

Einflussfaktoren auf die Kohlenstoffspeicherung in einem Küstenwald im Nordosten Deutschlands

Kohlenstoffspeicherung in Waldökosystemen ist räumlich sehr variabel und hängt von zahlreichen standortspezifischen Faktoren ab. Wir bewerten die Kohlenstoffvorräte in der „Rostocker Heide“, einem Küstenwald an der Ostsee mit unterschiedlichen Baumarten, Bestandesaltern, Bewirtschaftungsmethoden und Böden, um mögliche Ursachen für Unterschiede in der Kohlenstoffspeicherung aufzuklären.

- 6000 ha großes Waldgebiet „Rostocker Heide“
- unterschiedlich alte Parzellen mit Birke, Buche und Eiche
- Bewirtschaftete und unbewirtschaftete Parzellen

Entnahme von Bodenproben bis 1 m Tiefe in Varianten (Abb. 1, Tab. 1) (Bodenprofilgruben und Bohrkerne). Ermittlung der Kohlenstoffvorräte im Boden anhand gemessener Kohlenstoffkonzentrationen in den Bodenproben und der Lagerungsdichten. Bestimmung der Kohlenstoffvorräte in der Vegetation: Bestandsinventuren der Bäume auf den Waldparzellen.

Obwohl abiotische Parameter Bodentyp (überw. Gley und Podsol), Bodentextur (überw. sandig), pH-Wert, Grundwassertiefe und Entfernung zur Küste nicht Teil des Versuchsdesigns waren, wurden diese Faktoren – zusammen mit den biotischen Faktoren – ausgewertet, um die Bedeutung möglicher Einflussfaktoren auf die Kohlenstoffspeicherung zu ergründen.

CART (classification & regression tree): Ermittlung der relativen Bedeutung der untersuchten Einflussfaktoren auf C-Vorräte im Boden und Bäumen.

Ergebnisse:

- mittlere Kohlenstoffvorräte des gesamten Wald-Ökosystems 50 kg C/m² und damit etwa dreimal höher als weltweite Durchschnittswerte für Waldökosysteme in gemäßigten Klimazonen.
- Kohlenstoffvorräte im Boden im Mittel 32 kg C/m² (0–1 m Tiefe), damit deutlich höher als an meisten anderen Waldstandorten unter ähnlichen klimatischen Bedingungen
- wahrscheinliche Ursachen: anaerobe Bedingungen im Boden, hohe Bioproduktivität aufgrund guter Wasserverfügbarkeit.
- Variabilität der Kohlenstoffvorräte im Boden hauptsächlich von Bodenfaktoren (Bodentyp, Bodentextur, pH-Wert des Bodens) bestimmt, während Kohlenstoffvorräte der Bäume hauptsächlich von Baumart und Baumalter bestimmt werden.

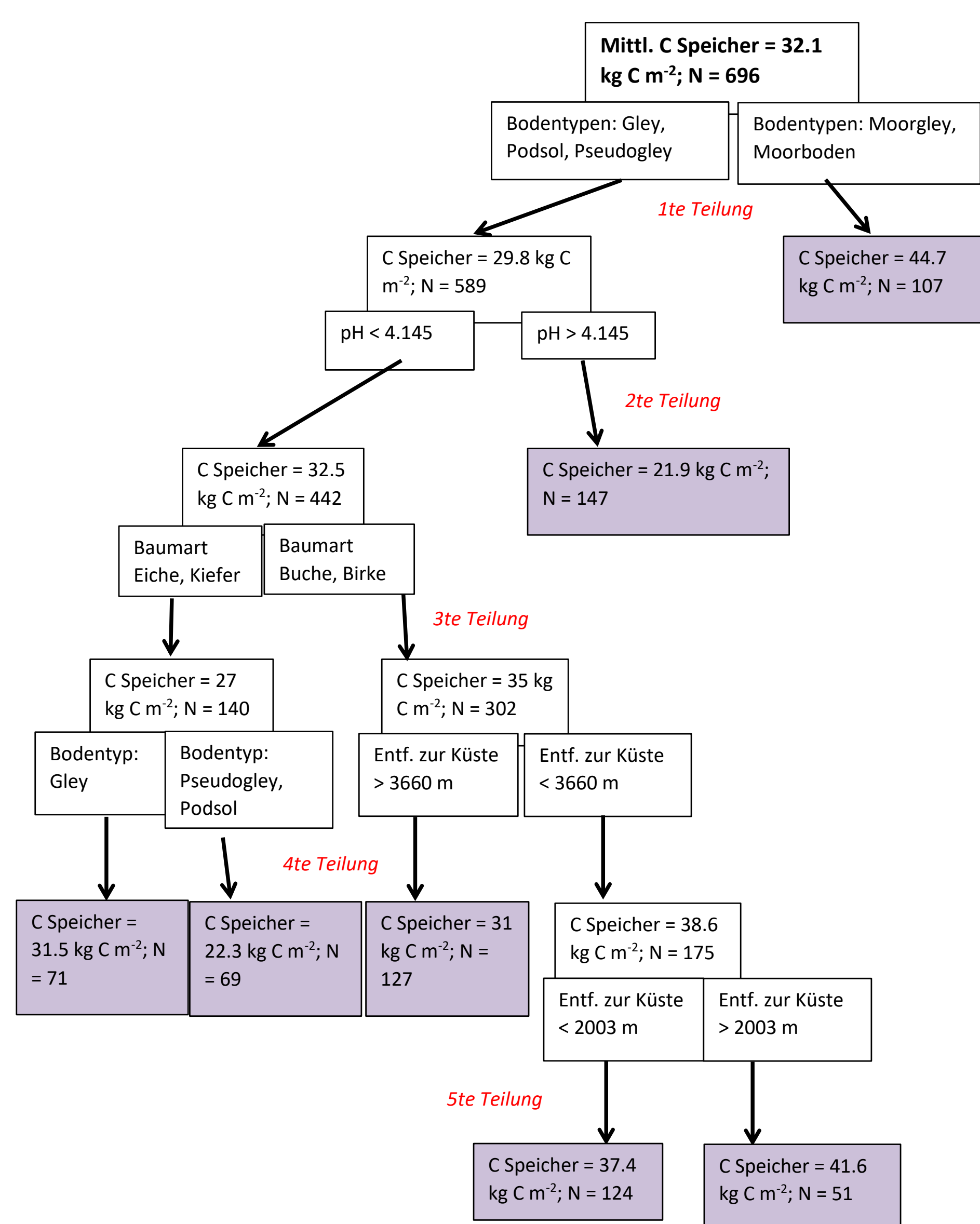


Abb. 3: Ergebnis der CART-Analyse : Graphische Darstellung der Einflussfaktoren auf Boden C Vorräte (ohne C Vorräte der Baum-C-Vorräte als Einflussfaktor).

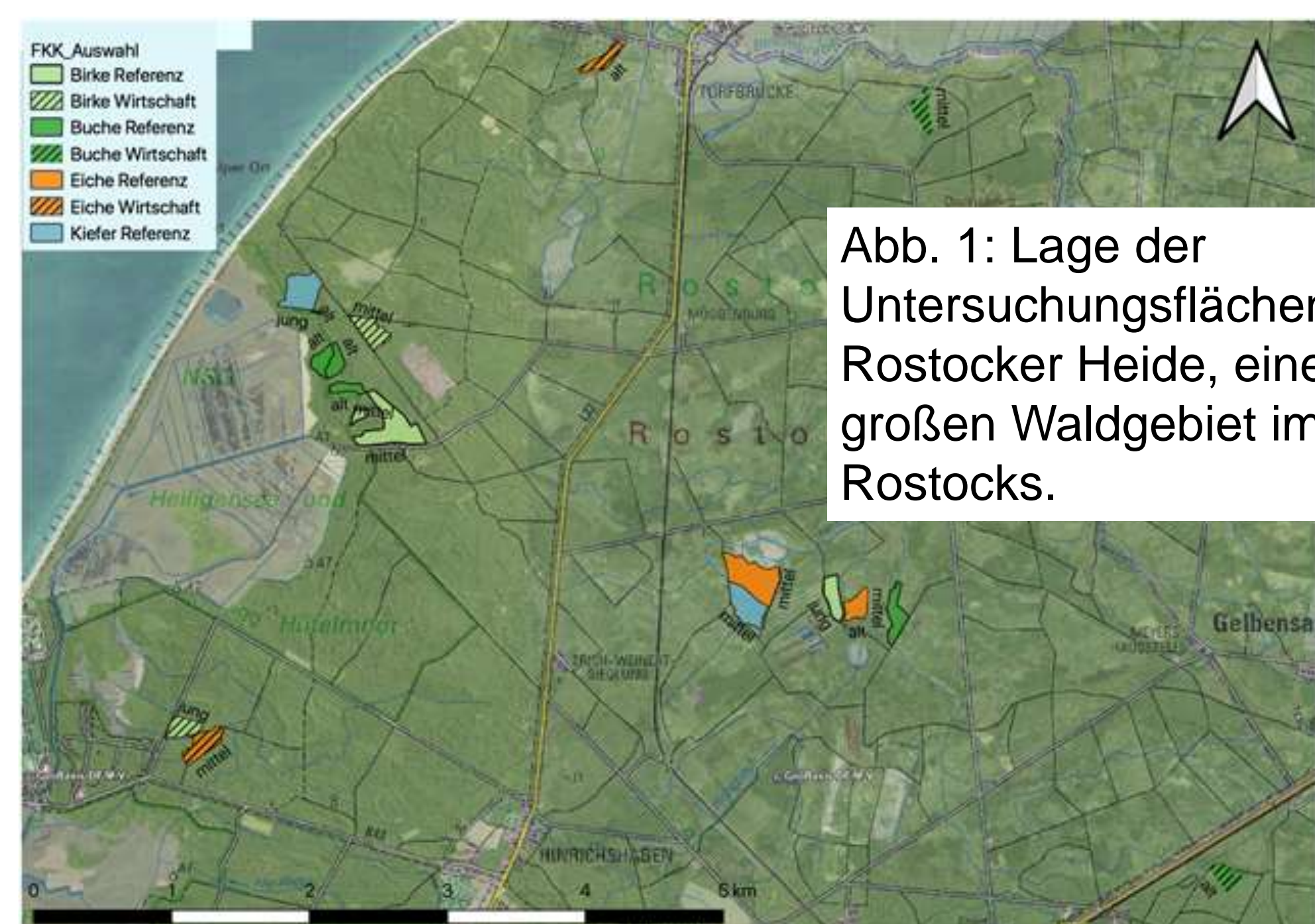


Abb. 1: Lage der Untersuchungsflächen in der Rostocker Heide, einem 6000 ha großen Waldgebiet im Nordosten Rostocks.



Abb. 2: Es überwiegen Gleyböden, die zum Großteil in unterschiedlichem Ausmaß podsoliert sind; links Gley-Podsol, rechts Podsol-Gley, beide in der Parzelle „Eiche, mittel, bew.“

Tab. 1: Untersuchte Varianten mit C-Vorräten

Variante	Site ID	Baumalter (J)	Basal-fläche (m ² /ha)	C Speicher (kg C m ⁻²)		
				Boden (0-1 m Tiefe)	Baumbestand	Boden & Baumbst.
Bu,m,R	Beech _{medium,R}	160	62,5	17,6	38,4	56
Bu,m,W	Beech _{medium,M}	110	55	42,8	30,8	73,5
Bu,a,R	Beech _{old,R}	270	24,7	38,9	12,2	51,1
Bu,a,W	Beech _{old,M}	110	46,3	32,7	25,2	57,9
Bi,j,R	Birch _{young,R}	30	17,1	31,3	5,8	37,1
Bi,j,W	Birch _{young,M}	30	13	46	3,5	49,6
Bi,m,R	Birch _{medium,R}	60	14,1	33,1	4,9	38
Bi,m,W	Birch _{medium,M}	60	19,4	34,5	8,6	43,1
Ei,m,R	Oak _{medium,R}	140	32,2	22,3	17,1	39,4
Ei,m,W	Oak _{medium,M}	105	27,6	23,1	12,5	35,6
Ei,a,R	Oak _{old,R}	150	56,4	21,2	36	57,2
Ei,a,W	Oak _{old,M}	140	54,4	31	33,2	64,2
gesamt				31,2	19	50,2

Tab. 2: Mit CART ermittelte relative Bedeutung von Faktoren auf C-Vorräte im Boden und Bäumen

Einflussfaktor	relativer Einfluss (0-1) auf:				
	Boden-C (inkl. Baum-C als Efffaktor)	Boden-C (ohne Baum-C als Efffaktor)	gesamter Baum-C	oberirdischer Baum-C	unterirdischer Baum-C
oberirdischer Baum-C	1				
Bodentyp	0,83	1	0,03	0,031	0,1
Bodentextur (Textur)	0,79	0,88	0,11	0,11	0,052
Boden pH	0,64	0,79	0,13	0,14	0,14
unterirdischer Baum-C	0,46				
Baumart	0,44	0,58	0,9	0,9	0,71
Entfernung zur Küste	0,31	0,51	0,41	0,44	0,43
Tiefe des Grundwassers	0,31	0,47	0,25	0,25	0,15
Tongehalt	0,23	0,27	0,083	0,089	0,008
Baumalter	0,057	0,077	1	1	1
Bewirtschaftung	0,002	0,013	0,023	0,025	0,002

Details: Uwe Buczko, Roberto Cruz-García, Jörg Harmuth, Johannes Kalbe, Tobias Scharnweber, Angelika Stoll, Martin Wilmking, Gerald Jurasinski (2023): Soil and vegetation factors affecting carbon storage in a coastal forest in NE Germany. - Geoderma Regional, 33: e00629 <https://doi.org/10.1016/j.geodrs.2023.e00629>