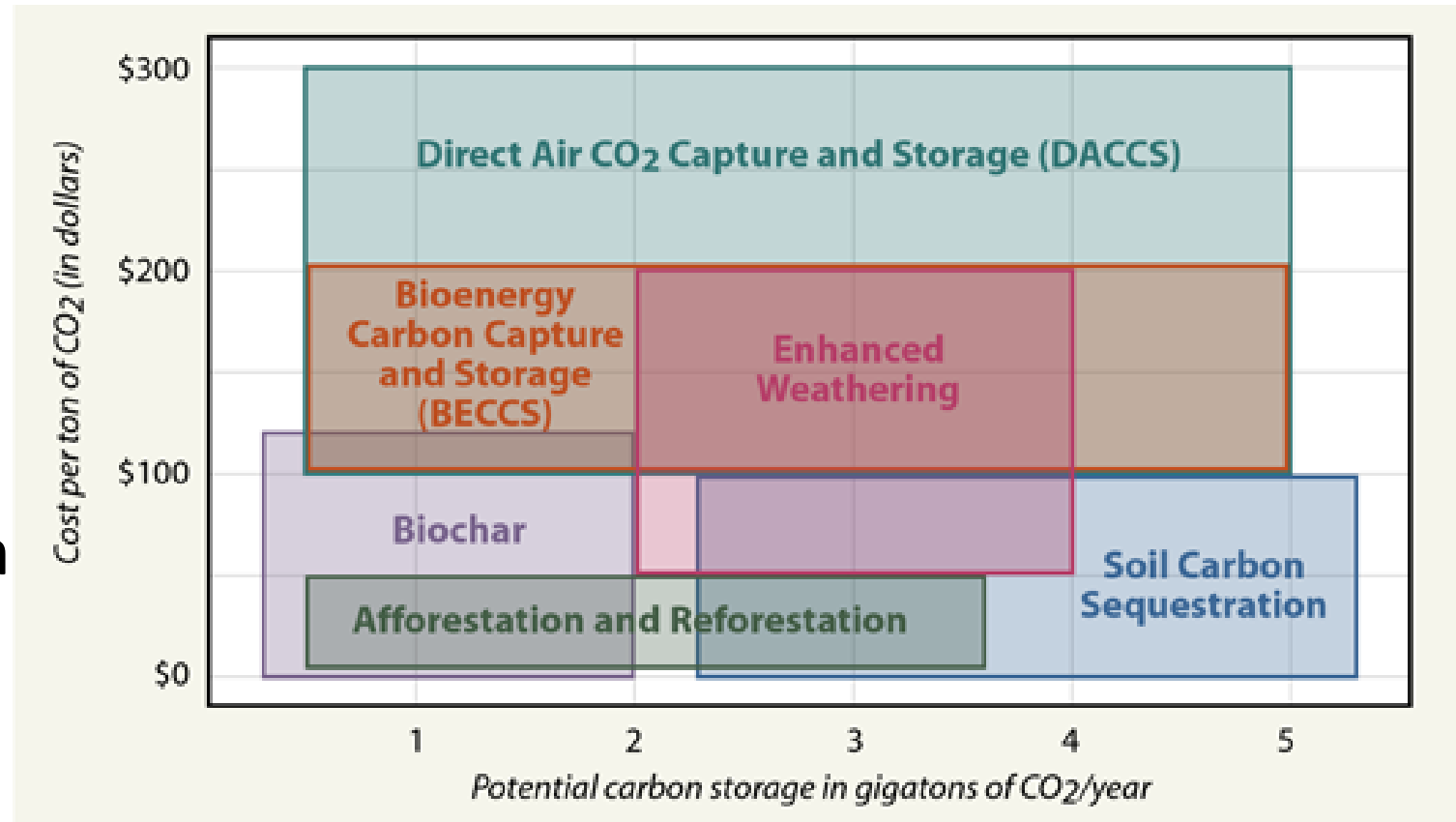
Bruckman et al. (2015)

Soil warming – climate change perspective /Austria



Defossilisierung

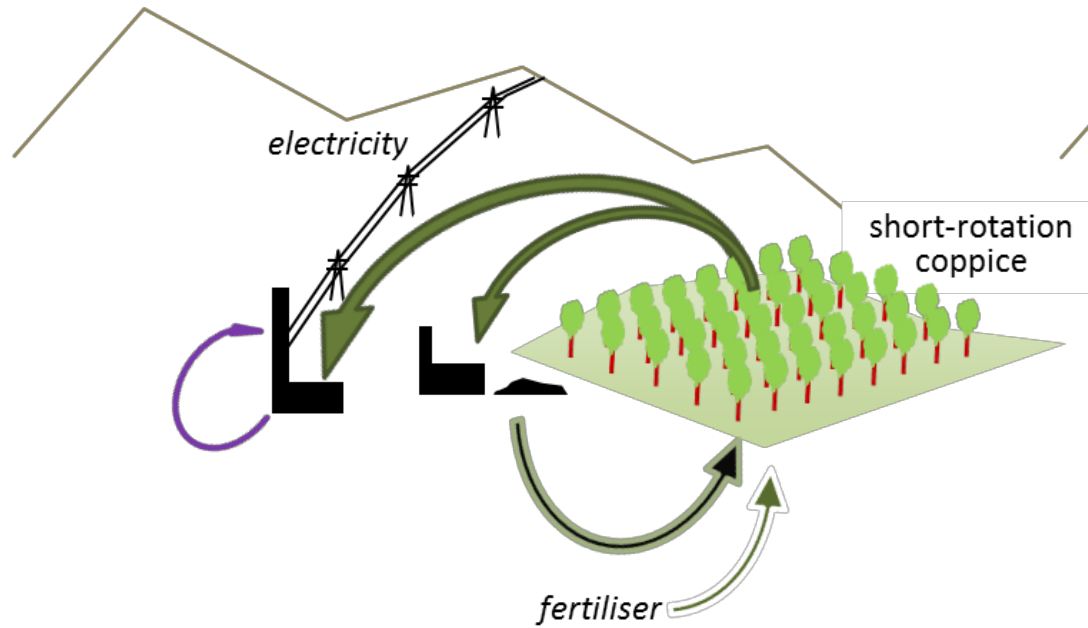
- Biomasse gehört zu den wenigen gleichmäßig verfügbaren erneuerbaren Energiequellen
- Netto-Negativemissionen sind möglich (aber schwierig)
- Regionale Lösungen



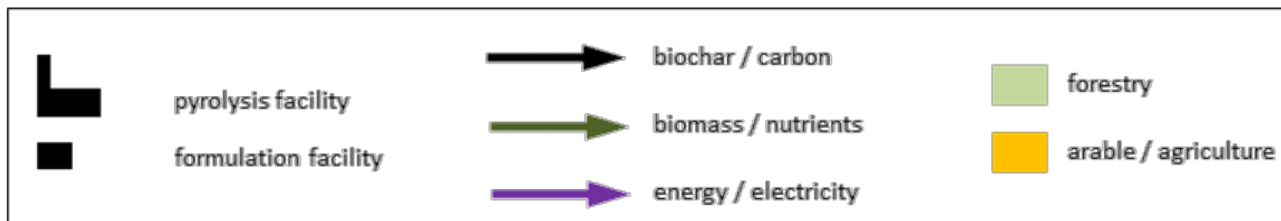
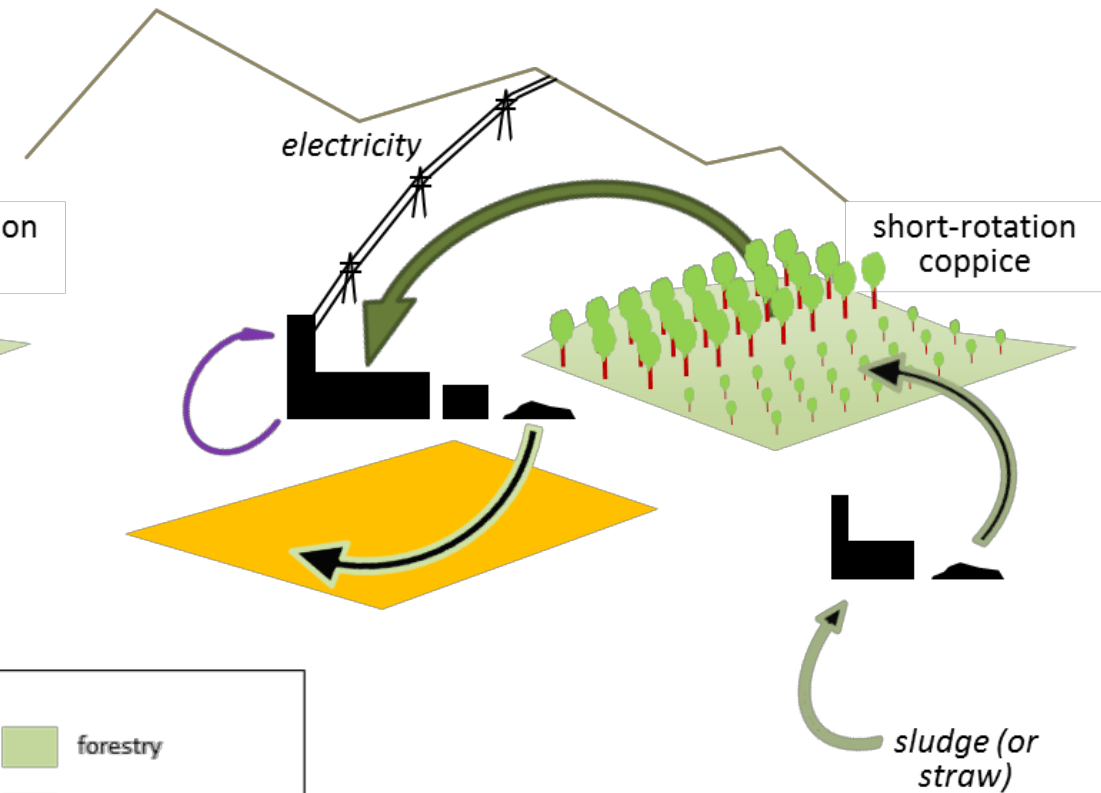
IPCC, 2018, CH4

Scenario: Bioenergy, biochar as byproduct

(a) Circular

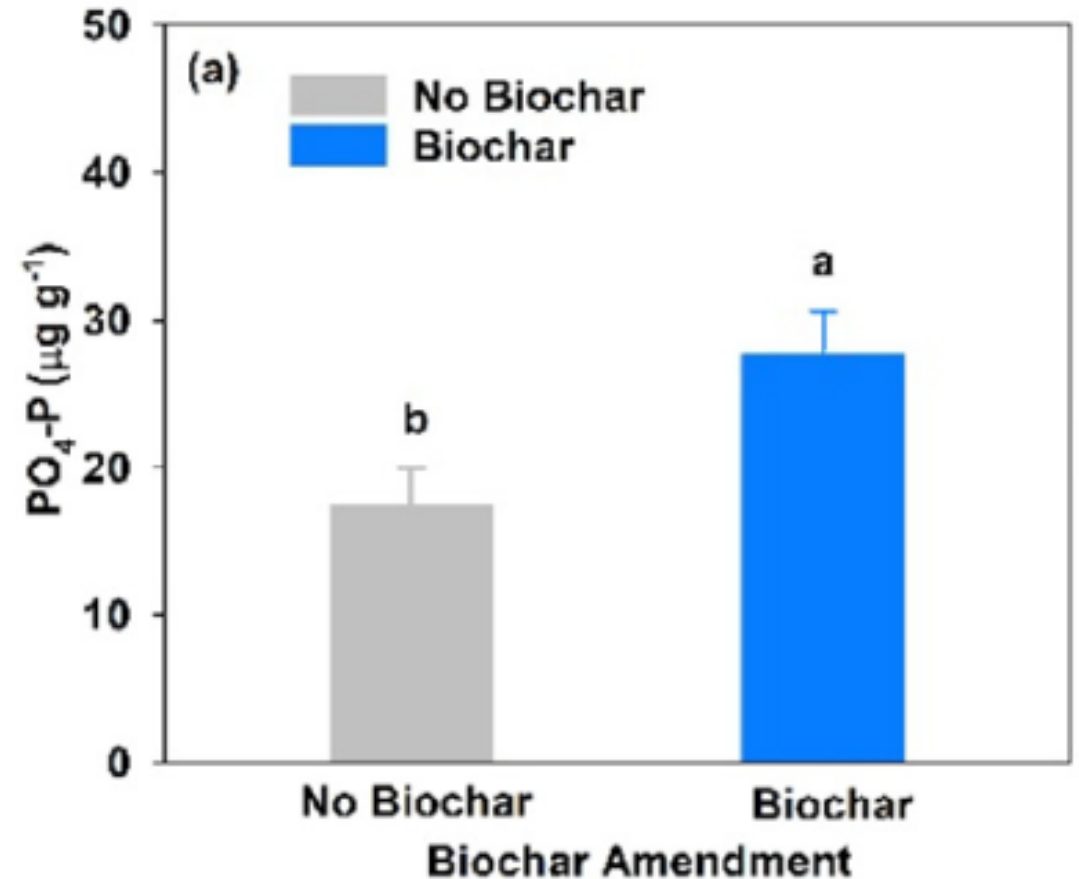


(b) Directional

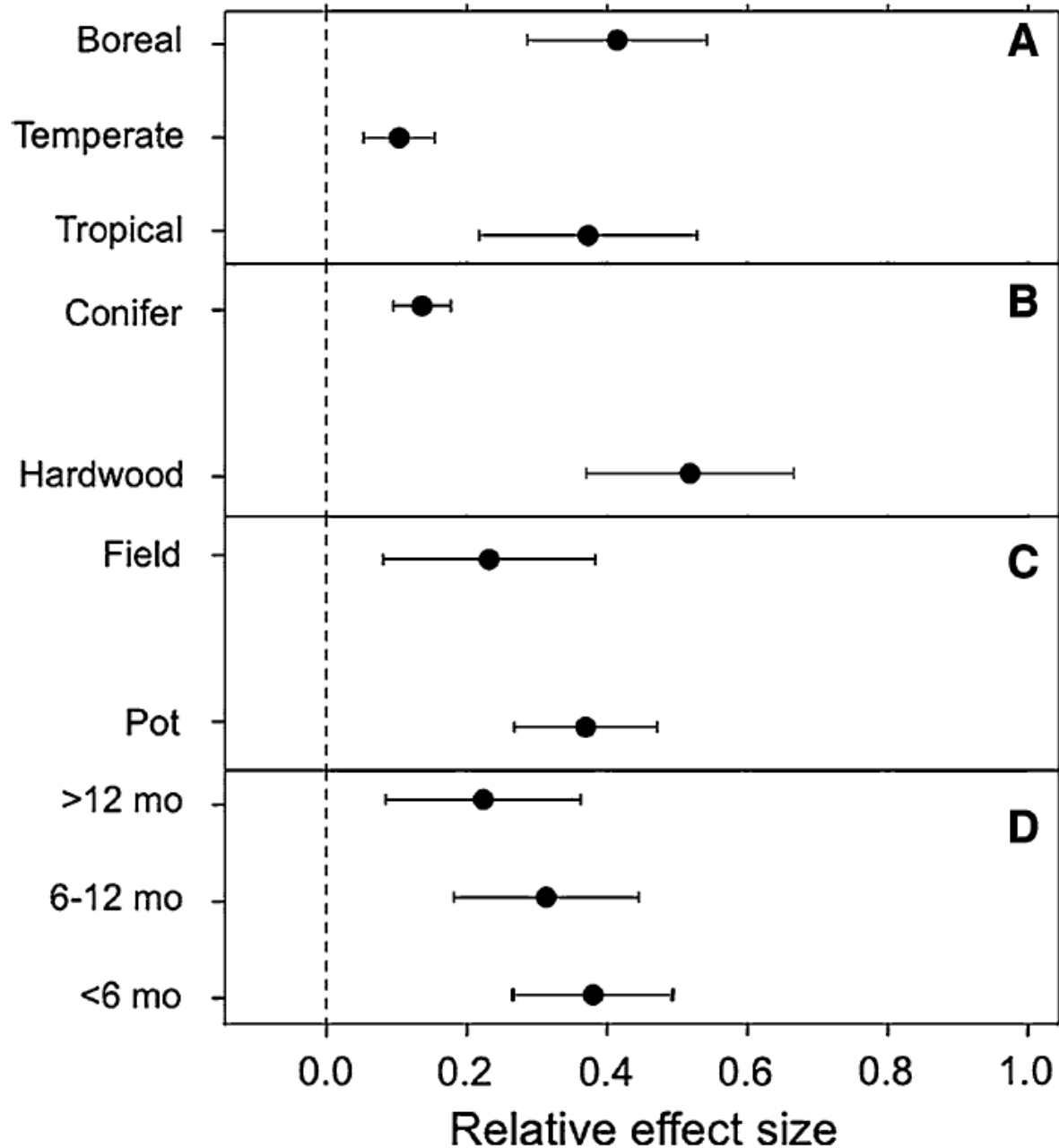


Erhöhte Standortsproduktivität

- Liming-Effekt (v.a. durch Ca in der Asche)
- Verfügbarkeit von P und K
- Positive Effekte bezüglich Aggregatformierung
- Puffer für Nährstoffe und Wasser
- Günstige Bedingungen für das Mikrobiom



Cui et al. (2021)



Boreal

- P-Limitierung (oft verursacht durch N-Deposition)
- Sorption von Phenolen

Temperate

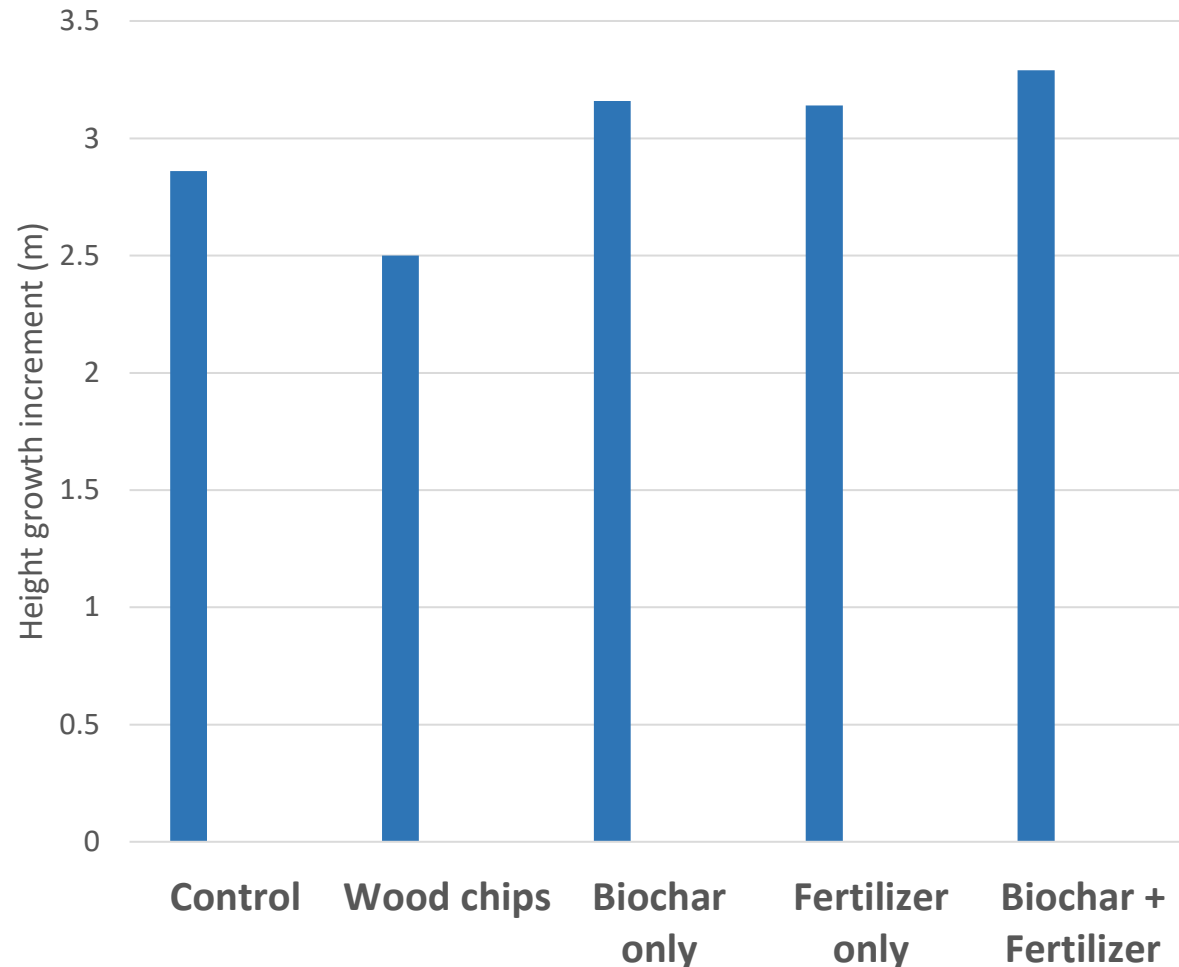
- N Limitierung

Tropical

- P-Limitierung

Thomas and Gale (2015)

Beispiel aus U.S.A. /Koniferen



Beschleunigtes Höhenwachstum

“Within 5 years an 8% increase in tree height increment” (relative to control)

Verwertung von Restholz



- Piles are created (and burned)
- Burning alters soil conditions (long-term)



Biomass accumulation
Juniperus s.p.

Chaining, shredding

Remote locations:
mobile pyrolysis unit



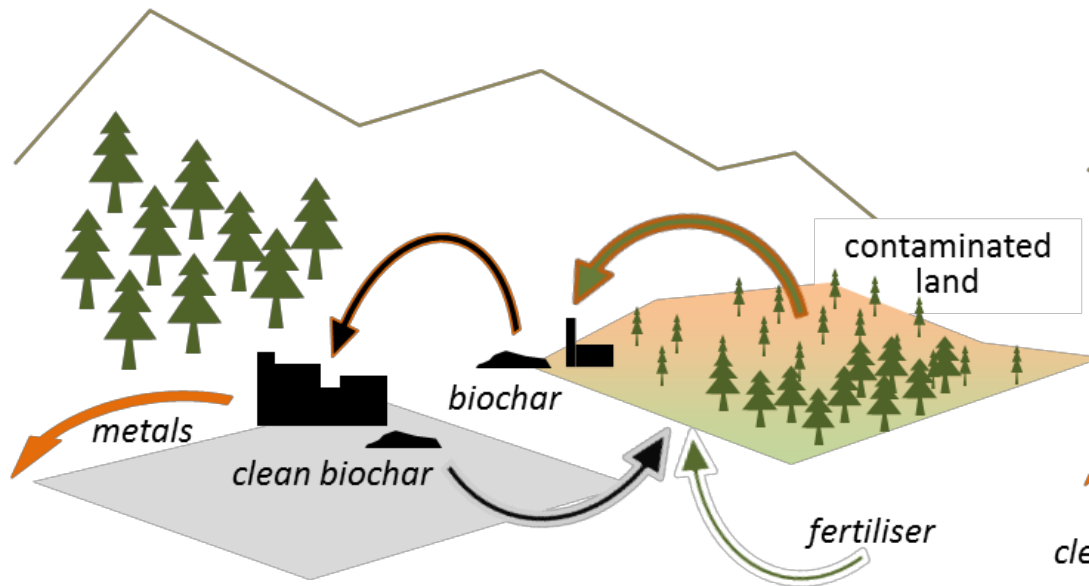
Albedo-Effekt



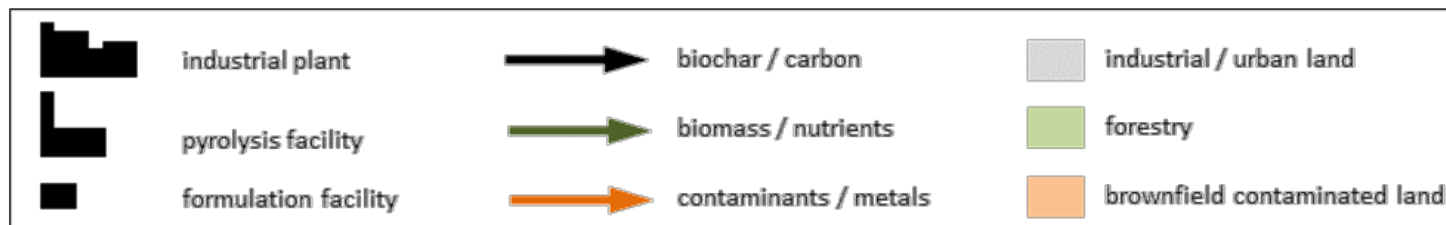
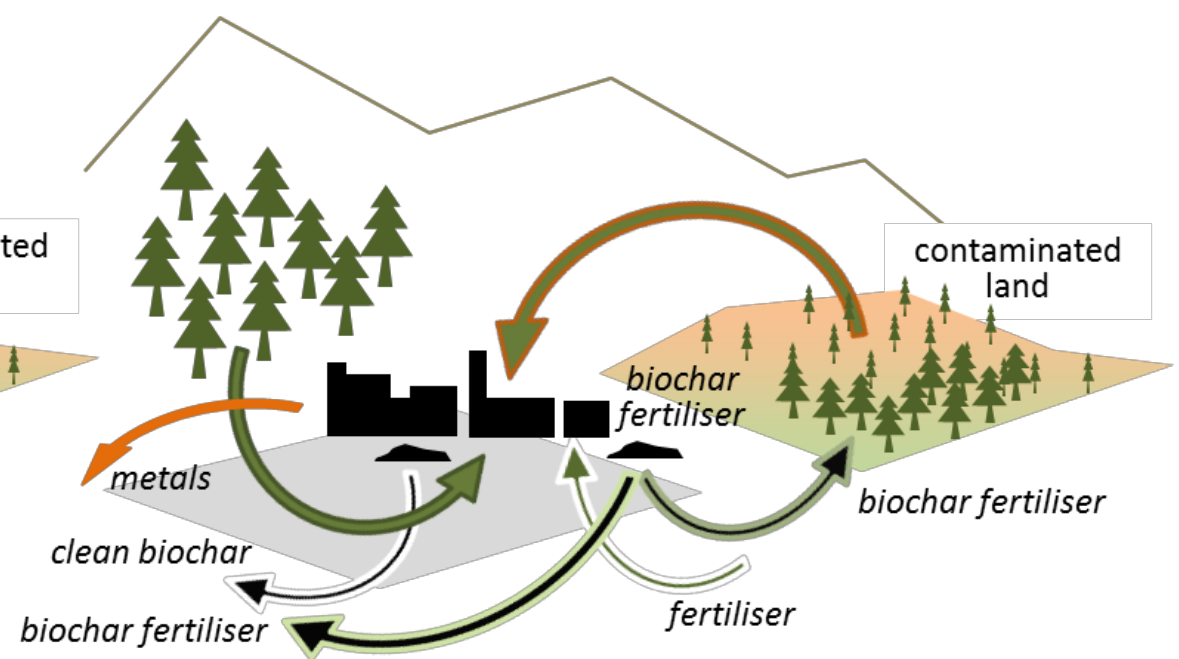
- Günstige Wachstumsbedingungen im Frühjahr
- Nur temporär, Timing ist entscheidend

Immobilisierung von Schadstoffen / Phytomining

(a) Circular



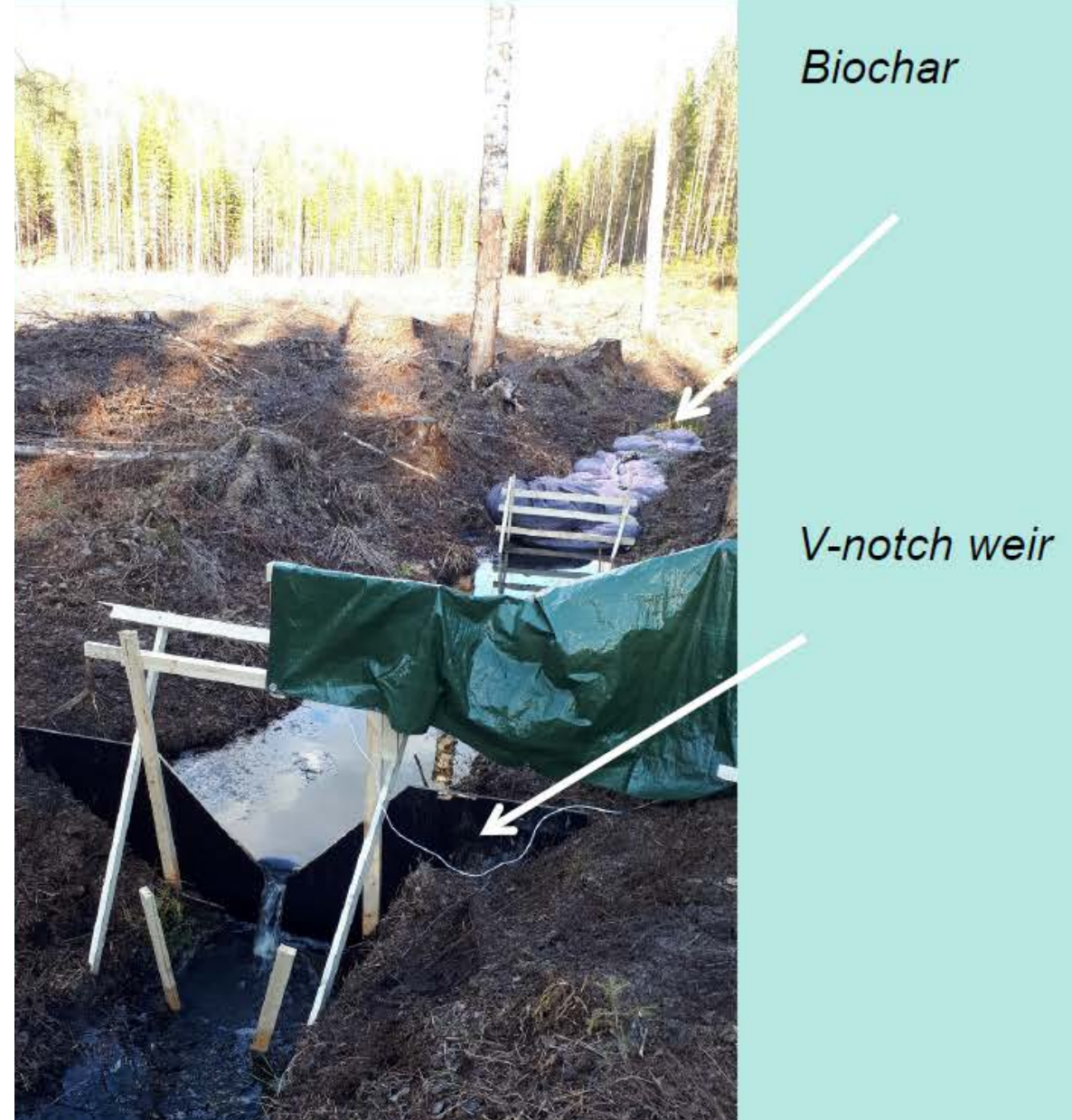
(b) Directional



Sohi and Kuppens, 2016

Wasserschutz

Bruckman, 2004



- Biochar can recover N and metals from runoff water
- Adsorption depends on concentration in water

Lauren, 2022

Substrat für Verjüngung (Torf-Ersatz, Keimhilfe)



Source: <https://pbs.twimg.com/media/CvhhT3DWIAAz2sb.jpg>

- Erhöhte Keimerfolge durch den Einsatz von „Seedballs“
- Reduktion von Torf



Source: LIECO

Growth medium: Urban forestry

(a)



(b)



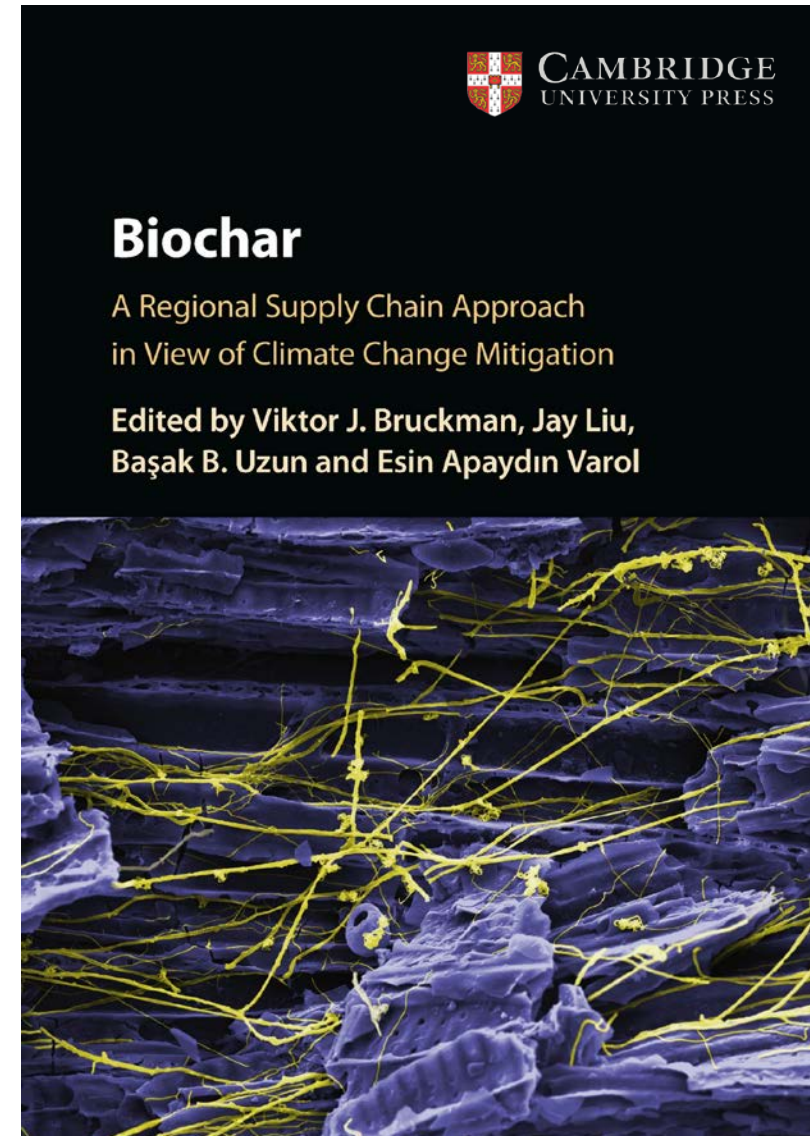
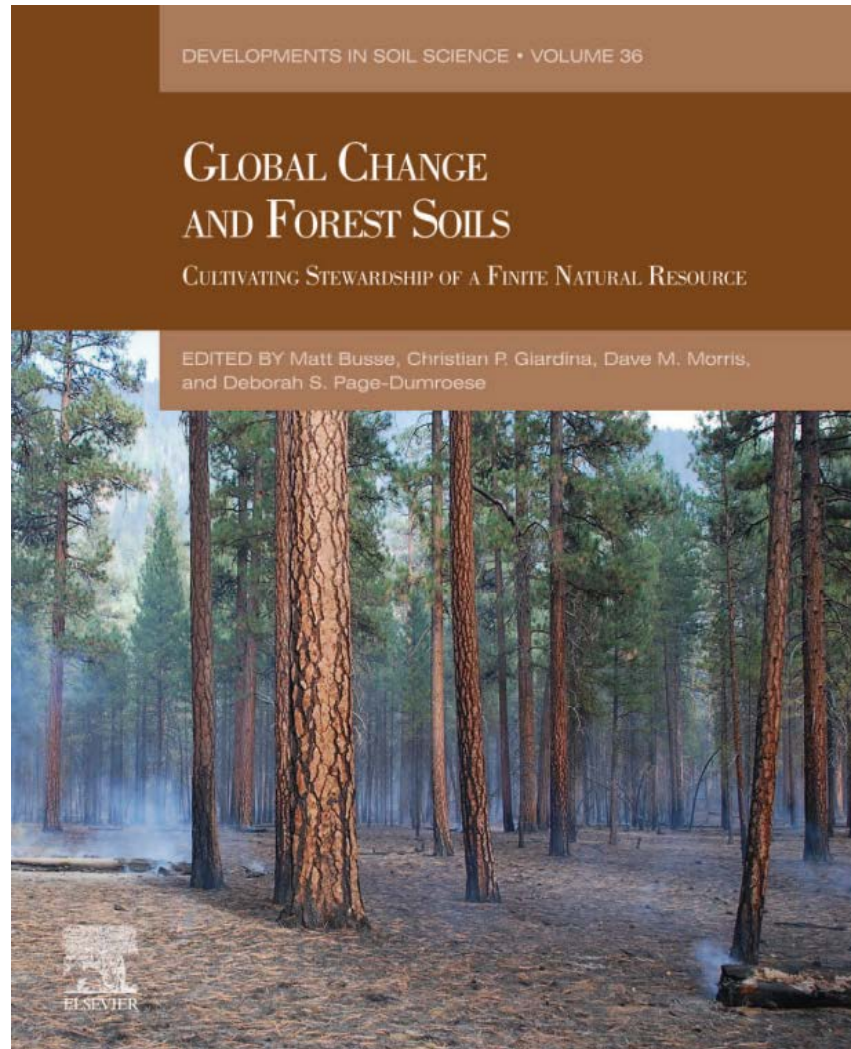
- 1 Utama Shopping Center (KL, Malaysia)
- Downtown Tokyo

Bruckman, 2016

Herausforderungen

- Rechtliche Vorgaben länderspezifisch und teilweise nicht vorhanden
 - Anlehnung an Ascheausbringung
 - (Inter)-nationale Vorgaben (e.g. EBC, IBI) notwendig als Basis für einheitliche Regelungen
- Bodenzusätze in traditioneller Forstwirtschaft eher unüblich
 - Ausnahme Kalkung, Ascheausbringung und Kurzumtriebswälder
- Ausbringung teuer, Konzepte müssen entwickelt werden
- Kosten versus Nutzen
 - Kombination von positiven Effekten als Anreiz

Literaturempfehlungen



Welcome to the Nordic Biochar Network

A joint initiative of researchers in the Nordic countries to increase and spread knowledge about biochar.

Become a Member

We are continuously working on extending our network, planning events, workshops, conferences and sharing knowledge about biochar.

If you would like to get in touch with other biochar researchers, producers and users, learn more about biochar or share your knowledge, join the Nordic Biochar Network.

It's free!

[SIGN UP](#)

Upcoming Events

Find here the latest updates about upcoming events around biochar - both arranged by the network, but also by external organizers.

June 23rd, 09:30 -16:30 CEST - Roskilde University, Roskilde, Denmark

Pyrolysis&Biochar onwards 2022+ : Recent developments and near-future perspectives on Danish, Nordic and EU level

Roskilde University, together with the Nordic Biochar Network, the Food and Bio Cluster Denmark, Energy Cluster Denmark and CLEAN cluster organizes a one-day seminar about pyrolysis and biochar. The program will include talks and presentations about ongoing R&D activities, developing markets, and recent results. Moreover, a handful of pyrolysis technology companies will exhibit their concepts in the breaks and final session together with the involved innovation clusters. [Find the full program here.](#)

The webinar is free but registration is required, and the number of seats is limited!

[Sign up here](#)

N2022-07

Biochar in forestry

Coordinator: Kjersti Holt Hanssen, kjersti.hanssen@nibio.no, NIBIO

Biochar is charred material formed by pyrolysis of organic materials and has a range of applications. In addition to improving soil physical and chemical properties and plant growth, biochar is a promising negative emission technology for storing carbon in soils, as it is very resistant to degradation.

Most biochar studies have so far been conducted on agricultural soils



Newsletter

[Sign up for our newsletter!](#)

Latest News

Wanted: editor for the scientific journal Scandinavian Journal of Forest Research

SNS 50th anniversary call for research projects and networks

Polyploidy can be an important key for the future

Latvia conference gave room for young researchers

SNS works for inclusiveness will

Thank you for your
attention!

SCAN ME



Viktor.bruckman@oeaw.ac.at

Quellen:

<https://oeawcloud.oeaw.ac.at/index.php/s/76BJS7qa4Gn36pc>

