



Kohlenstoff-Vorräte und Festlegung in Hartholz-Auenwäldern an der Unteren Mittelelbe

Kristin Ludewig^{1,2} und die Verbundprojekt-Partner*innen von MediAN

¹Loki Schmidt Stiftung,

²Angewandte Pflanzenökologie, Uni Hamburg

Fünftes Elbe-Symposium am 7. Oktober 2023 in Dessau

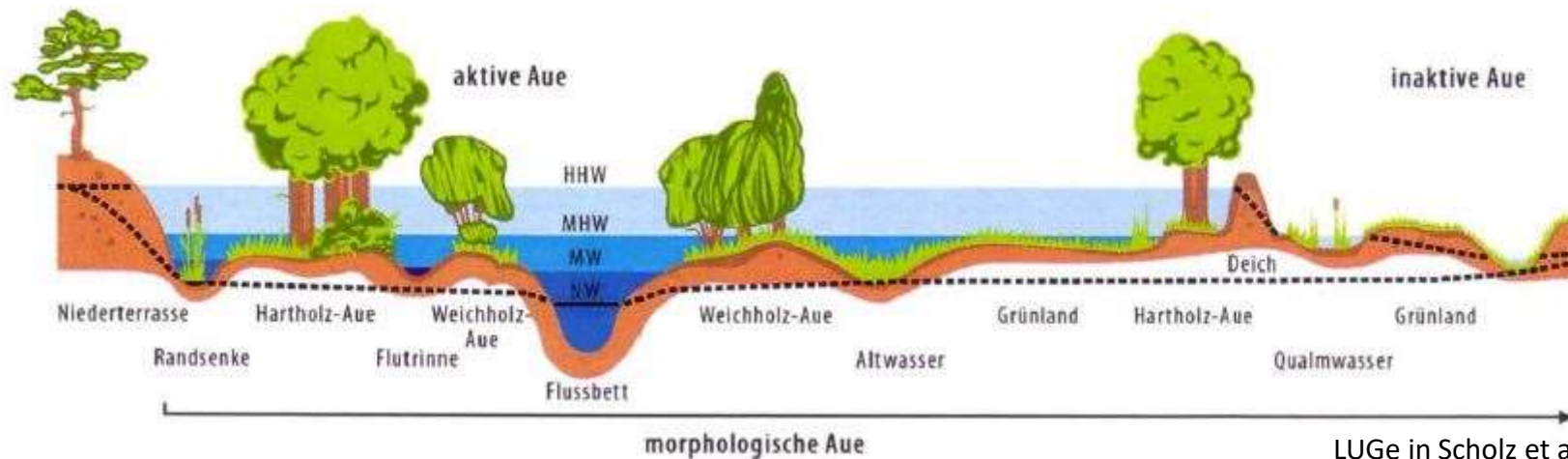
Hartholz-Auenwälder in aktiver Aue



Foto: Dieter Damschen

Ökologie

- artenreiche Laubwälder (Eiche, Ulme, Esche)
- höher gelegene, sporadisch überflutete Auenbereiche
- starke Wasserstandsschwankungen, oft Sommertrockenheit
- heute nur noch kleine Reliktbestände erhalten



LUGe in Scholz et al. 2005

Hartholz-Auenwälder in aktiver Aue

Oft kleinflächige Relikte von Auenwäldern



Foto: Kristin Ludewig

Hartholz-Auenwälder in Altaue



Foto: Nicole Scheunemann

Gefördert im Rahmen der Nationalen Strategie zur Biologischen Vielfalt

Projektstruktur und –laufzeit

- BMBF gefördertes Verbundvorhaben
- **Forschungs- und Umsetzungsprojekt**
- Laufzeit: 2017-2023

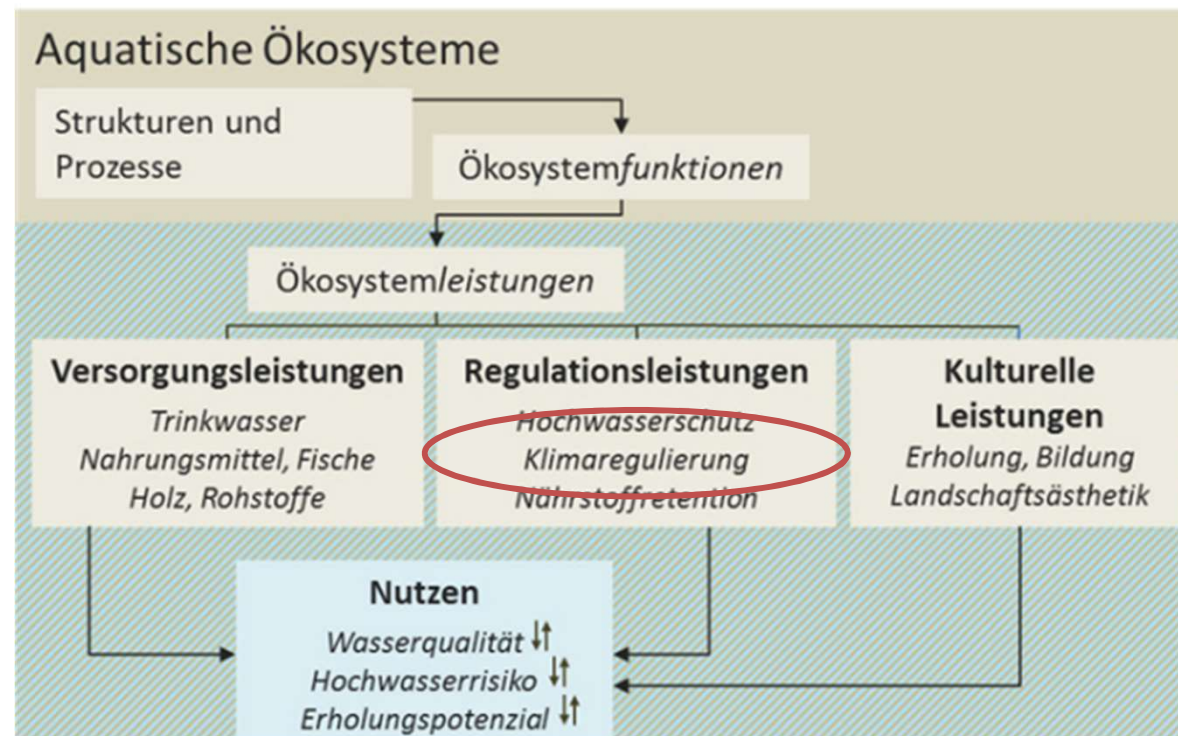
Ziel:

Ökosystemfunktionen erforschen und Kohlenstoff-Festlegung durch Auenwaldpflanzungen fördern



Grundlage für
Ökosystemfunktionen:

**Biologische Vielfalt
(Habitatfunktion)**



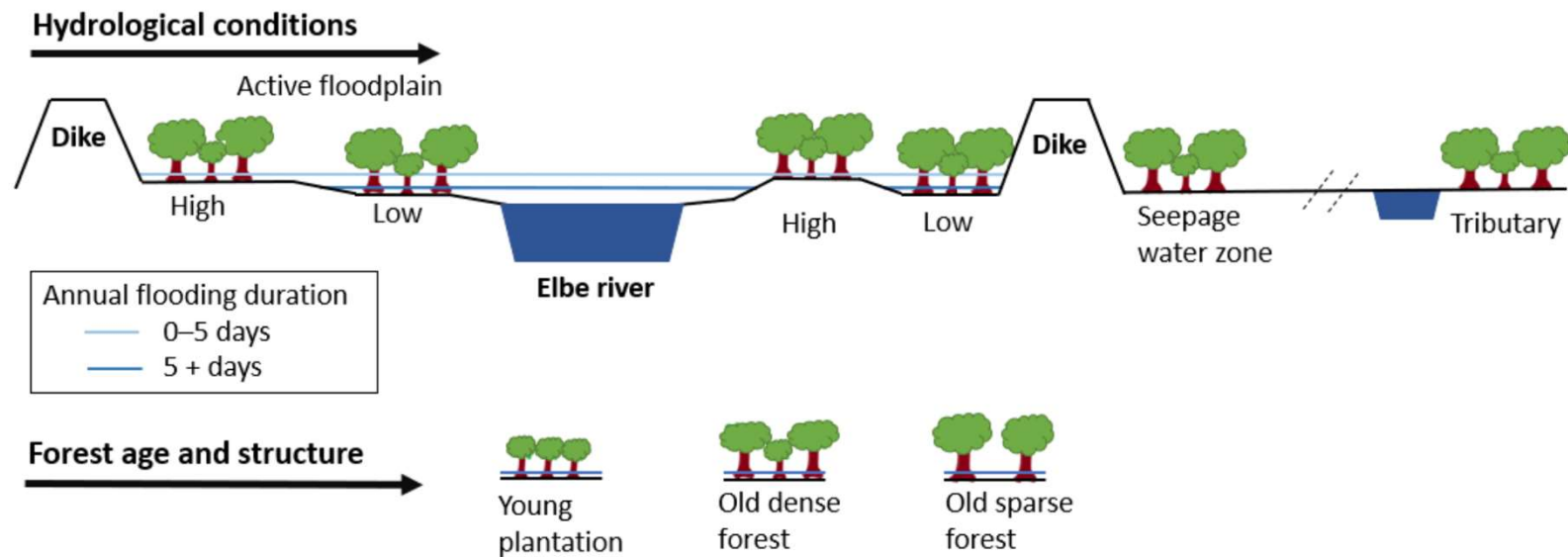
Dehnhart 2015



H. Shupe

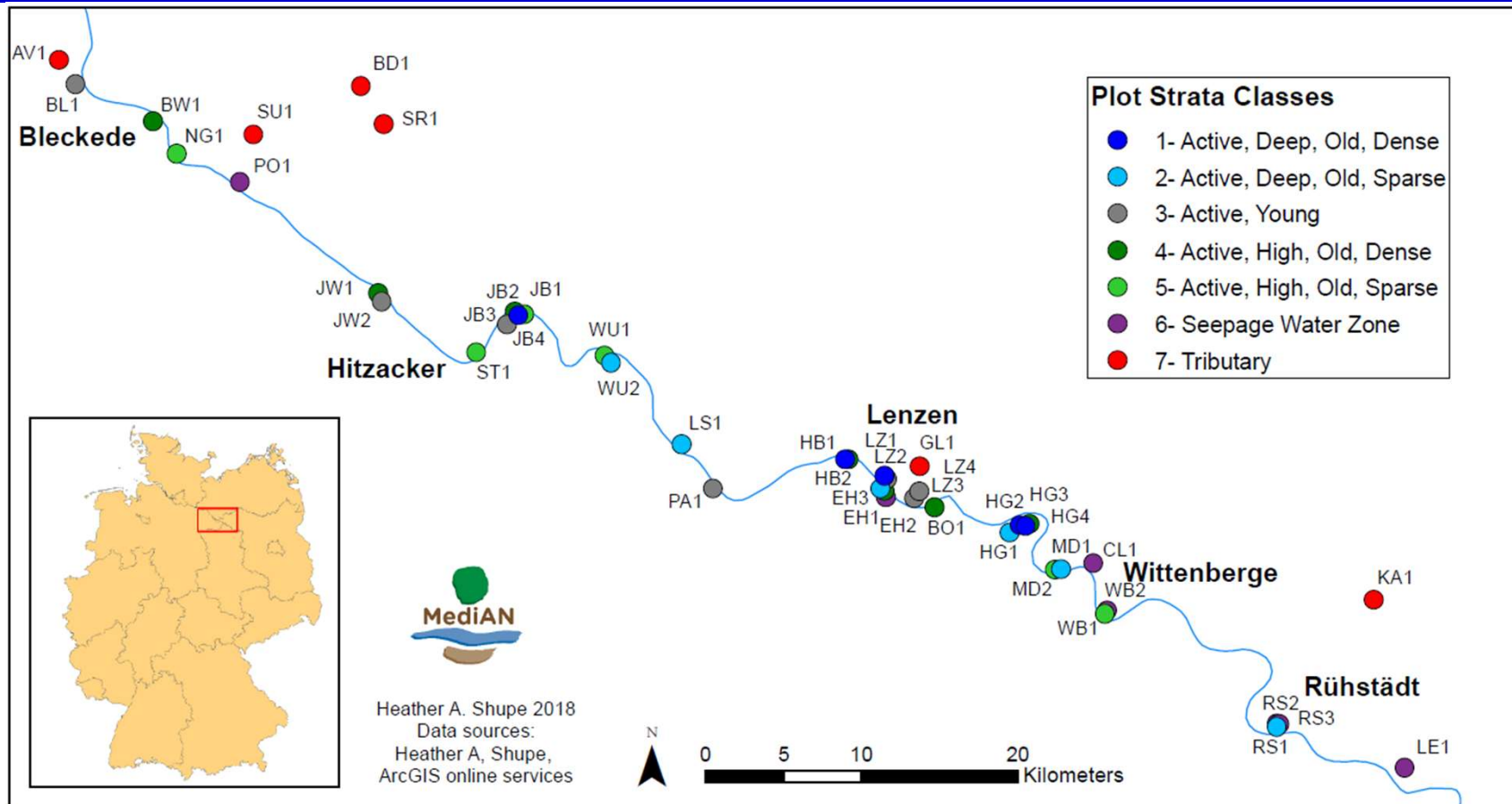
A. Heger

- **Kohlenstoff-Vorräte und Festlegung** in unterschiedlich alten und strukturierten Auenwäldern
- **Kohlenstoff-Vorräte und Festlegung** in aktiver Aue und in der Altaue

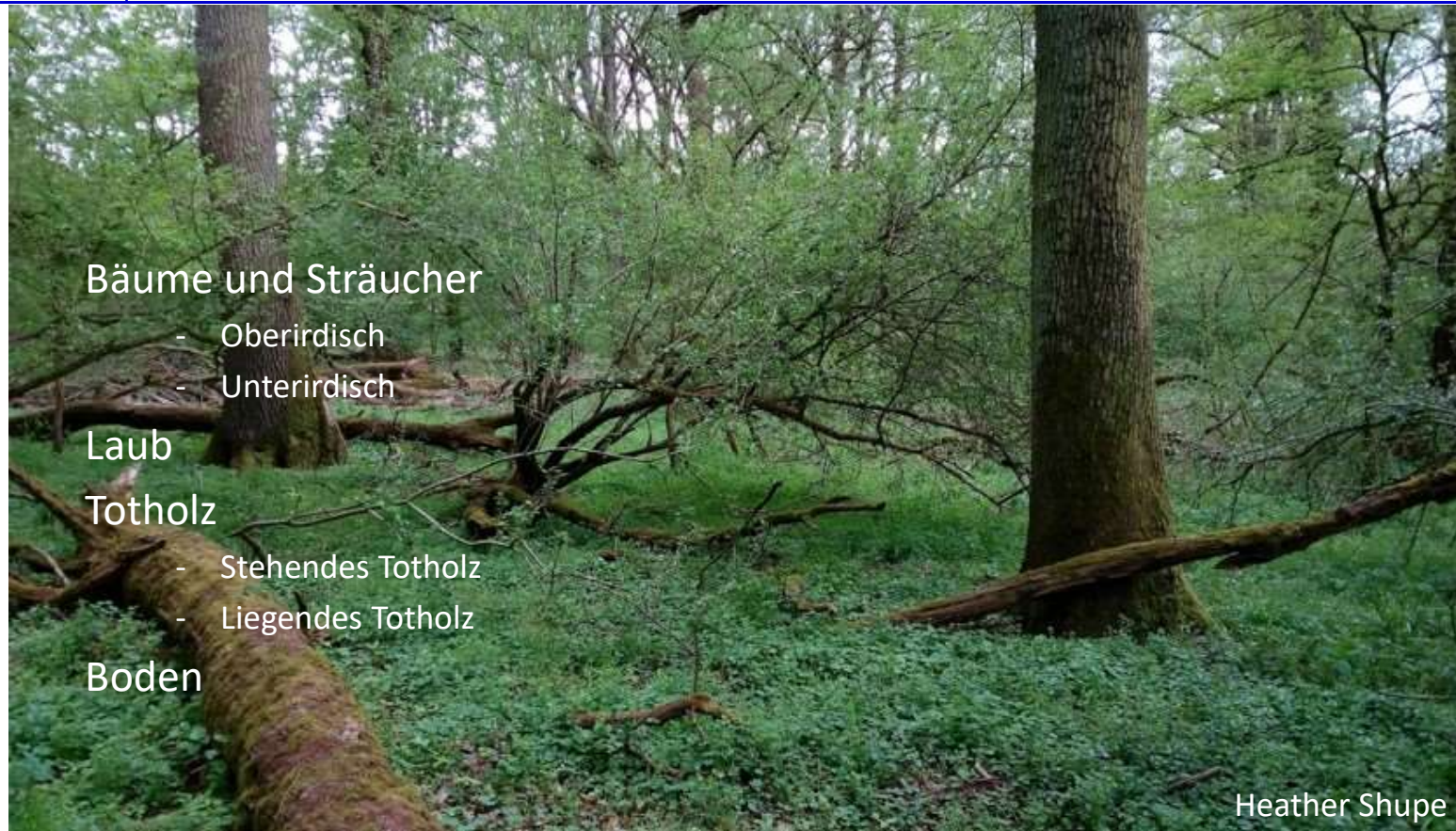


Shupe et al. 2021

MediAN - Untersuchungsgebiet



Kohlenstoff-Vorräte



- Bäume $\geq 5\text{cm}$: Durchmesser auf Brusthöhe und Höhe
- Baumart
- Artspezifische Allometrische Formeln

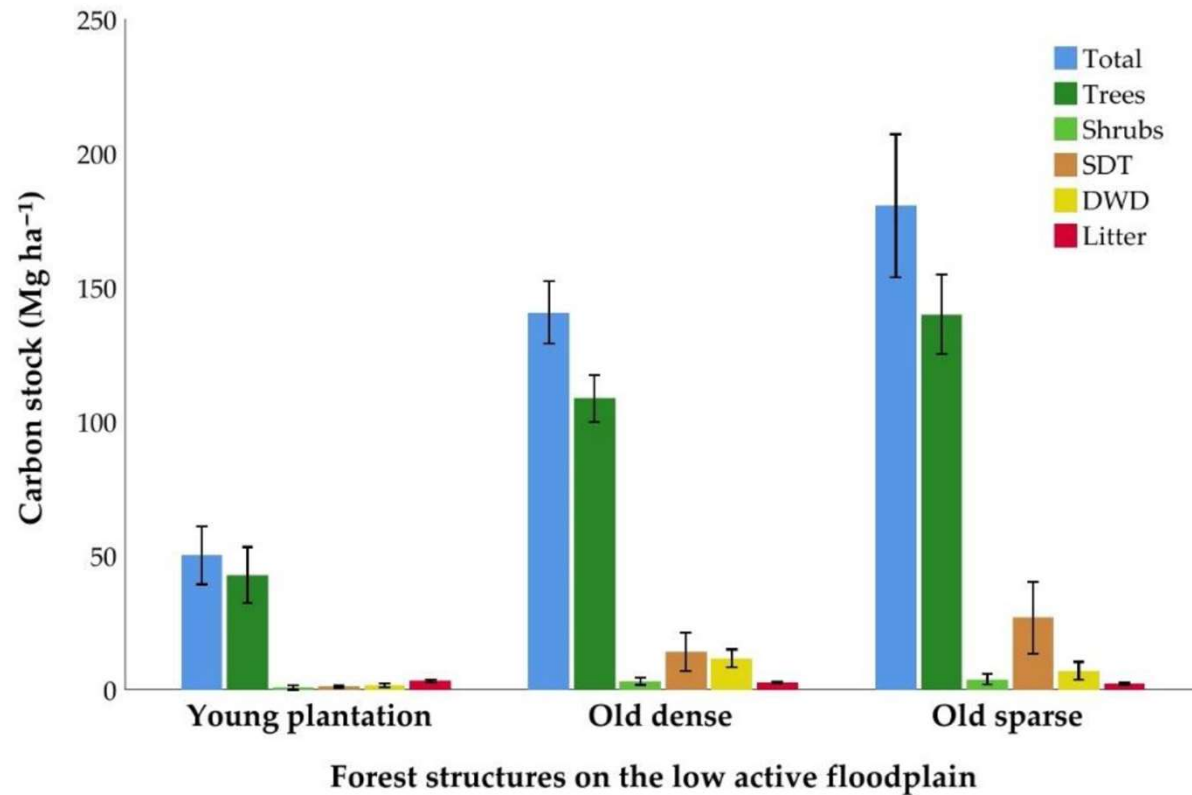
$$CS_t = V * WD * CC * R$$

CS_t	Carbon stock of <i>Quercus robur</i> tree
V	Volume
WD	genus-specific wood density
CC	carbon content (0.47)
R	root:shoot ratio (1.3)



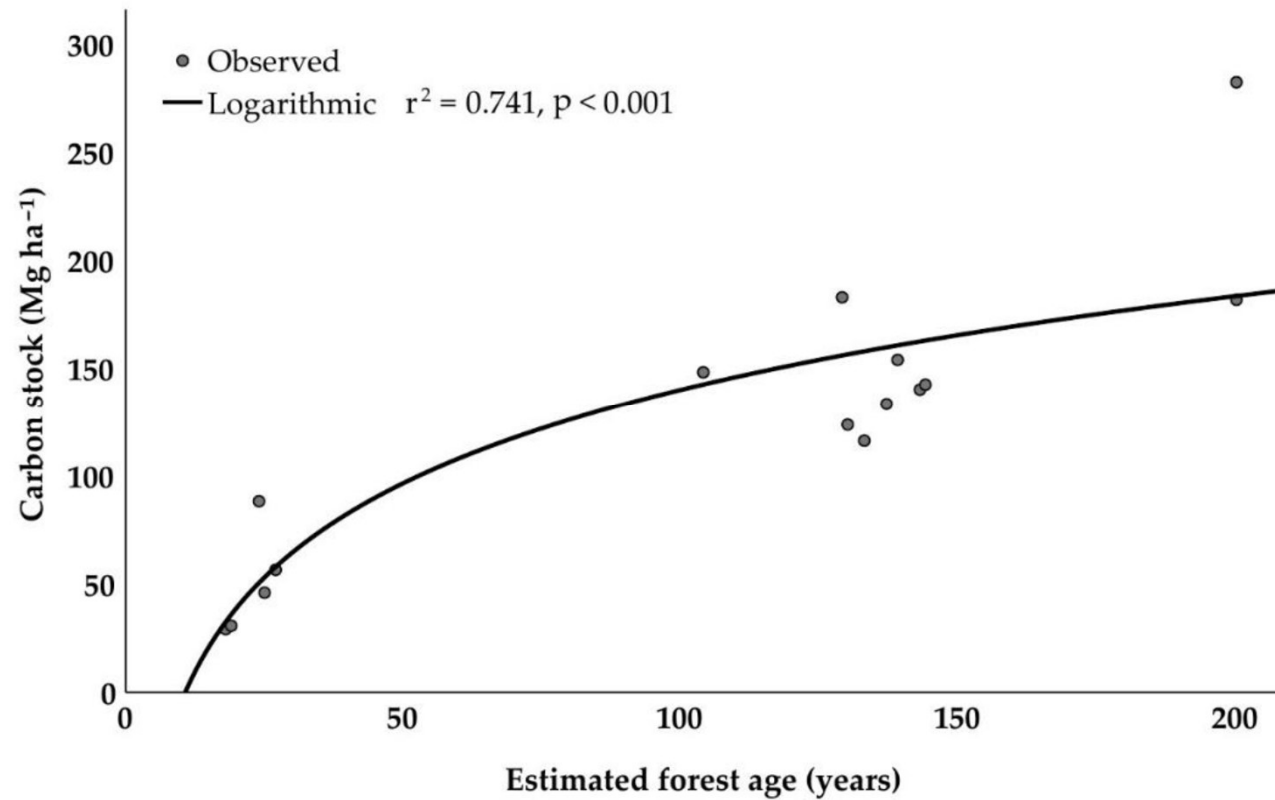
Heather Shupe

Kohlenstoff-Vorräte in der Vegetation



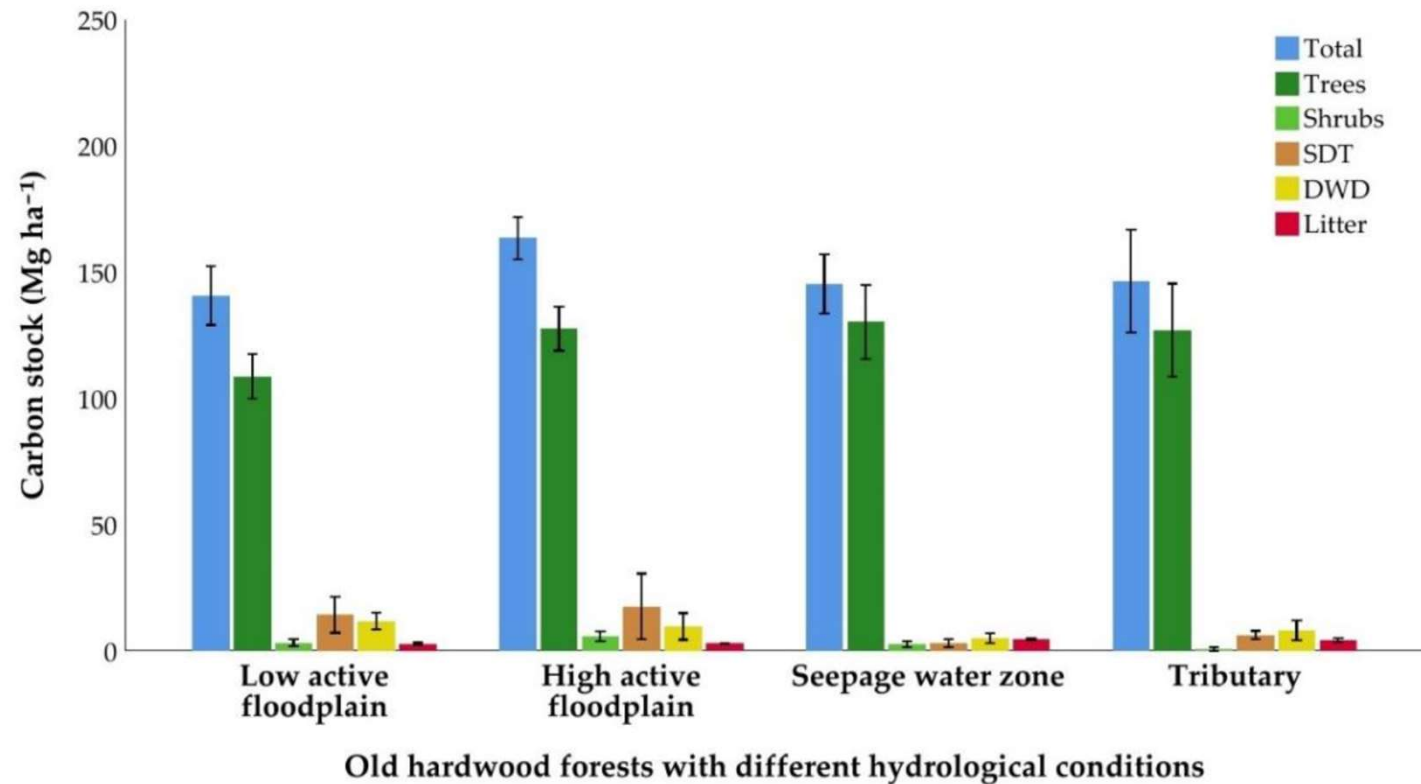
Shupe et al. 2021

Kohlenstoff-Vorräte in der Vegetation



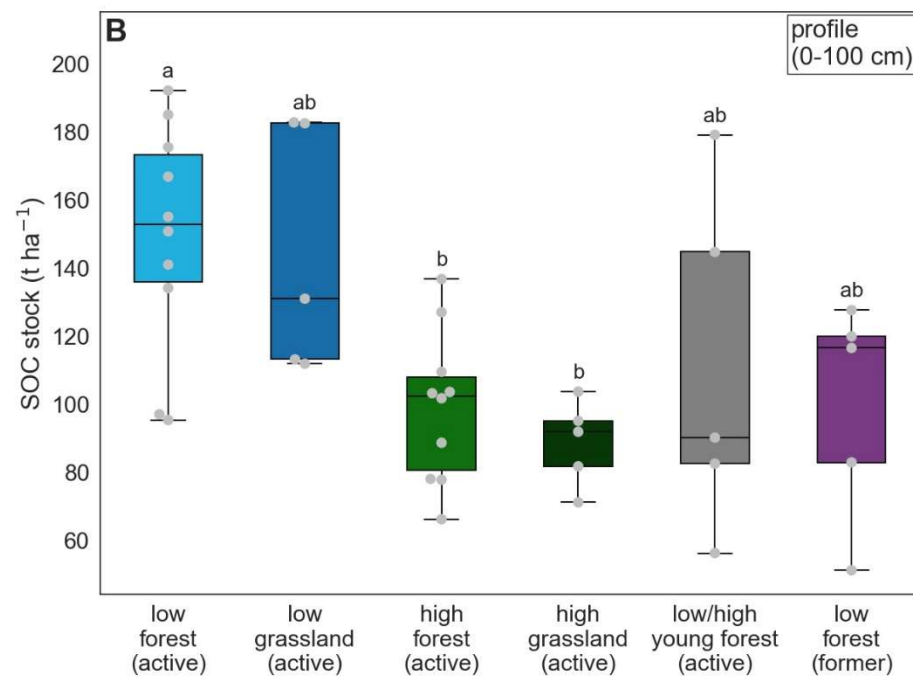
Shupe et al. 2021

Kohlenstoff-Vorräte in der Vegetation



Shupe et al. 2021

Kohlenstoff-Vorräte im Boden



**Häufigere
Überflutung erhöht
C-Speicherung im
Boden.**



Heger et al. 2021

Kohlenstoff-Vorräte in der Vegetation

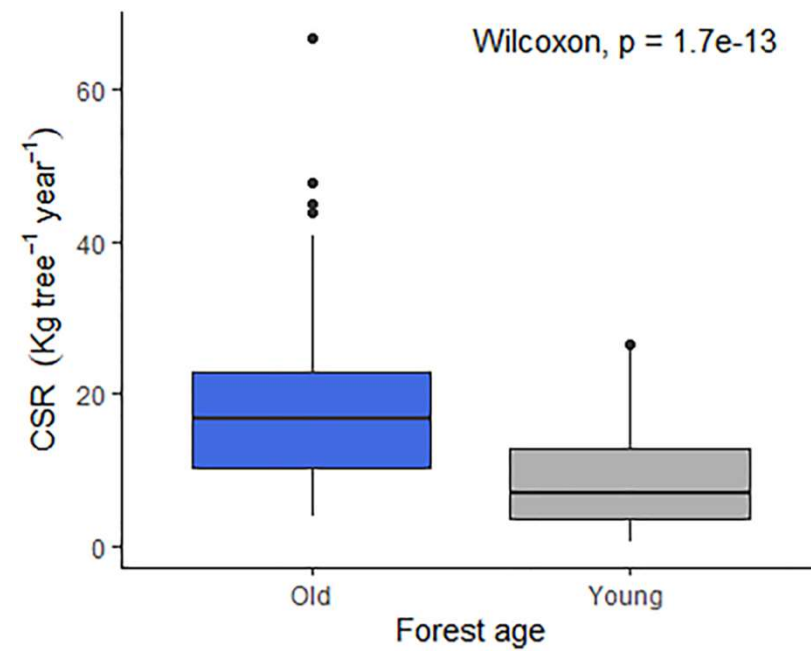
- Kohlenstoff-Vorräte nehmen mit Auenwaldalter zu
- Alte Auenwälder speichern im Mittel **150 t C ha⁻¹ in den Bäumen**

Kohlenstoff-Vorräte im Boden

- Kohlenstoff-Vorräte sind in häufiger überfluteten Böden in aktiver Aue höher:
 - Tief liegende Auenwälder in aktiver Aue: **140 t C ha⁻¹**
 - Höher liegende Auenwälder in aktiver Aue und Altaue: **100 t C ha⁻¹**

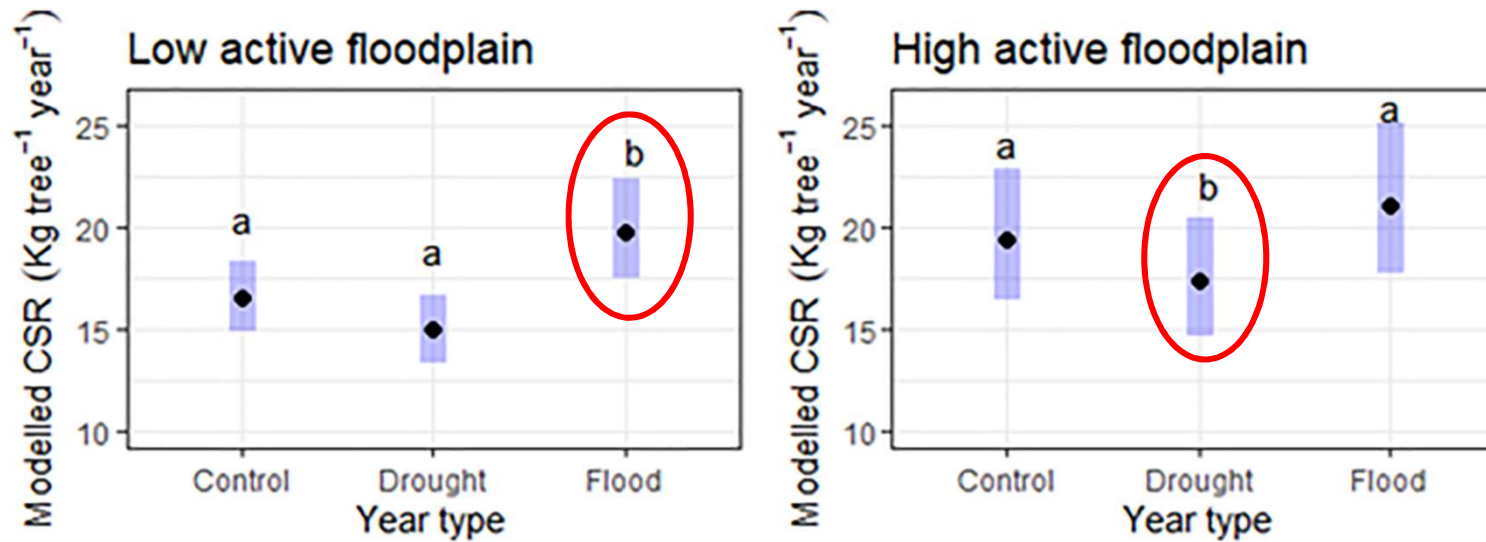
Wie viel C ist in einem Hektar Hochmoor bis 1 Meter Tiefe gespeichert?

Kohlenstoff-Festlegung in Eichen



Shupe et al. 2022

Kohlenstoff-Festlegung in Eichen

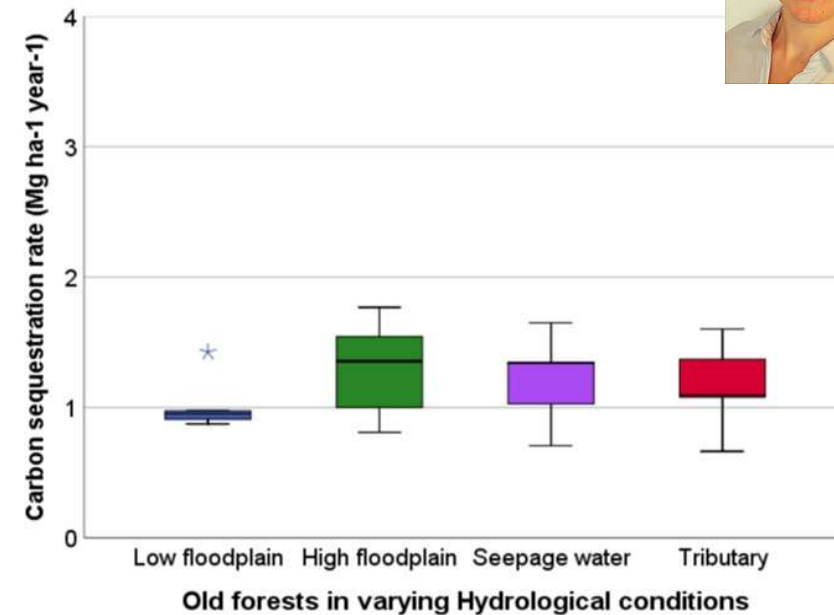
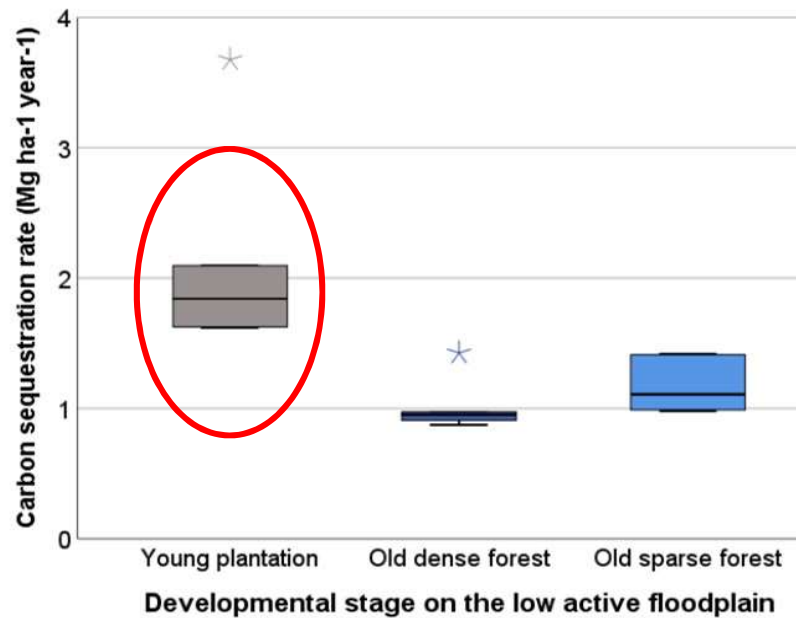


Shupe et al. 2022

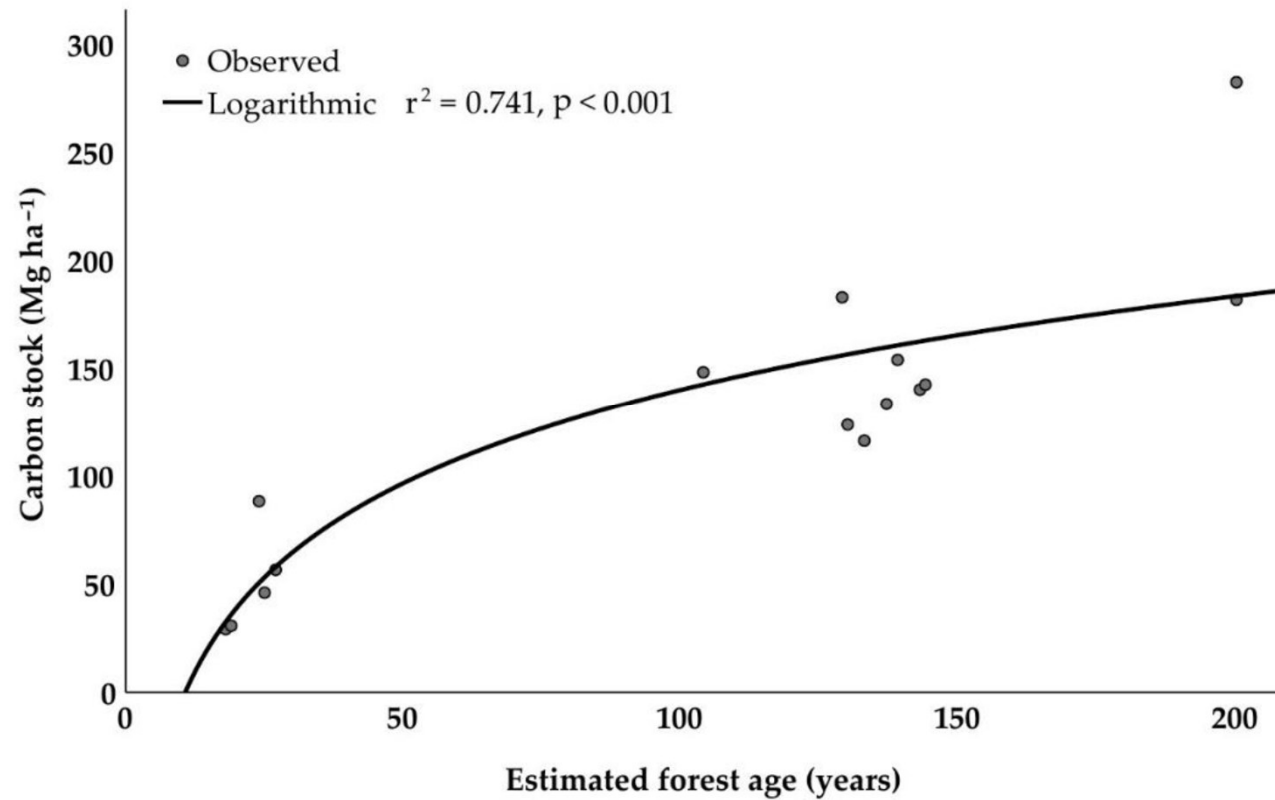
Kohlenstoff-Festlegung pro Eiche

- Alte Eichen in der aktiven Aue legen ungefähr doppelt soviel Kohlenstoff pro Baum fest wie junge Eichen
- **Überflutungen haben positive Effekte** auf die Kohlenstoff-Festlegung in der aktiven Aue
- Dürren haben nur negative Effekte auf die Kohlenstoff-Festlegung in den höher liegenden aktiven Auenbereichen

Kohlenstoff-Festlegung pro Hektar



Kohlenstoff-Vorräte in der Vegetation



Shupe et al. 2021



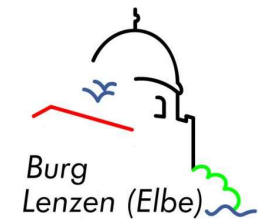
Hartholz-Auenwälder sind
gute Kohlenstoffsenken wenn sie jung sind
und exzellente Kohlenstoffspeicher wenn sie alt sind!

Eigener CO₂-Fußabdruck

- **Durchschnittlicher CO₂-Fußabdruck pro Person in Deutschland?**
→ **10,34 Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr (laut UBA-Rechner)**
- **Was sind das in Tonnen C pro Jahr?**
→ **2,9 Tonnen C pro Jahr (durch 3.67)**
- **Pro Person bräuchten wir 1,5 ha angepflanzten Auenwald, um unseren jährlichen Verbrauch zu kompensieren!**



- Hartholz-Auenwälder pflanzen
- Bildungsangebote für Ökosystemleistungen von Hartholz-Auenwäldern erstellen



MediAN: Umsetzung in Brandenburg



Öffentlichkeitsarbeit

- Broschüre
- Download: <http://uhh.de/median>



Sonja Biwer

MediAN: Wanderausstellung



Impressionen aus den Auen



Dornige Hauhechel



Ulmenzipfelfalter

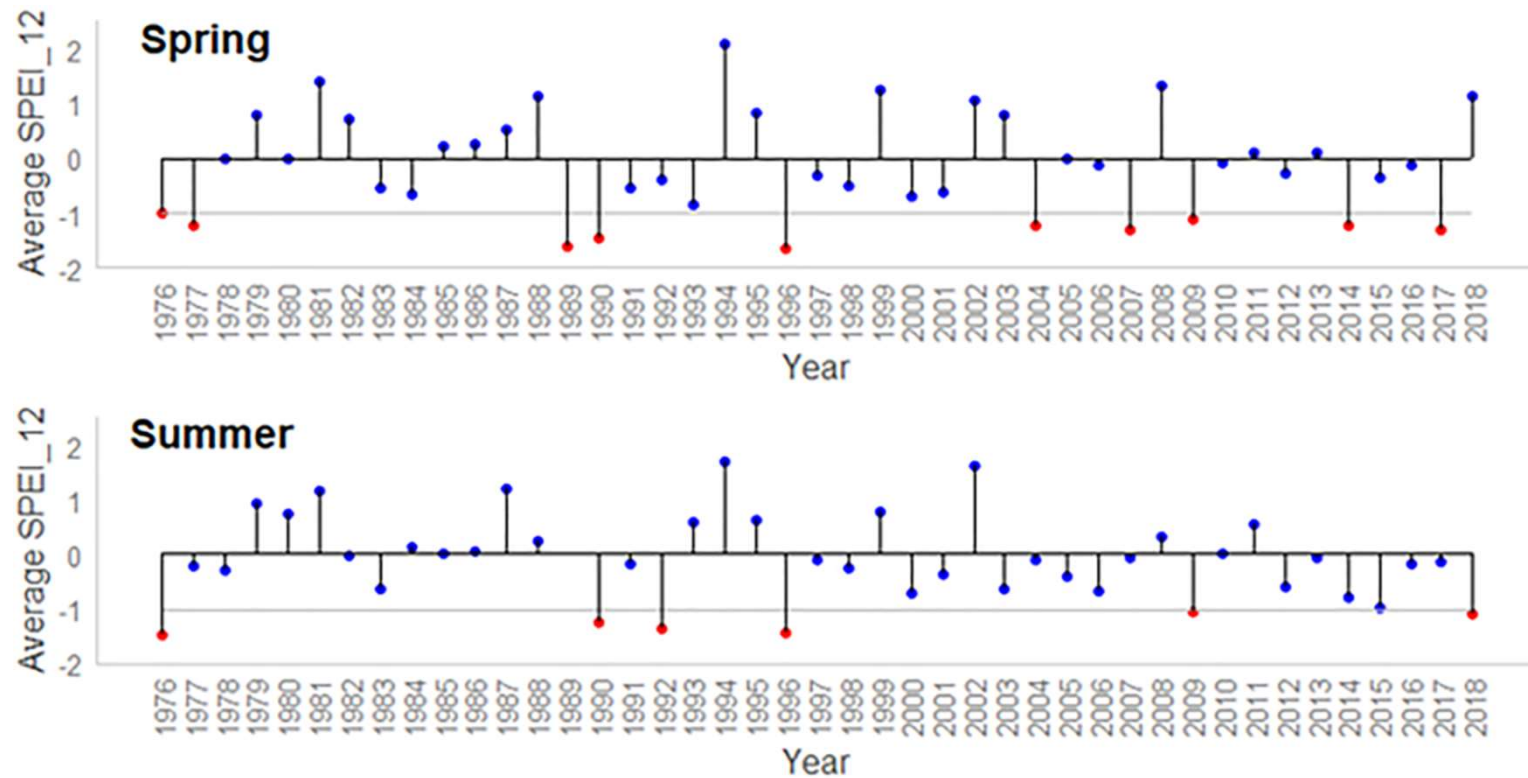
Fotos von Axel Jahn

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



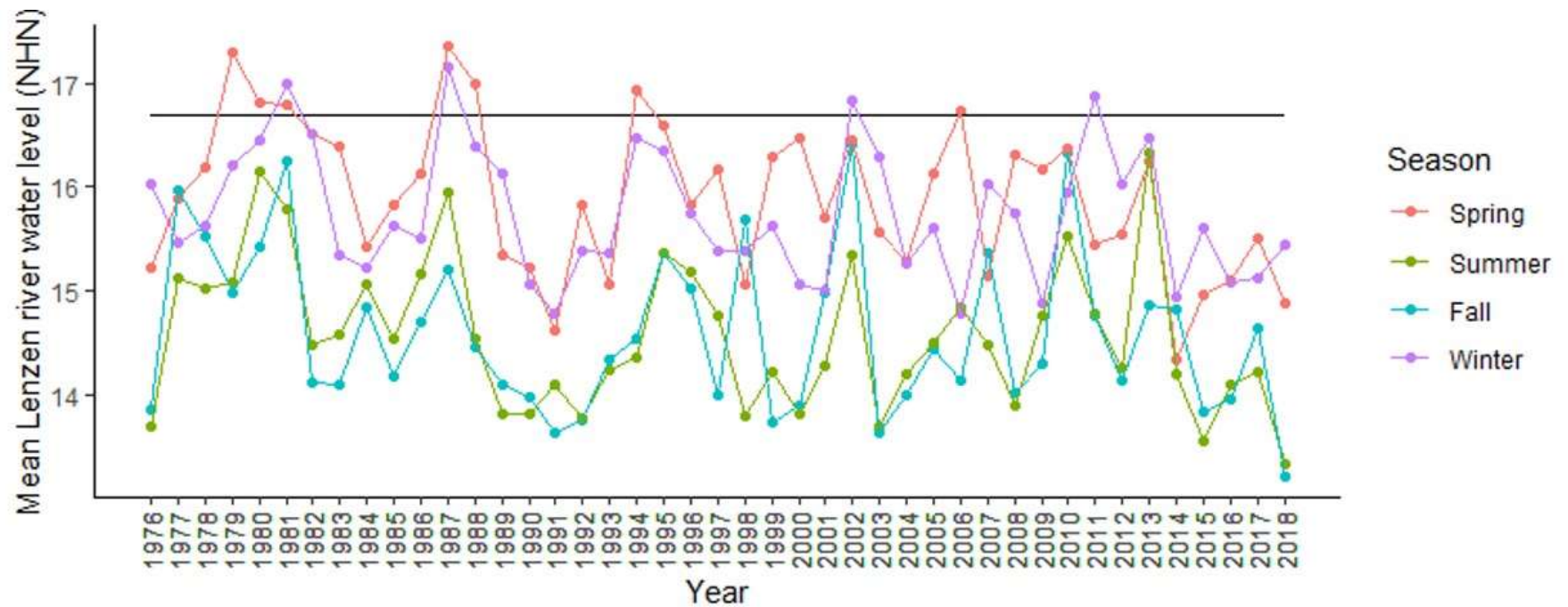
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.) 2007: Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt, Paderborn.
- **Heger**, A., J. N. Becker, L. K. Vásconez Navas, and A. Eschenbach. 2021. Factors controlling soil organic carbon stocks in hardwood floodplain forests of the lower middle Elbe River. *Geoderma* 404
- **Scholz** et al. 2005: Lebensräume der Elbe und ihrer Auen, Weissensee Verlag, Berlin.
- **Shupe**, H. A., T. Hartmann, M. Scholz, K. Jensen, and K. Ludewig. 2021. Carbon Stocks of Hardwood Floodplain Forests along the Middle Elbe: The Influence of Forest Age, Structure, Species, and Hydrological Conditions. *Water* 13.
- **Shupe**, H. A., K. Jensen, and K. Ludewig. 2022. Adapting a *Quercus robur* allometric equation to quantify carbon sequestration rates on the Middle Elbe floodplain. Submitted to *MethodsX*.
- **Shupe** HA, Jensen K, Oldeland J & Ludewig K (2022): Droughts decrease and floods increase carbon sequestration rates of *Quercus robur* in Hardwood Floodplain Forests, *Trees, Forests and People*, 9: 100294

Carbon sequestration – drought



Shupe et al. 2022

Carbon sequestration – flooding



Shupe et al. 2022