

Boden- und Ökosystematmung

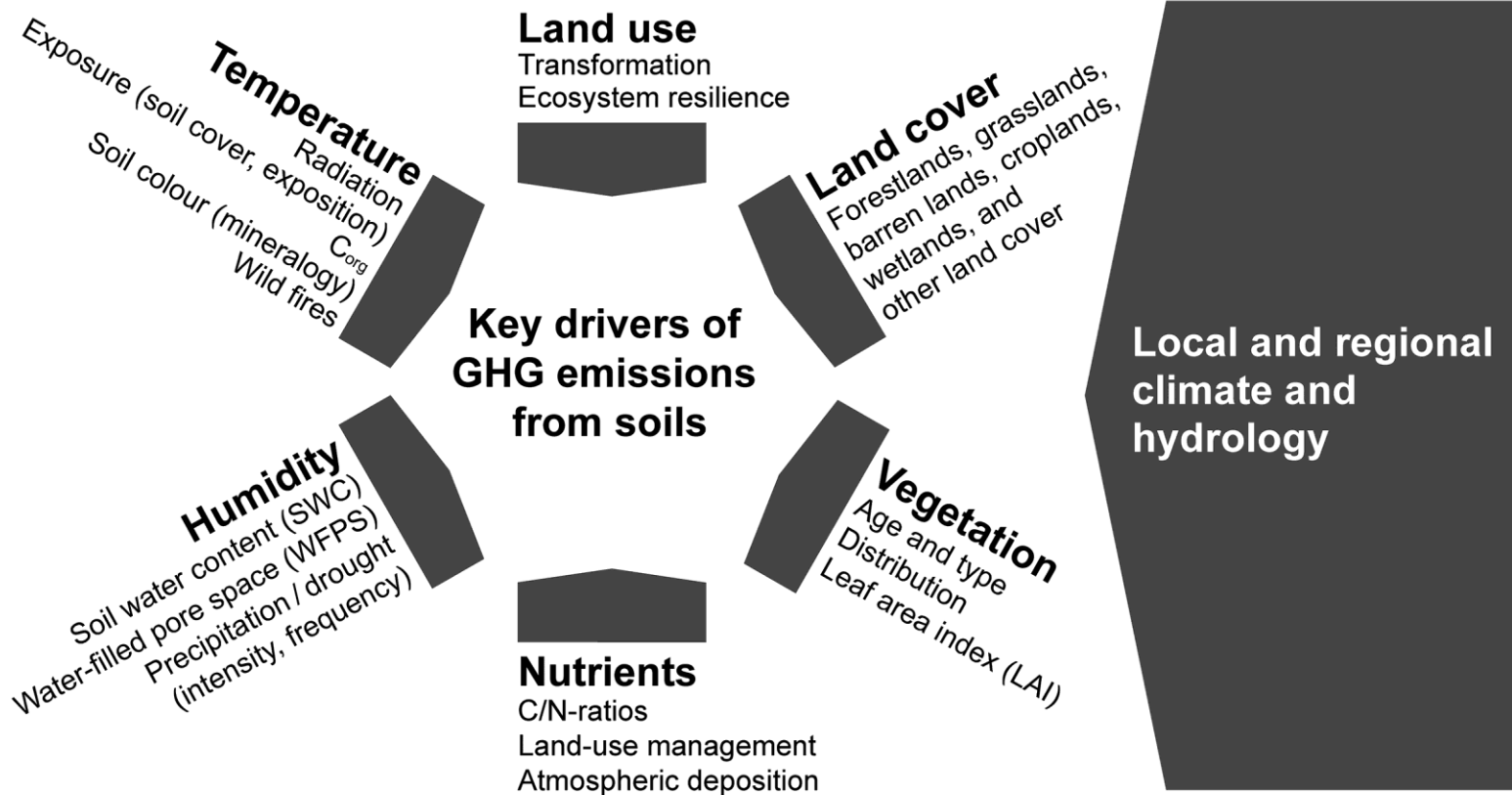


Böden agieren als Quelle und Senke für Treibhausgase wie Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4) und Lachgas (N_2O). Da sowohl Speicherung und Emission sehr hoch sein können, sind präzisere Quantifizierungen nötig um belastbare globale Haushaltsberechnungen durchzuführen. Diese dienen Fragen zu Landnutzungsmanagement (Land- und Forstwirtschaft), globalem Wandel und Klimaforschung (Oertel et al. 2016).

Jörg Matschullat – TU Bergakademie Freiberg

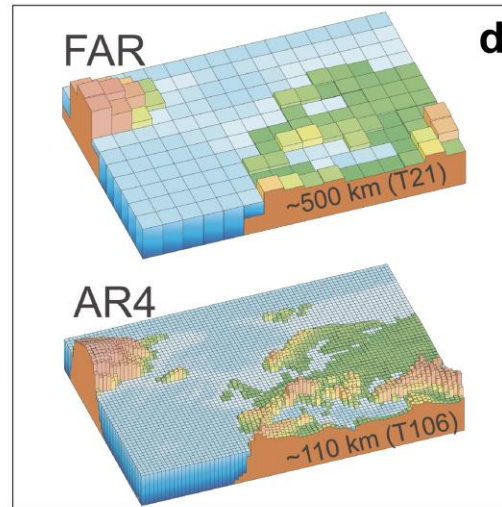
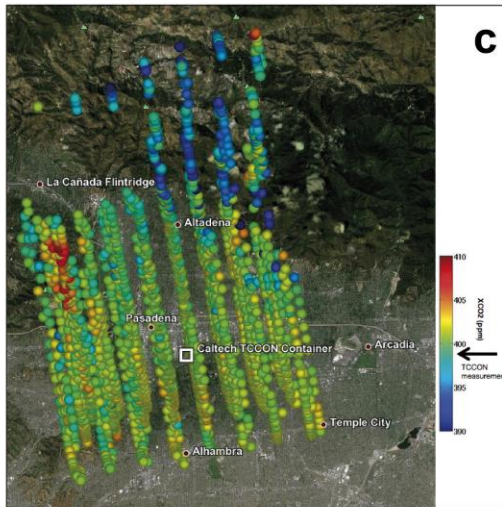
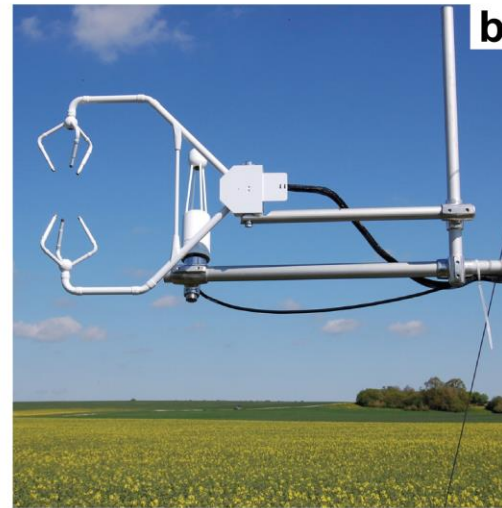
Kolloquium „Klima und Menschheit“ der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften zu Berlin e.V. am 14. April 2016

Boden- und Ökosystematmung



Kolloquium „Klima und Menschheit“ der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften zu Berlin e.V. am 14. April 2016

Boden- und Ökosystematmung



Kolloquium „Klima und Menschheit“ der Leibniz-Sozietät
der Wissenschaften zu Berlin e.V. am 14. April 2016

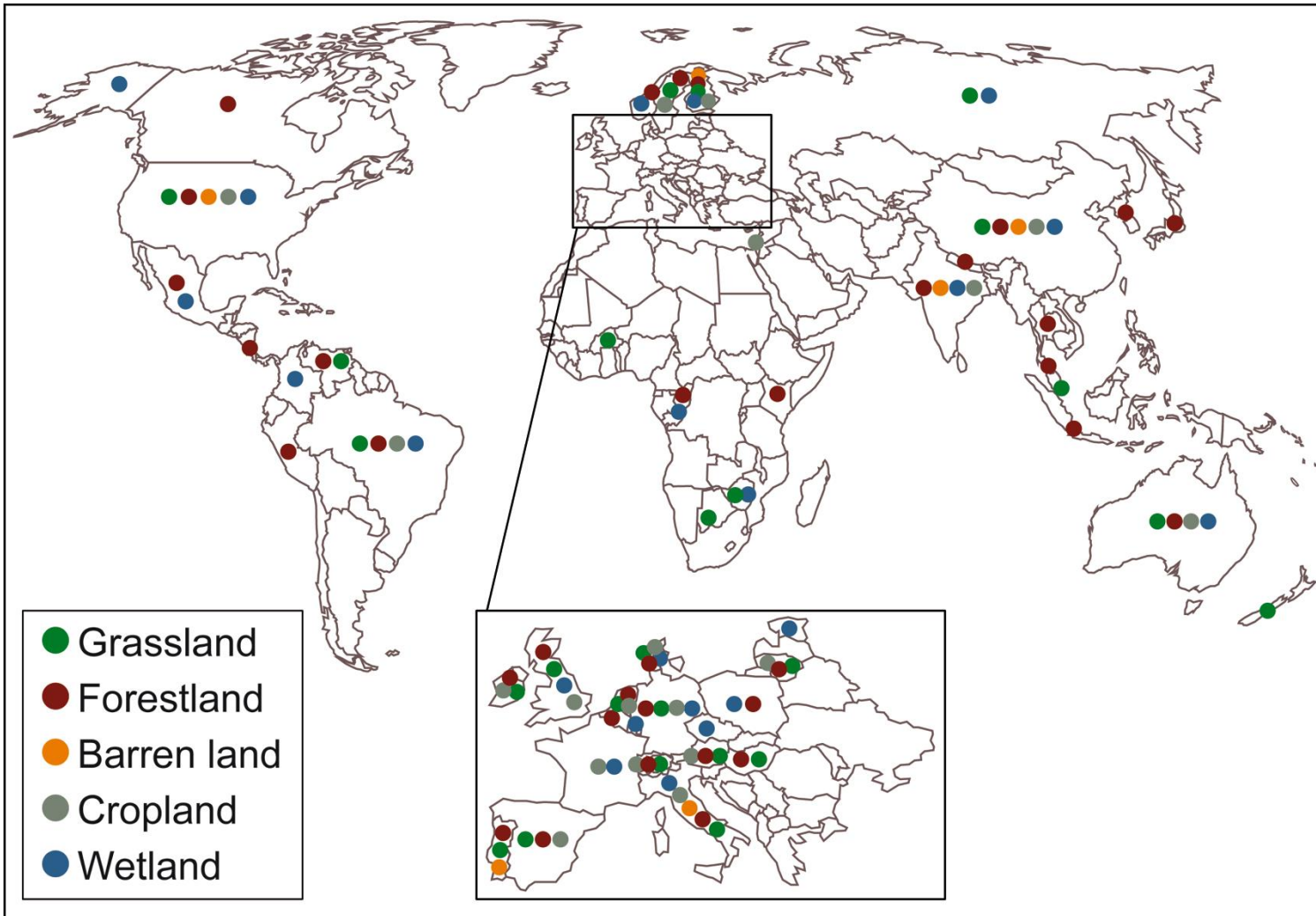
Boden- und Ökosystematmung



Ein konservativer globaler Durchschnitt von $300 \text{ mg CO}_2\text{e m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ (basierend auf unserer Literaturlauswertung), führt zu globalen jährlichen Netto-Bodenemissionen von $\geq 350 \text{ Pg CO}_2\text{e}$ ($\text{CO}_2\text{e} = \text{CO}_2$ Äquivalente = Gesamteffekt aller THG, auf CO_2 normalisiert).

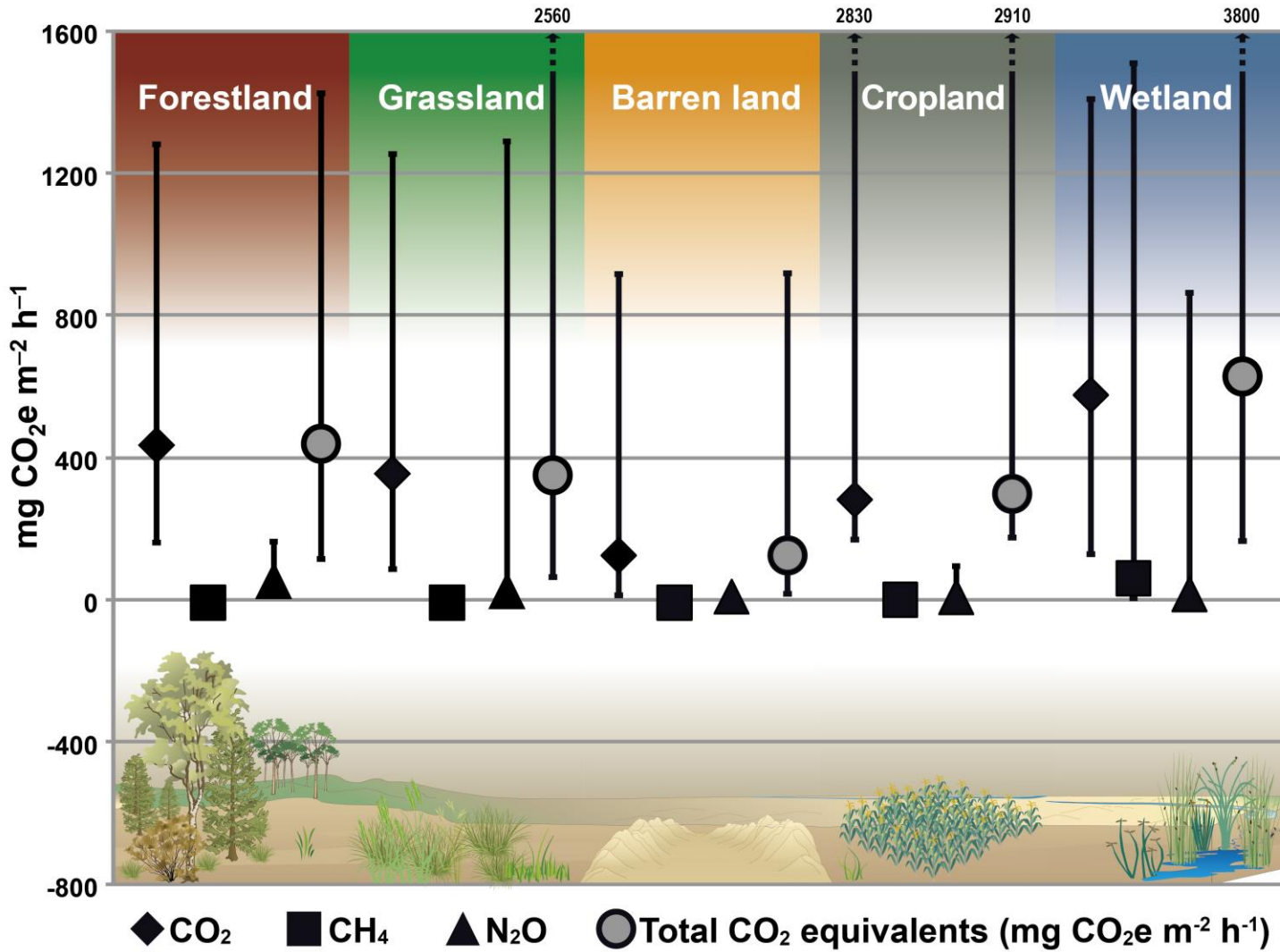
Dies entspräche etwa 21% der globalen C- und N-Vorräte in Böden. Zum Vergleich: **33,4 Pg CO_2** werden jährlich durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe und die Zementindustrie emittiert (IPCC 2014).

Boden- und Ökosystematmung



Kolloquium „Klima und Menschheit“ der Leibniz-Sozietät
der Wissenschaften zu Berlin e.V. am 14. April 2016

Boden- und Ökosystematmung



Kolloquium „Klima und Menschheit“ der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften zu Berlin e.V. am 14. April 2016



EcoRespira-Amazon

Ökosystematmung in feucht-tropischer Umgebung –
Wald versus post Waldkulturen



EMBRAPA – IDAM – INPA – IPAAM – TUBAF – UFAM



EcoRespira-Amazon Statistik ph1



- 11 Lokationen, je 2–3 Stationen (Wald unter Kronentraufe und Anpflanzung oder Weideland): 503 Gasproben, 48 Komposit Bodenproben (TOP, BOT) und 23 Auflageproben (ORG); 660 Bodenfeuchtemessungen
- Ca. 3.500 km per Fahrzeug (4WD)
- Ca. 2.000 km per Flugzeug
- 5 Wochen, kein Wochenende, kein freier Tage (3 Wochen Gelände)
- Excellente lokale Unterstützung



EcoRespira-Amazon: Bodenfeuchte



Vor Ort wurde in einem Kreis um jeden Ring gemessen, insgesamt ca. 660 TDR Daten.

Ergebnisse nicht widerspruchslös.
 Medianwerte zeigen niedrigere Bodenfeuchte in der Wurzelzone (obere 20 cm) unter Wald im Vergleich mit Nachnutzungsoptionen (**Tabelle unten: volumetrischer Wassergehalt in %**).
 Hypothese: Evapotranspiration.



Sites	Aruanã	Irاندوبا	Caldeirão	DAS	Apuí	Humaitá	Lábrea	P. Velho	N. Calif.	B. do Acre	Median
Wald	22	28	31	44	35	42	44	31	n.d.	26	31
Altern.	37	28	38	44	44	34	34	38	n.d.	42	38
Typ	Brazil nut	Brazil nut	Orange	Pasture	Pasture	Açaí	Manioc	Eucalypt	Corn	Pasture	Δ 25%

Werte gerundet; n.d.: nicht bestimmt: TDR Sonde defekt an der letzten Station ...

EcoRespira-Amazon: Respiration



Bodenatmung (CO_2) direkt bestimmt mit dem dynamischen geschlossenen Kammersystem SEMACH-FG (3 Positionen pro Station, je 3 Wiederholungen; $n=244$).

Je 7-fache Gasbeprobung jeder Serie für Laboranalysen von CH_4 und N_2O mit Gaschromatographie (Freiberg); $n = 503$.

Ergebnis: Flüsse ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$):



Lokation	Aruanã	Irاندوبا	Caldeirão	DAS	Apuí	Humaitá	Lábrea	P. Velho	N. Calif.	B. do Acre	Median
Wald	5.1	6.6	5.9	7.4	5.5	7.5	3.8	4.1	7.0	3.6	5.8
Altern.	1.7	3.2	5.1	5.8	2.8	3.1	2.1	3.4	5.7	6.4	3.4



EcoRespira-Amazon: CN Vorräte⁺



Die Bodenchemie (inkl. Quantifizierung von CN, alle Makro- und Mikronährstoffe) basiert auf Kompositproben jeder Station (n = 24). Dort wurden je 3 Proben der Auflage (ORG), des oberen Mineralbodens (TOP: 0–20 cm) und des unteren Wurzelhorizonts (BOT: 30–50 cm) entnommen; entsprechend dem World Geochemical Mapping Program.



*Rilsan® Beutel Dank Tub-Ex, Dänemark:
Extrem widerstandsfähig, gute O₂ und
Feuchtesperre, fast unkaputtbar*

Erste Daten (CNS) werden noch vor der nächsten Geländekampagne im Juli zur Verfügung stehen.



EcoRespira-Amazon: Status Quo Ph1



- **Herausforderung** = Wissenschaft: Verlässliche und robuste Daten für die feuchten Tropen; globale Bedeutung. Gesellschaft: Überzeugende Argumente für nachhaltigere Landnutzung; Regionale und globale Übertragbarkeit (Tropen).
- **Herangehensweise**: Wissenschaft: Weiterentwicklung des SEMACH-FG Kammersystems für feuchte Tropen. Gesellschaft: Training für Studenten und Mitarbeiter (BR, DE); Kommunikation mit Landwirten und Stakeholdern (IDAM, INPA, SEDAM, SEMA). Erstes Projekt dieser Art.
- **Impakt**: Wissenschaft: Bessere und nachgewiesene Daten zur Bodenamtung in den feuchten Tropen; Rolle der Böden unter Wald versus alternativer Landnutzung. Gesellschaft: Ausbildung von Embrapa Experten für solche Ansätze und Aufbau von Projekten für detailliertere Fragen, z.B., Agroforstwirtschaft, TPI, Nekromassendynamik, ... Anträge in Vorbereitung.



Fazit Phase 1: EcoRespira-Amazon



- Agrarflächen (Vegetationsperiode) Sachsen $5,4 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$.
- Waldflächen (Vegetationsperiode) in Sachsen $3,5 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$.
- Agrarflächen Amazonas $3,4 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$.
- Waldflächen Amazonas $5,8 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$.
- Warum? Feuchte Tropen: äußerst geringe Nährstoffgehalte und sehr geringe Vorräte an Stickstoff und Kohlenstoff. PH-Werte sehr gering (3,5 bis 4,5) = schlechte Randbedingungen, die hohe Temperaturen und stets ausreichende Feuchtigkeit zu kompensieren scheinen.
- Wälder haben evolutiv ein Nährstoffrecycling entwickelt, das gemeinsam mit sehr hoher Wurzelmasse und -dichte sowie einem dichten Netz von Lebewesen in und auf den Böden einen gewaltigen Stoffumsatz ermöglicht.

