



Feuchtwälder im Klimawandel – Projekt BioFeuchtHumus

Feuchtwälder spielen eine wichtige Rolle im natürlichen Klimaschutz und sind Lebensraum zahlreicher Arten. Gleichzeitig sind sie in besonderem Maße durch den Klimawandel gefährdet. Das Projekt BioFeuchtHumus untersucht deshalb die Wechselwirkungen zwischen Wasserhaushalt, Bodenlebewesen, Humusformen, Kohlenstoffspeicherung und Vegetation in diesem besonderen Lebensraum. Ein wesentliches Ziel ist es, durch Wissenstransfer und praxisnahe Handlungsempfehlungen die Anpassung von Feuchtwäldern an den Klimawandel zu unterstützen.

TEXT: MAX FORNFEIST, LEA SANTORA, TINA FRANK, BRITTA LINNEMANN, MAREN BERGMANN, MICHAEL ELMER



Foto: M. Fornfeist

Abb. 1: Untersuchungsgebiet in der Davert. Bei ausreichendem Niederschlag kann in Senken bis in den Sommer hinein Staunässe auftreten.

Feuchtwälder haben eine große Bedeutung für den natürlichen Klimaschutz. Durch den Wassereinfluss sind die Zersetzungsprozesse im Boden verlangsamt, wodurch es im Boden zur Anreicherung großer Kohlenstoffmengen kommt. Die Speicherfähigkeit der Böden kann die des

lebenden Baumbestands schon in staunassen Wäldern deutlich übersteigen [1], und in dauerhaft feuchten Wäldern kann sie sogar um ein Vielfaches höher sein. Neben ihrer Klimaschutzfunktion weisen Feuchtwälder durch viele teils seltene Baumarten und die besonderen Standortbe-

dingungen auch eine hohe Artenvielfalt auf [2].

In Europa sind Feuchtwälder z. B. im Vergleich zu Buchenwäldern natürlicherweise selten, da für deren Vorkommen spezifische, nur stellenweise auftretende Standortbedingungen gegeben sein müssen. Außerdem

„Die zahlreichen Funktionen von Feuchtwäldern inklusive der Produktion von Wertholz machen sie zu einem besonders schützenswerten und gleichzeitig fragilen Lebensraum.“

MAX FORNFEIST

haben Landnutzungsänderungen, intensive forstliche Nutzungen und großflächige Entwässerungen in der Vergangenheit zur weiteren Abnahme von intakten Feuchtwäldern geführt. Eine weitere Gefährdung für Feuchtwaldökosysteme geht vom Klimawandel aus. Dies liegt insbesondere an der Abhängigkeit von Wasser [3], da verlängerte Trockenphasen durch höhere Temperaturen in Verbindung mit veränderten Niederschlagsverhältnissen zu einer Veränderung der Standortbedingungen führen können. Besonders das Vorkommen von ganzjährig wasserbeeinflussten Wäldern wird dadurch gefährdet. Das Projekt BioFeuchtHumus untersucht deshalb die Wechselwirkung zwischen Wasserhaushalt, Bodenlebewesen, Humusform, Kohlenstoffspeicherung und Vegetation und erarbeitet forstliche Maßnahmen, um die Anpassung von Feuchtwäldern an den Klimawandel zu unterstützen.

Untersuchungsgebiet

Die im Projekt untersuchten Flächen liegen im Süden bzw. Südosten von Münster (Abb. 2). Das Münsterland ist durch die vorletzte Kaltzeit in Europa und die damit verbundene Vergletscherung geprägt. Auf der großräumig flachen Landschaft lagerten die Gletscher ein zum Teil stark

lehmiges geologisches Substrat ab, die Grundmoräne. Dadurch gliedert sich das Relief kleinräumig in etwas höher gelegene Bereiche und flache Senken. Das lehmige Moränenmaterial ist im Untersuchungsgebiet die Ursache für die Bildung von Stauwasser [4]. Es entstehen Stauwasserböden, sog.

Pseudogleye, mit einem wasserleitenden Sw-Horizont und einem wasserstauenden Sd-Horizont (Abb. 3). Daher ist das Untersuchungsgebiet durch Wechselfeuchtigkeit geprägt: Während die Böden im Sommer vollständig austrocknen können, ist der Wald im Winter stellenweise vollständig überstaut (Abb. 1).

In beiden Untersuchungsgebieten wurden Bodenfeuchtemessstationen eingerichtet, die Bodenfauna (Regenwürmer, Kleinringelwürmer) untersucht, Humusformen kartiert, Boden- und Streuproben genommen und Vegetationsaufnahmen durchgeführt. Die Ergebnisse dazu werden im Arti-

Das Untersuchungsgebiet

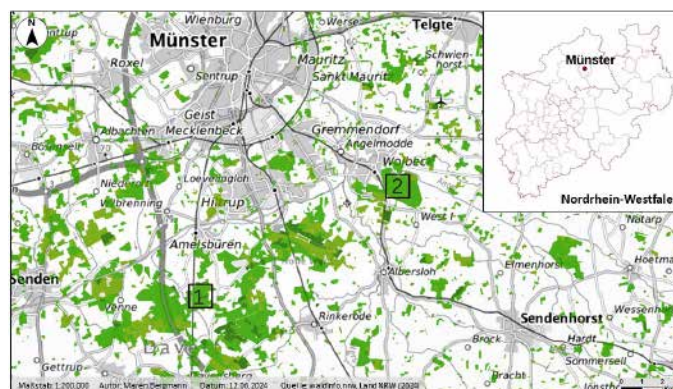


Abb. 2: Lage der Untersuchungsflächen bei Münster, 1: Inkmannsholz [Davert], 2: Wolbecker Tiergarten. Grün dargestellt ist die Waldbedeckung.

kel von FRANK et al. (in diesem Heft) ausführlich dargestellt [5].

Die Standorte sind auf pflanzensoziologischer Ebene den Sternmieren-Eichen-Hainbuchen-Wäldern zuzuordnen. Die für die Waldgesellschaft namengebenden Baumarten Stiel-Eiche (*Quercus robur*) und Hainbuche (*Carpinus betulus*) werden teilweise durch Rot-Buche (*Fagus sylvatica*), Hänge-Birke (*Betula pendula*) und Gewöhnliche Esche (*Fraxinus excelsior*) ergänzt. Auf den 64 untersuchten Feuchthumusflächen wurden in der Krautschicht 76 Pflanzenarten gefunden. Anhand ihrer Zusammensetzung lässt sich mithilfe der Ellenberg'schen Zeigerwerte auf den Feuchtegrad der Untersuchungsflächen schließen: Die Vegetation spiegelt den höheren Feuchtegehalt im Boden sehr gut wider, da viele feuchte- bzw. nässeanzeigende Arten wie Winkel-Segge (*Carex remota*), Gewöhnlicher Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*), Berg-Ehrenpreis (*Veronica montana*) und Großes Hexenkraut (*Circaea lutetiana*) (Abb. 4) auf Flächen mit Feuchthumus vorkamen [6]. Auf den benachbarten Referenzflächen mit trockenen Humusformen wuchsen deutlich weniger feuchteanzeigende Arten. Dies zeigte sich auch in einem dort signifikant niedrigeren Zeigerwert für den Feuchtegrad. Eine erste Abschätzung über das Vorkommen von Feuchthumus lässt sich somit bereits mithilfe der Vegetation vornehmen [7]. Auch ANSCHLAG et al. [8] konnten bereits in anderen Waldgesellschaften einen Zusammenhang zwischen der Krautschicht und den dort auftretenden

Schneller ÜBERBLICK

- » **Feuchtwälder** spielen einerseits eine große Rolle im natürlichen Klimaschutz, sind andererseits aber besonders durch den Klimawandel gefährdet
- » **Maßnahmen** wie Grabenverschlüsse, Baumartenwahl oder Minimierung der Befahrung können zur Anpassung von Feuchtwäldern an den Klimawandel beitragen
- » **Der Schutz** von Feuchtwäldern erfordert nicht nur den Blick auf das oberirdisch Sichtbare, sondern besonders auf die Prozesse und Veränderungen im Boden



Foto: T. Frank

Abb. 3: Pseudogley-Bodenprofil im Untersuchungsgebiet. Auf den kohlenstoffreichen Oberboden (Ah) folgen ein wasserleitender Horizont (Sw) mit eher bleichen Farben und ein wasserstauer Horizont (Sd), in dem durch den Sauerstoffeinfluss deutliche Rostfärbungen erkennbar sind.

Humusformen (Oh-Mächtigkeit) zeigen. Die Unterscheidung einzelner Feuchthumusformen (z. B. Feuchtmull vs. Feuchtmoder) anhand der Vegetation war jedoch nicht ohne Weiteres möglich. Zwar gab es Arten, die überwiegend auf Flächen mit einer bestimmten Feuchthumusform wuchsen, auf vielen Flächen fehlten jedoch Arten, die einen Hinweis auf eine spezifische Feuchthumusform geben würden.

Handlungsoptionen und Wissenstransfer in die Forstpraxis

Die zahlreichen Funktionen von Feuchtwäldern inklusive der Produktion von Wertholz machen sie zu einem besonders schützenswerten und gleichzeitig fragilen Lebensraum. Ein wichtiges Ziel des Projektes BioFeuchHumus ist deshalb die Vermittlung von Handlungsempfehlungen an die Forstpraxis zum Umgang mit Feuchtwäldern – im Allgemeinen und im Hinblick auf den Klimawandel.

Bei forstlichen Maßnahmen sollten die kleinräumigen Standorteigenschaften innerhalb der Waldbestände stärker als bisher berücksichtigt werden (Bodeneigenschaften, Humusformen, Vegetation). Zudem sollte die Differenzierung von Humusformen im Hinblick auf das Mikrorelief und

den Bodenwasserhaushalt eine größere Rolle bei der Planung forstlicher Maßnahmen im Zuge des Klimawandels spielen.

Folgende konkrete Maßnahmen zum waldbaulichen Umgang mit Feuchtwäldern werden empfohlen:

1. Erhöhung des Anteils standortangepasster, heimischer Laubbaumarten

- Arten wie Flatter-Ulme (*Ulmus laevis*), Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) oder Hainbuche besitzen eine besonders leicht zersetzbare Streu und tragen so zur Erhöhung der biologischen Aktivität im Boden, zur schnellen Nährstoffumsetzung, zur stabilen Kohlenstoffspeicherung und zur Vorbeugung von Bodenversauerung bei.

2. Wiederherstellung des natürlichen Wasserhaushaltes

- Ein partieller Verschluss von Entwässerungsgräben kann unter anderem die Vitalität der Baumarten in trockenen Jahren fördern, erhöht die Kohlenstoffspeicherung im Boden und fördert die ober- und unterirdische Diversität der Wälder.

3. Natürliche Waldentwicklung auf Teilflächen

- Geeignet sind besonders nasse, schwer erreichbare, ertragsschwache Feuchtwaldstandorte, da sie häufig ökologisch wertvoll sein können. Zahl-



Abb. 4: Winkel-Segge (*Carex remota*) und Großes Hexenkraut (*Circaea lutetiana*) sind Indikatorarten für feuchte Bedingungen.

Foto: L. Santora

reiche ober- und unterirdische Arten können von einer ausbleibenden forstlichen Nutzung profitieren.

4. Keine Befahrung besonders sensibler Böden

- Die Befahrung mit schweren Forstmaschinen sollte in Feuchtwäldern, soweit es geht, begrenzt werden. Besonders verdichtungsanfällige oder sehr feuchte Bereiche sollten gemieden werden. Möglich ist der Einsatz von alternativen Holzertverfahren wie Seilwinden oder Rückepferden.

5. Schaffung und Erhaltung von Bestandeslücken

- Diese wirken sich positiv auf die Struktur- und Artenvielfalt aus – sowohl oberirdisch als auch im Boden.

Diese Maßnahmen können einen Beitrag zum Erhalt von Feuchtwäldern auch unter den sich ändernden klimatischen Bedingungen leisten.

Literaturhinweise:

[1] KLEIN-RAUFHAKE, T.; SCHAPER, J.; FORNFEIST, M.; HÖLZEL, N.; HAMER, U. (2024): Wirkung der Waldnutzung auf Bodenökologie und C-Speicherung. *Natur in NRW* 2/2024. [2] MÜLLER-KROEHLING, S. (2019): Sonderstandorte – Schatztruhen der Biodiversität. *LWF aktuell* 3/2019, S. 13–16. [3] SSYMANK, A.; RÖHLING, M.; ELLWANGER, G.; SCHEELE, S. (Hrsg.) (2024): *Natura 2000 Waldlebensraumtypen im Klimawandel. Forschungsbedarfe und Möglichkeiten für Anpassungsstrategien, Management und Maßnahmen.* BfN-Schriften 681. [4] LIEDTKE, H. (2007). *Westfalen im Eiszeitalter.* *Westfalen Regional*, 36–37. [5] FRANK, T.; BEYLICH, A.; GRAEFE, U.; BRAUCKMANN H. J.; BROLL, G. (2024): *Feuchtwälder im Klimawandel – Bodenökologische Prozesse.* *AFZ-DerWald*, Heft 15, S. 16–20. [6] ELLENBERG, H. et al. (1991): *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa.* *Scripta Geobotanica* 18. Erich Goltze KG: Göttingen. [7] LINNEMANN, B. et al. (2023): *Feuchthumusformen und Bodenvegetation in Waldökosystemen im Münsterland.* Tagungsbeitrag zu: *Jahrestagung der DBG, Kommission K 2.5 Forest floor and climate change.* Halle (Saale). [8] ANSCHLAG, K. et al. (2017): *Vegetation-based bioindication of humus forms in coniferous mountain forests.* *J. Mt. Sci.* 2017, 14, 662–673, doi:10.1007/s11629-016-4290-y.



Max Fornfeist

max.fornfeist@wald-und-holz.nrw.de ist beim Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen für das Projekt BioFeuchthumus zuständig. **Maren Bergmann** ist dort studentische Hilfskraft im Team Waldnaturschutz, das von **Michael Elmer** geleitet wird. **Lea Santora** ist Mitarbeiterin bei der NABU-Naturschutzstation Münsterland, die von **Dr. Britta Linnemann** geleitet wird. **Dr. Tina Frank** ist Projektmitarbeiterin an der Universität Osnabrück im Institut für Geographie.

palos



**KENNEN SIE IHRE
RETTUNGSPUNKTE
AUSWENDIG?
SEHR GUT!
WIR HOFFEN ALLE
ANDEREN IN IHREM
TEAM AUCH.**

Wenn nicht, auch kein Problem!
Palos zeigt die Rettungspunkte, wie auch die Netzabdeckung auf der digitalen Forstkarte jederzeit ganz genau an!

Entdecken Sie palos unter:
palos-platform.com