

STRUKTUR-X

Assimilation von Erdbeobachtungsdaten in Waldsimulationsmodelle zur Bestimmung der Struktur und Produktivität tropischer Wälder

Rico Fischer¹, Andreas Huth¹, Konstantinos Papathanassiou²

¹ Helmholtz Centre for Environmental Research UFZ Leipzig, Germany

² Microwaves and Radar Institute, German Aerospace Center (DLR), Oberpfaffenhofen, Germany

Gefördert durch:

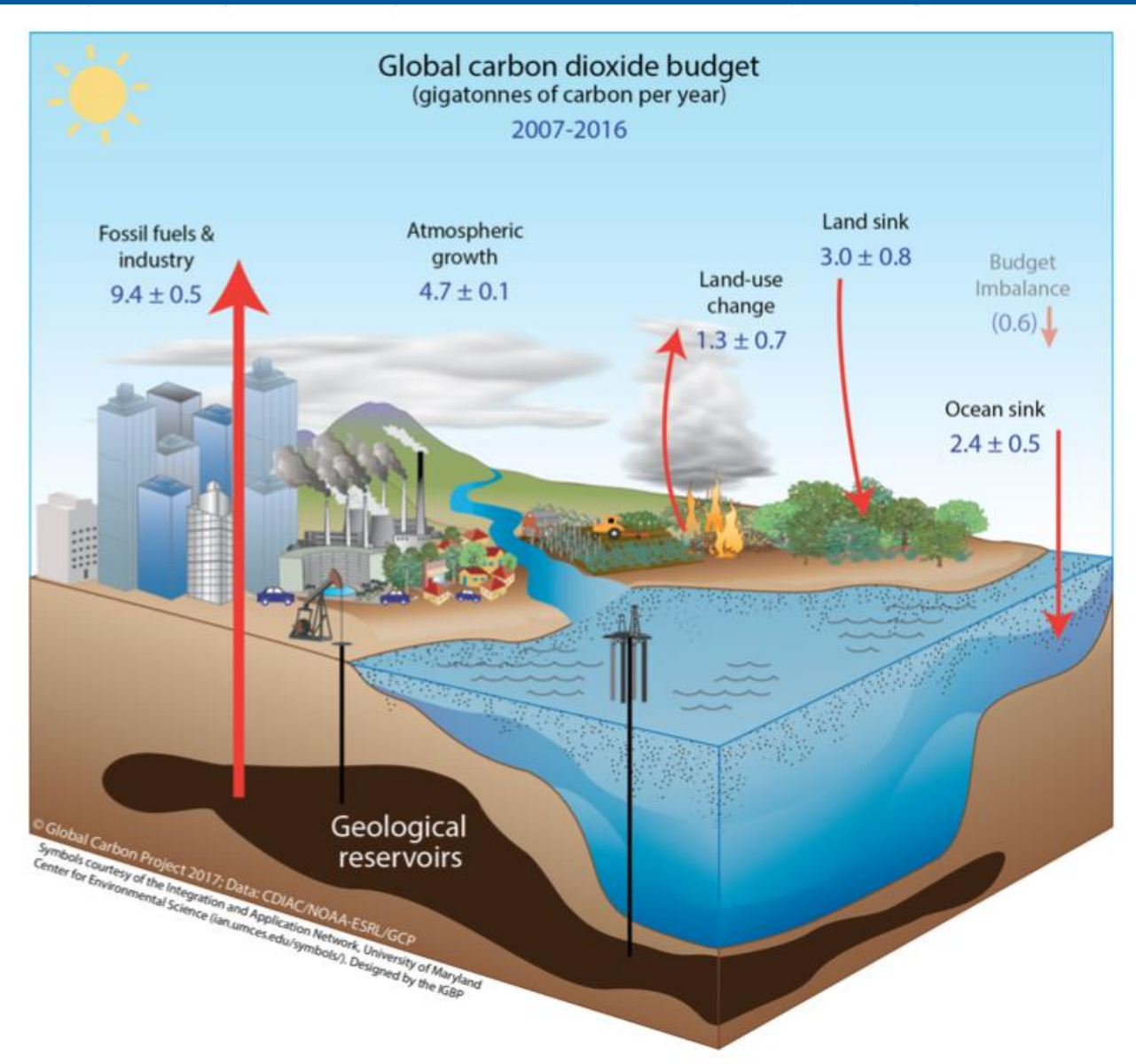


aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



HELMHOLTZ
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
RESEARCH – UFZ

Wälder im globalen Kohlenstoffkreislauf



- Derzeit bildet die Vegetation eine wichtige Kohlenstoffsенке (insbesondere die Tropen):
~ 3 Gt C / Jahr
- Emissionen durch Abholzung:
~ 1.3 Gt C / Jahr
- **PROBLEM:** Schätzungen der Kohlenstoffbestände und -flüsse bisher **sehr ungenau**
- Beispiel Amazonas: 39 - 93 Gt C ¹

Wälder im globalen Kohlenstoffkreislauf

Trockenheit und Hitzewelle in Europa 2003

30 % Reduktion der Photosynthese, die Vegetation wurde von einer C-Senke zu einer C-Quelle von 0.3 zu -0.5 Gt C^{-1}



Trockenheit im Amazonas 2005 / 2015

Wald wandelt sich von C-Senke in C-Quelle von 0.4 zu $-1.3 \text{ Gt C}^{-2,3}$



Waldbrände im Amazonas

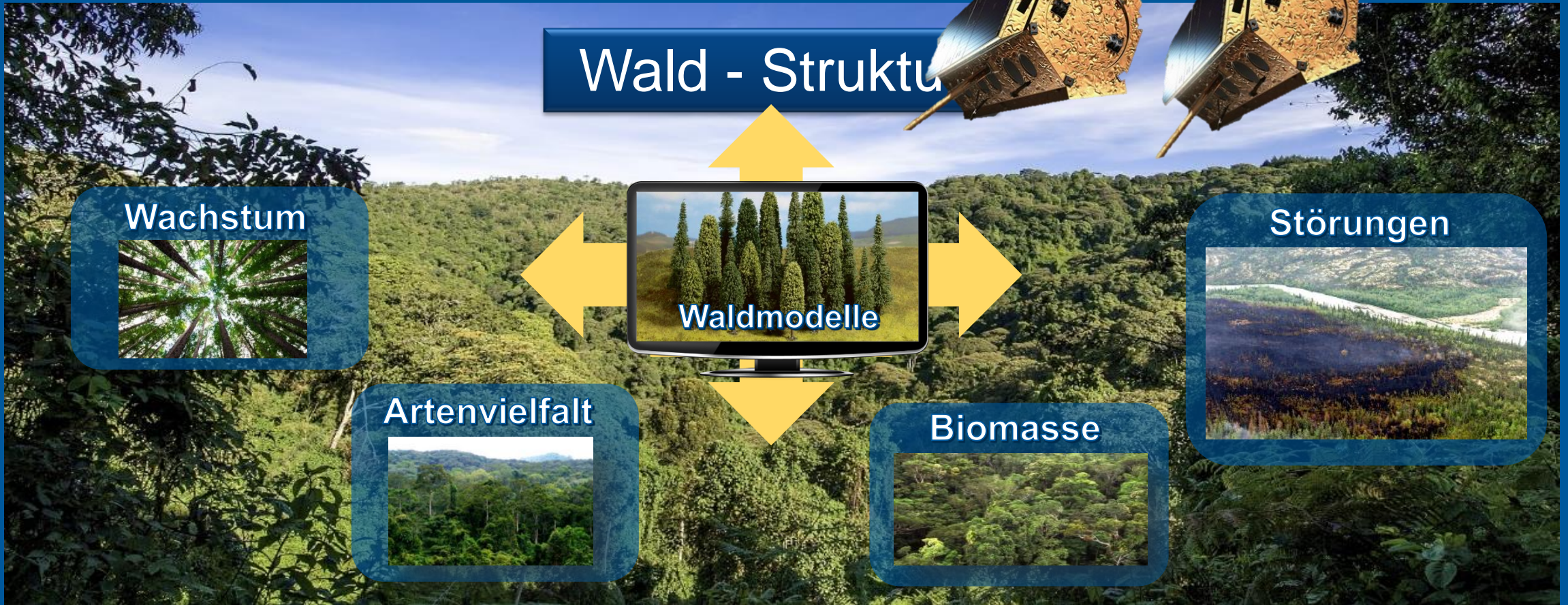
80.000 Brände, 70 Millionen Tonnen Kohlenstoff-Emissionen



**Genauere Bestimmung der Kohlenstoffbestände
und -flüsse nötig!**

¹ Cias et al. 2005, Nature ² Liu et al. 2017, Science; ³ Phillips et al. 2009, Science

Die Rolle der Waldstruktur

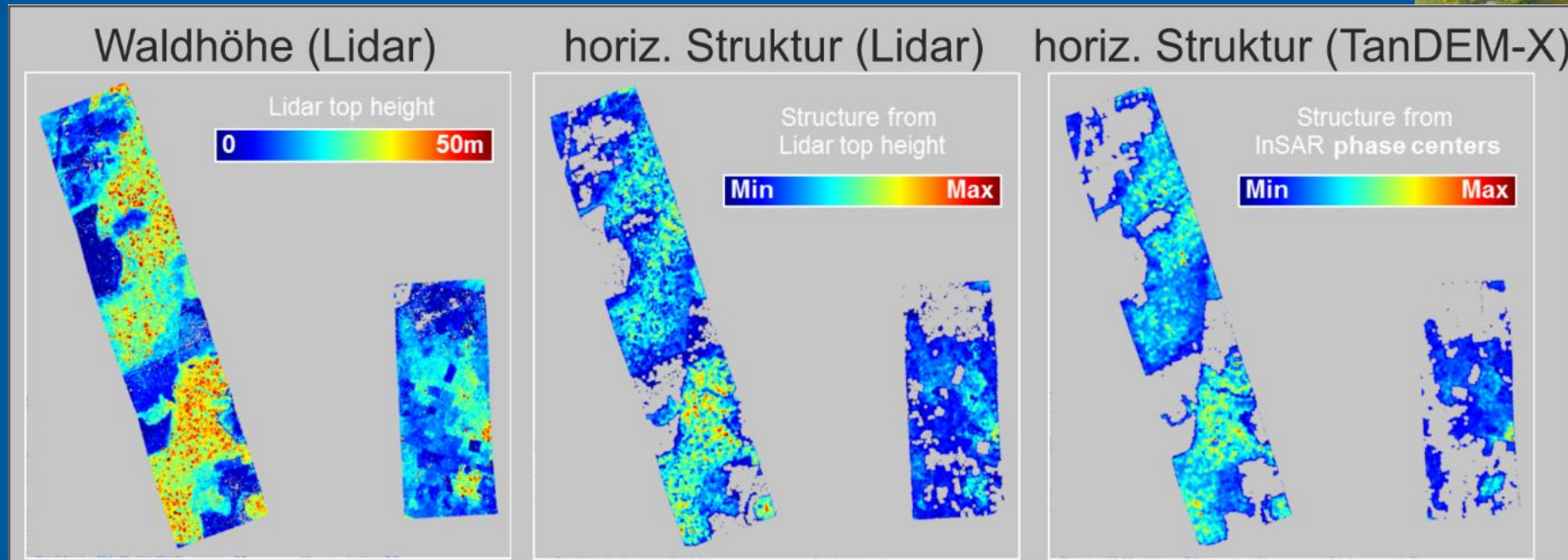


Gesamtziel des Vorhabens ist die Entwicklung neuer Methoden zur Bestimmung der Struktur, Biomasse und Produktivität für komplex strukturierte tropische Wälder durch die Assimilation von TanDEM-X Messungen in Waldsimulationsmodelle.

Waldstruktur: Beispiel Tapajos, Brasilien



Horizontale Waldstruktur mit TanDEM-X



Beispiel für eine mögliche Strukturschätzung aus TanDEM-X für den Tapajos Nationalpark in Brasilien. Auf der rechten Seite ist die horizontale Waldstruktur aus der räumlichen Variabilität der interferometrischen TanDEM-X Phasenzentren zu sehen. Primär- und Sekundärbestände können aufgrund der unterschiedlichen horizontalen Strukturkomplexität in beiden Karten gut voneinander unterschieden werden.

GEDI – Lidar Mission

Vertikale Waldstruktur mit GEDI

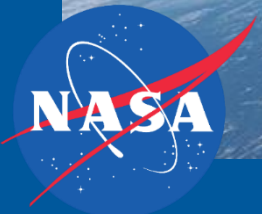
GEDI

Characterizing the Effects of
Climate Change and Land Use

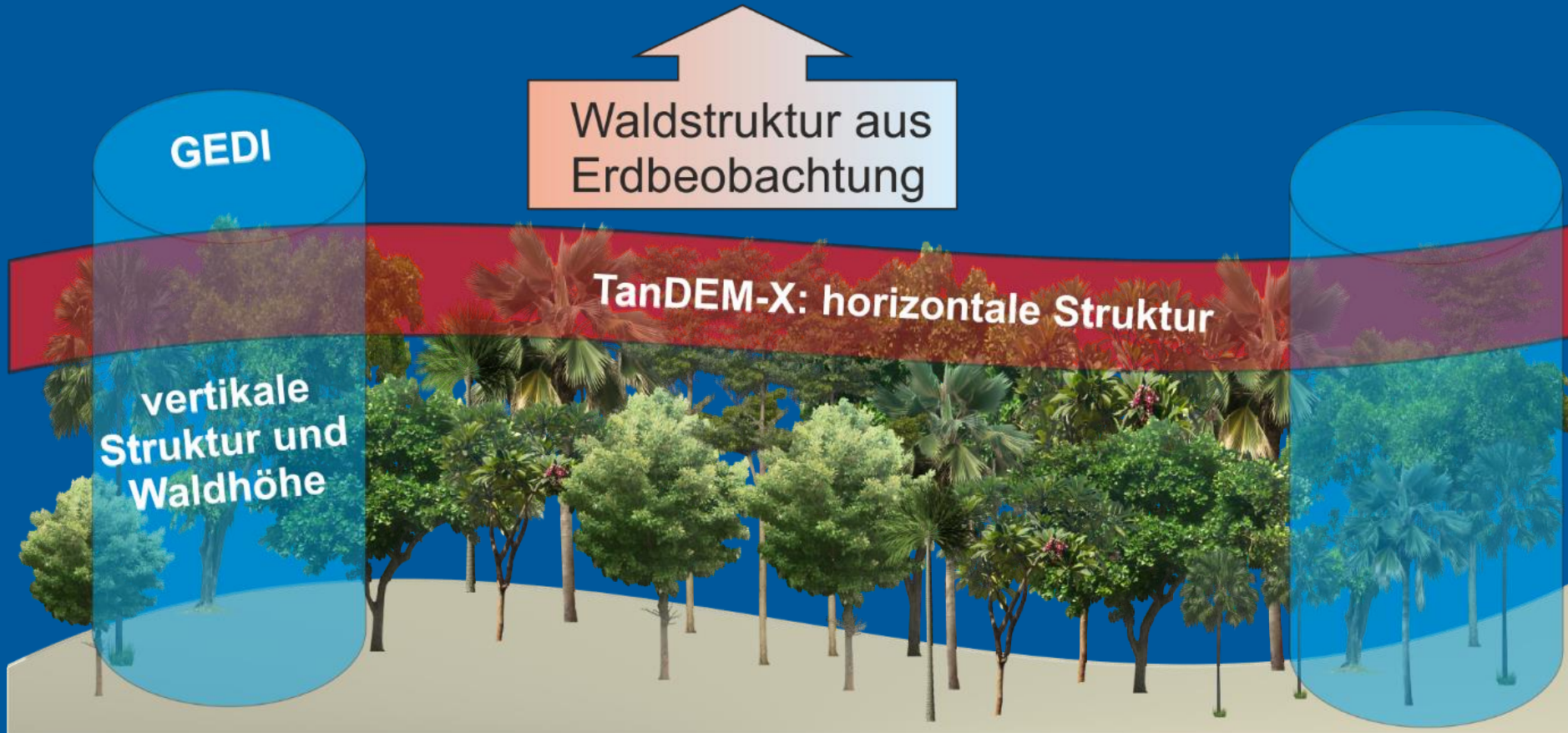
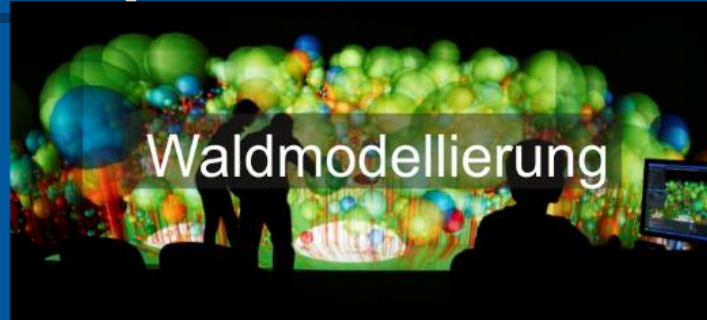
On ISS



- Lidar mission (laser scanner)
- Penetration of the signal through canopy
- 20m spatial resolution
- point sampling (70-500m)
- available: Dec. 2019



STRUKTUR-X: Konzept



Fischer et al. 2016 „Lessons learned from applying a forest gap model to understand Ecosystem and carbon dynamics of complex tropical forests”

Assimilation von Erdbeobachtungsdaten in Waldsimulationsmodelle zur Bestimmung der Struktur und Produktivität tropischer Wälder

Daten

TanDEM-X, GEDI, 3 Testgebiete in Südamerika

Modell

FORMIND Waldmodell

Ziele

1. Informationen zur horizontalen und vertikalen Waldstruktur aus TanDEM-X ableiten (unter Einbeziehung von GEDI)
2. Fernbeobachtungsdaten von TanDEM-X und GEDI in ein Waldsimulationsmodell assimilieren
3. Messungen der Waldstruktur zur Bestimmung von Biomasse und Produktivität von tropischen Wäldern verwenden (Analyse mittels Waldmodell)

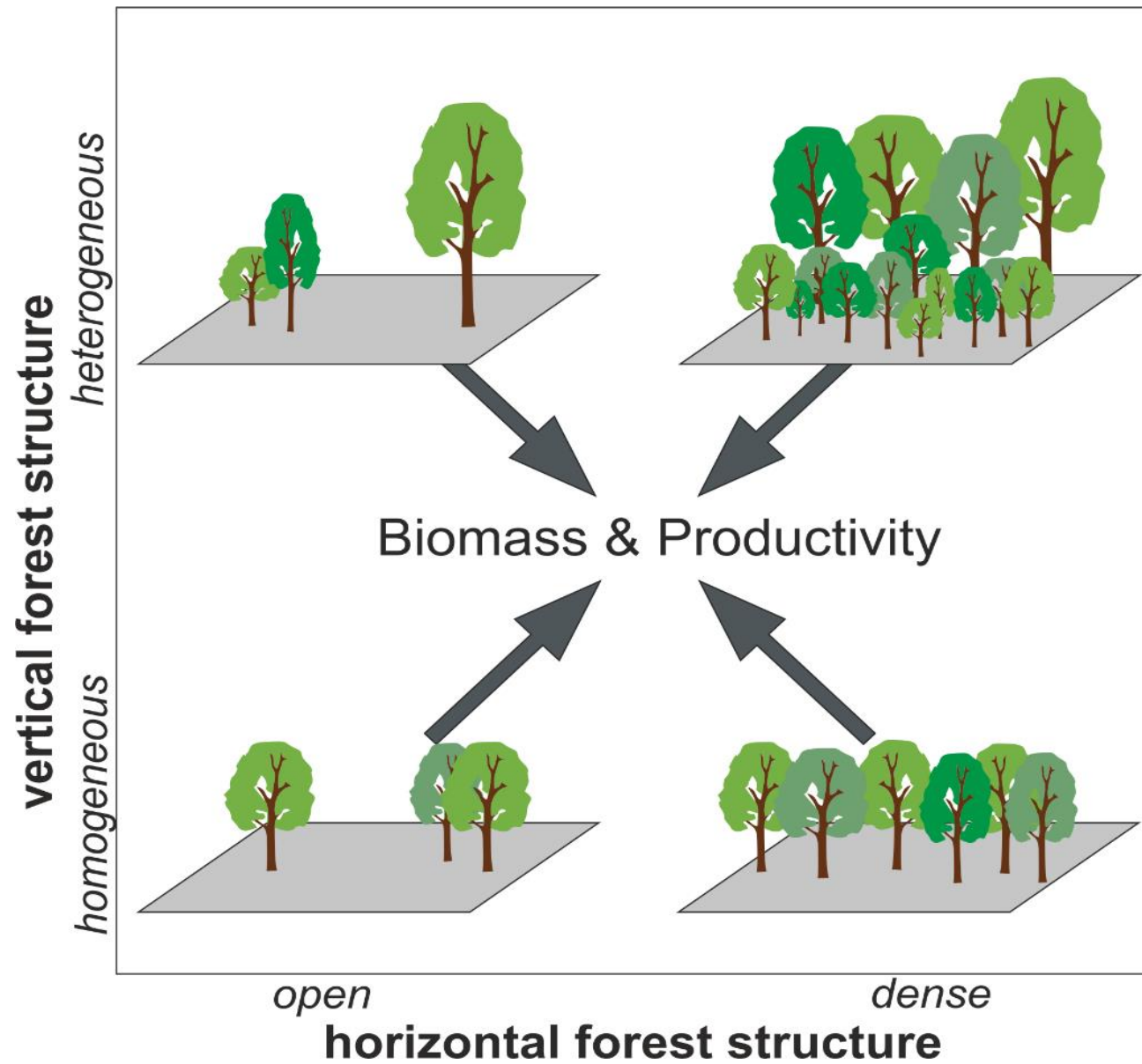


Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Methods: forest structure – horizontal and vertical





Article

Model-Assisted Estimation of Tropical Forest Biomass Change: A Comparison of Approaches

Nikolai Knapp ^{1,*}, Andreas Huth ^{1,2,3}, Florian Kugler ⁴, Konstantinos Papathanassiou ⁴ , Richard Condit ⁵, Stephen P. Hubbell ⁶ and Rico Fischer ¹

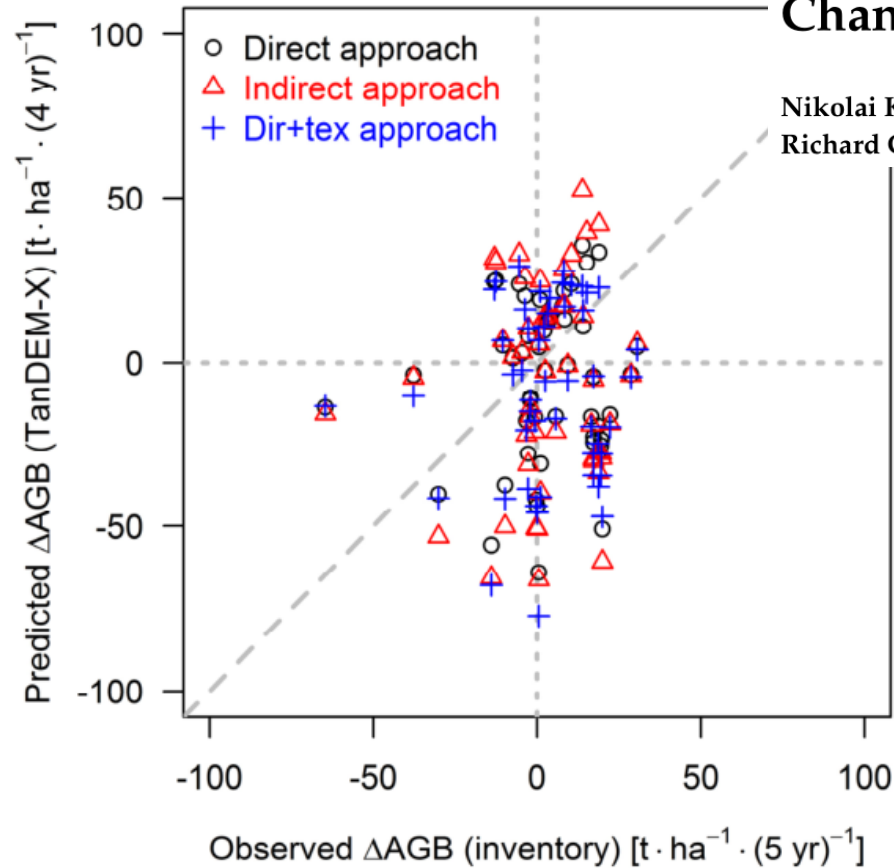


Figure 8. The 1:1 plot of predicted Δ AGB (based on TanDEM-X-derived Δ TCH10) versus observed Δ AGB (based on forest inventory data) at 1 ha scale for the BCI 50 ha plot and the time interval between 2011 and 2015. Colors represent the direct (**black**); the indirect (**red**) and the dir+tex (**blue**) approach.