



Kohlenstoffvorräte in Eichen-Hainbuchenwäldern der Westfälischen Tiefebene

Katharina Greiving¹, Dr. Dirk Bieker¹, Michael Elmer¹, Dr. Britta Linnemann¹, Annika Brinkert² & Prof. Dr. Norbert Hölzel²
¹NABU-Naturschutzstation Münsterland e.V.;
²Institut für Landschaftsökologie, Westfälische Wilhelms-Universität Münster

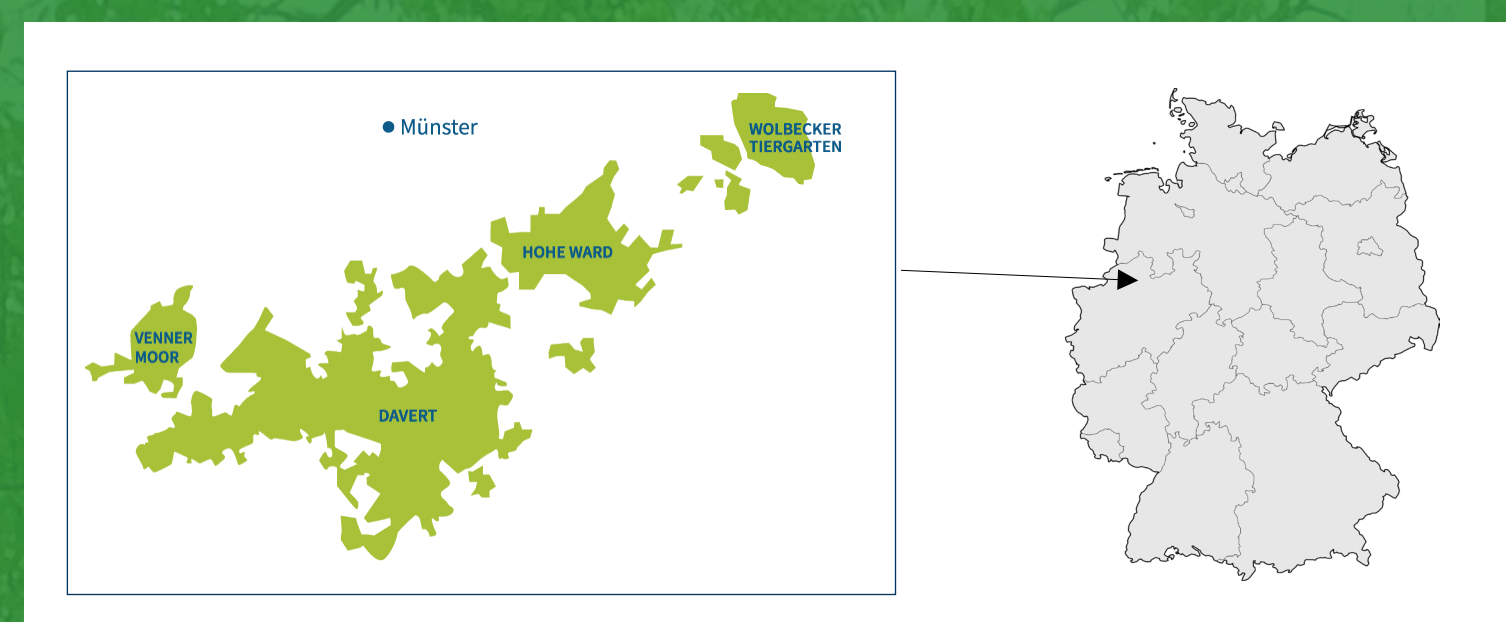
Einleitung

Wälder stellen neben Ozeanen und wachsenden Mooren wichtige Kohlenstoffspeicher dar. Bäume nutzen für den Biomasseaufbau im Zuge der Photosynthese CO₂ und binden dieses im Holz in Form von Kohlenstoff. Ziel des Waldklimafonds-Projektes „Fit für den Klimawandel“ ist es, Wälder auf überwiegend feuchten Standorten gegenüber den zu erwartenden Folgen des Klimawandels zu stabilisieren und eine möglichst effektive langfristige Fixierung von Kohlenstoff zu erreichen. Folgende Fragen wurden im Hinblick auf die Kohlenstoffvorräte der untersuchten Wälder erarbeitet:

- Wieviel Kohlenstoff ist in den untersuchten Eichen-Hainbuchenwäldern gespeichert?
- Wie verteilen sich die Vorräte in lebender und toter Biomasse?
- Wie unterscheiden sich oberirdische und unterirdische Vorräte?
- Welche Muster an Vorräten ergeben sich im Hinblick auf die Faktoren Baumartenzusammensetzung, forstliche Nutzung und hydrologische Optimierung?

Untersuchungsgebiet

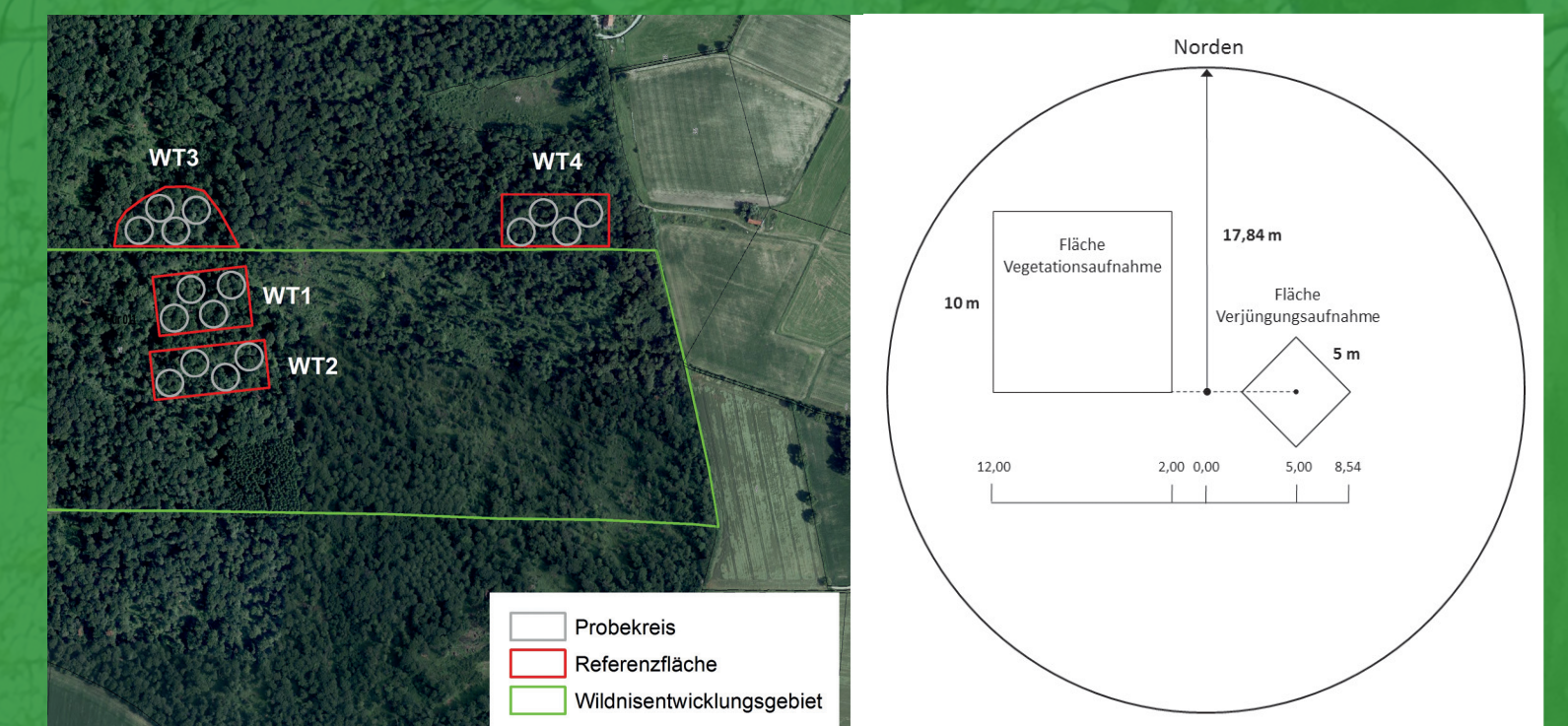
Das gesamte Projektgebiet des Waldklimafonds-Projektes umfasst über 4.000 ha Fläche im Süden von Münster, Nordrhein-Westfalen. Eingeschlossen sind die Waldgebiete Davert, Hohe Ward, Wolbecker Tiergarten und das Venner Moor. Für die Berechnung der Kohlenstoffvorräte wurden die Bereiche Davert und Wolbecker Tiergarten betrachtet, da für diese Bereiche Grundlagendaten zur Berechnung vorliegen.



Nach Meisel (1960) können beide Gebiete naturräumlich innerhalb der „Westfälischen Tieflandsbucht“ dem „Kernmünsterland“ zugeordnet werden. Auf den im Untersuchungsgebiet dominierenden Pseudogleyen stocken ausgedehnte Eichen-Hainbuchenwälder. Sowohl die Davert als auch der Wolbecker Tiergarten sind als FFH- und Naturschutzgebiet ausgewiesen. Im 19. Jahrhundert wurde ein weitverzweigtes Netz an Entwässerungsgräben angelegt.

Methoden

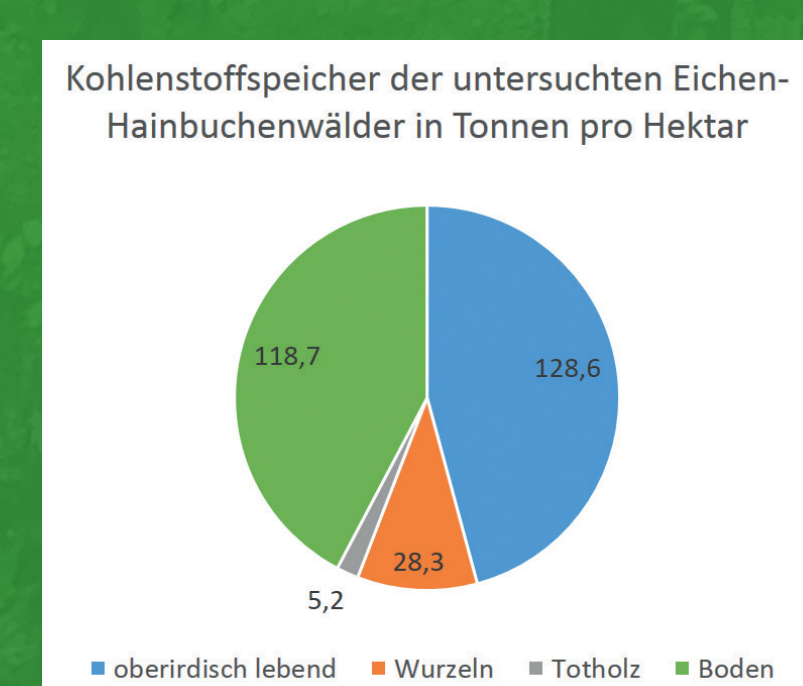
Im Untersuchungsgebiet befinden sich 12 Referenzflächen (je 1 ha) mit jeweils vier Probekreisen (je 0,1 ha) im Eichen-Hainbuchenwald. Im Hinblick auf die Referenzflächen wurden Viererkombinationen gebildet. Die Referenzflächen 1 und 2 befinden sich jeweils innerhalb eines Wildnisentwicklungsgebietes, die Flächen 3 und 4 außerhalb. Des Weiteren sind jeweils für die Flächen 1 und 3 Maßnahmen zur hydrologischen Optimierung geplant, die Flächen 2 und 4 sollen als Vergleich nicht hydrologisch optimiert werden.



Die Probekreise wurden in Anlehnung an die Methoden zum „Monitoring von Waldstruktur und Vegetation in hessischen Naturwaldreservaten“ (Meyer et al. 2013) angelegt und aufgenommen. Zur Ermittlung der Kohlenstoffvorräte sind die Daten der Aufnahmen der lebenden Bäume, des Totholzes und der Verjüngung von Bedeutung. Die Berechnungen der Kohlenstoffvorräte haben in Anlehnung an die Methoden des Nationalen Inventarberichts (UBA 2015) von Deutschland stattgefunden, welche sowohl bezüglich der oberirdischen, als auch der unterirdischen lebenden Biomasse auf Biomassefunktionen zurückgreifen. Bei der Berechnung der Totholzvolumina wurde auf Methoden der dritten Bundeswaldinventur zurückgegriffen, woraus mithilfe von Biomasseexpansionsfaktoren die Biomasse des Totholzes bestimmt werden kann. Zur Konvertierung der Biomasse in Kohlenstoffvorräte wird der IPCC-Defaultvalue von 0,5 genutzt. Zur Ermittlung des Bodenkohlenstoffs wurden pro Probekreis fünf Bodenproben mit einem Nmin-Bohrer genommen. Die gemahlten Bodenproben wurden im Elementaranalysator auf den Gesamt-Kohlenstoffgehalt untersucht. Unter Einbeziehung der Lagerungsdichte wurden die organischen Kohlenstoffgehalte je Flächeneinheit berechnet.

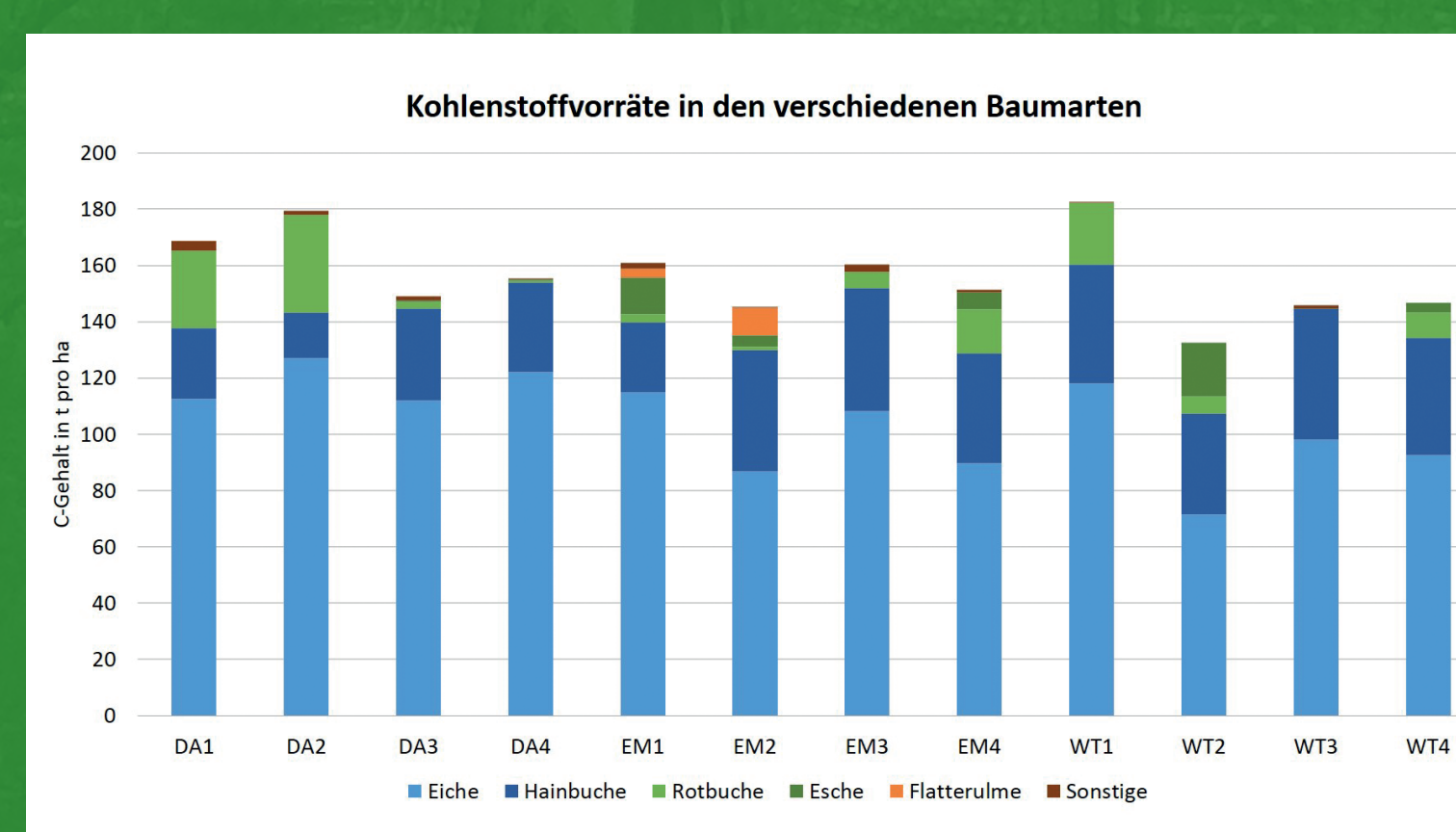
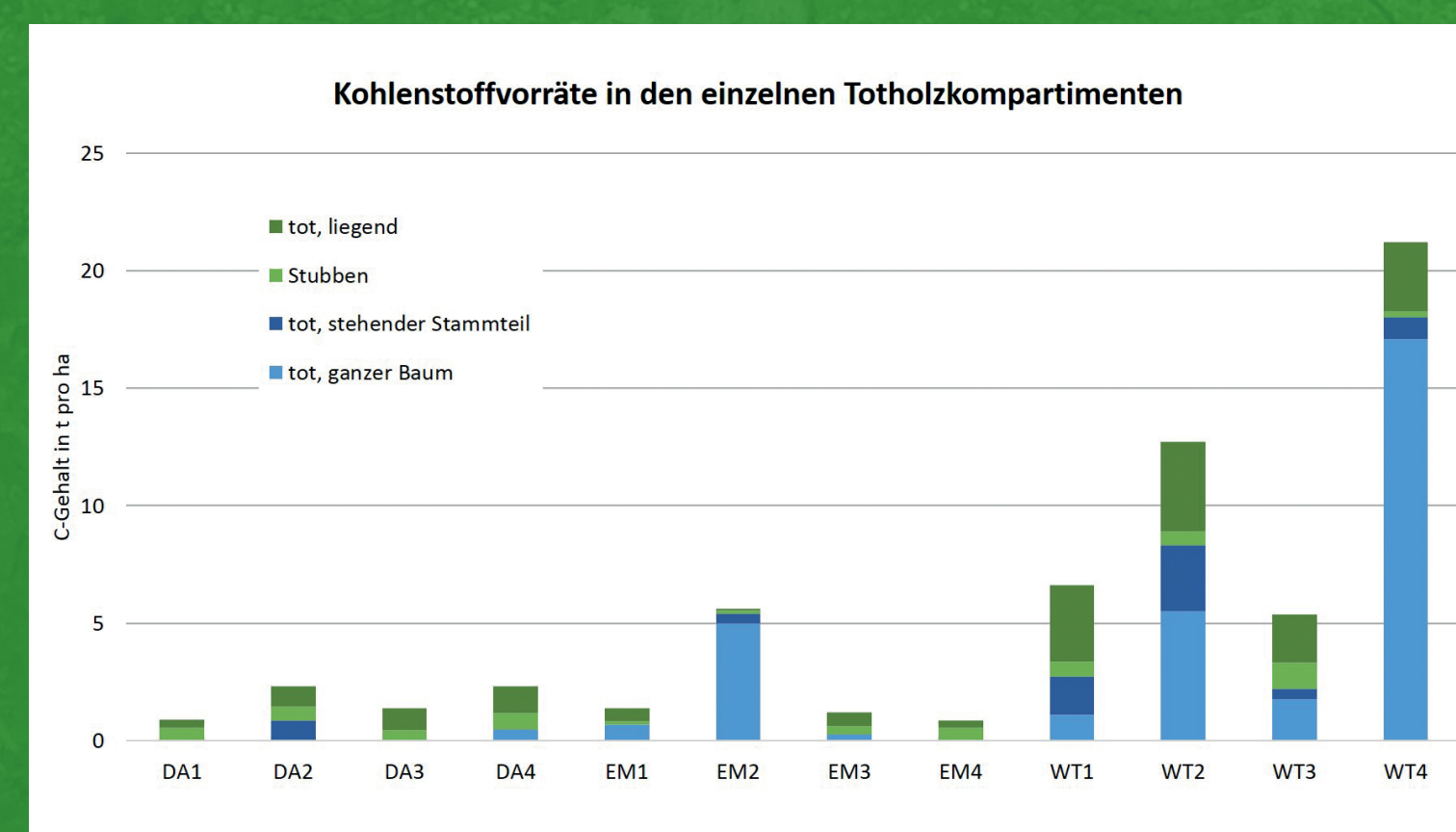
Ergebnisse und Diskussion

In den untersuchten Eichen-Hainbuchenwäldern liegt ein Kohlenstoffgehalt von **162 Tonnen Kohlenstoff pro Hektar in der Biomasse** vor. Im Boden sind zudem etwa 119 Tonnen Kohlenstoff pro Hektar gespeichert. **Insgesamt ergibt sich ein Kohlenstoffgehalt von 281 Tonnen pro Hektar.**



Anteil Kohlenstoff am Gesamtkohlenstoffgehalt in der Biomasse					
Fläche	Gesamt (in t)	Lebende Bäume mit BHD >= 7 cm oberirdisch (in %)	Wurzeln Lebende Bäume mit BHD >= 7 cm (in %)	Verjüngung (BHD < 7 cm) inkl. Wurzeln (in %)	Totholz (in %)
DA1	169,6	82,5	17,0	0,03	0,5
DA2	181,9	82,2	16,5	0,02	1,3
DA3	151,1	80,1	18,7	0,30	0,9
DA4	158,4	79,0	19,1	0,51	1,5
EM1	162,2	80,8	18,3	0,02	0,9
EM2	150,7	78,8	17,4	0,11	3,7
EM3	161,6	81,6	17,6	0,05	0,8
EM4	153,2	81,2	17,8	0,55	0,6
WT1	189,3	79,3	17,1	0,16	3,5
WT2	147,0	73,8	16,5	1,29	8,7
WT3	152,0	78,0	18,1	0,57	3,5
WT4	167,9	71,3	16,0	0,06	12,6
MW	162,1	79,0	17,5	0,31	3,2
SD	13,1	(128,1 t)	(28,3 t)	(0,5 t)	(5,2 t)
		12,9 t	2,1 t	0,5 t	6,1 t

- 97 % des in der Biomasse gespeicherten Kohlenstoffs im lebenden Bestand, 3 % im Totholz (5,2 Tonnen KohlenstoffproHektar) → höchster Anteil des im Totholz gespeicherten Kohlenstoffs im Wolbecker Tiergarten aufgrund von Eichensterben
- Anteil des in der Verjüngung (BHD < 7 cm) gespeicherten Kohlenstoffs mit lediglich 0,5 Tonnen pro Hektar sehr gering → Schalenwild Einstandsgebiet mit sehr starkem Verbiss
- Anteil des in den Wurzeln gespeicherten Kohlenstoffs in allen Referenzflächen ähnlich zwischen 15 und 20 % → 28,6 t Kohlenstoff pro Hektar in den Wurzeln



- **Totholzkompartimente:** in ganzen toten Bäumen mit über 50 % am meisten Kohlenstoff gespeichert, etwa 28 % in liegenden Stammteilen, 11 % in stehenden Stammteilen und knapp 10 % in den Stubben
- **Baumarten:** knapp 70 % des in lebender Biomasse gespeicherten Kohlenstoffs in Eichen gespeichert → Kohlenstoffgehalt von 104 t Kohlenstoff pro Hektar in lebenden Eichen
- Kohlenstoffgehalt der Biomasse im Hinblick auf die forstwirtschaftliche Nutzung und bezüglich geplanter/nicht geplanter hydrologischer Optimierung → wie erwartet keine signifikanten Unterschiede, grundsätzliche Vergleichbarkeit der Flächen gegeben

Schlussfolgerungen

Im Vergleich zum deutschen Durchschnittswald mit etwa 123 Tonnen Kohlenstoff pro Hektar in der Biomasse (Dunger et al. 2009) und auch zum durchschnittlichen Laubwald der gemäßigten Zone mit rund 135 Tonnen (Luyssaert et al. 2008), speichern die Eichen-Hainbuchenwälder im Süden Münsters mit 162 Tonnen überdurchschnittlich viel Kohlenstoff in der Biomasse.

Die untersuchten Eichen-Hainbuchenwälder dienen einerseits als Lebensraum für zahlreiche gefährdete Arten. Gleichzeitig sind sie wichtige Kohlenstoffspeicher und somit bedeutsam für den Klimaschutz im eher waldarmen Münsterland.

Literatur

- Meisel, S. (1960): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 97 Munster. – Selbstverlag der Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung, Bad Godesberg
- Meyer, P., Brößling, S., Bedarff, U. & Schmidt, M. (2013): Monitoring von Waldstruktur und Vegetation in hessischen Naturwaldreservaten. – Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Göttingen
- Umweltbundesamt (UBA) (2015): Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change 2015. National Inventory Report for German Greenhouse Gas Inventory 1990-2013.
- Dunger, K., Stümer, W., Oehmichen, K., Riedel, T. & Bolte, A. (2009): Ergebnisse einer Kohlenstoffinventur auf Bundeswaldinventurbasis. Der Kohlenstoffspeicher Wald und seine Entwicklung. – In: AFZ-Der Wald 20, S. 1072-1073.
- Luyssaert, S., Schulze, E.-D., Börner, A., Knohl, A., Hessenmöller, D., Law, B. E., Ciais, P. & Grace, J. (2008): Old-growth forests as global carbon sinks. – In: Nature 455, 213-215.