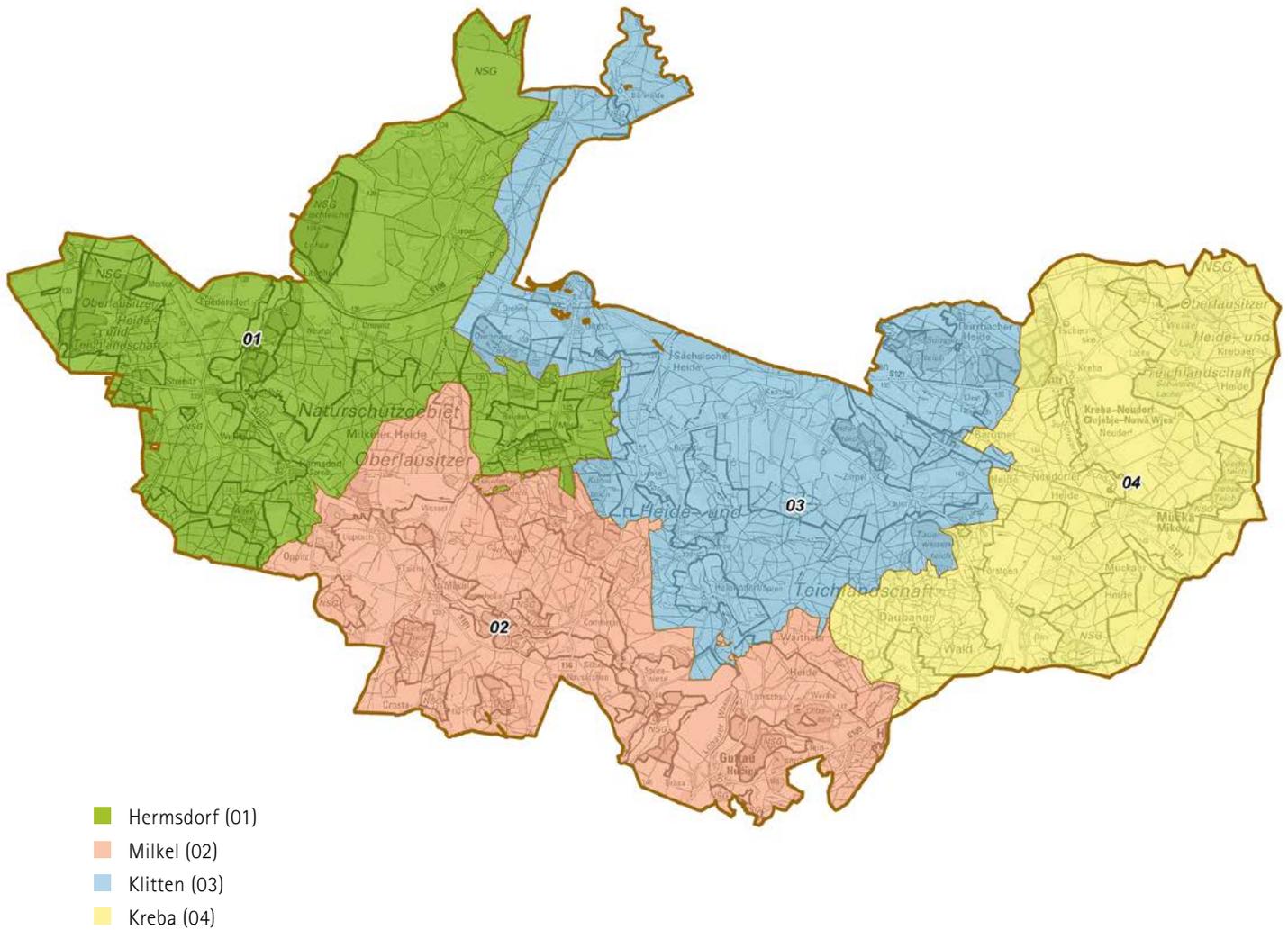


# Staatsbetrieb Sachsenforst

Biosphärenreservatsverwaltung

Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft



# Informationen der Biosphärenreservatsverwaltung

## Chaos im Wald? –

## Aufwertung des Waldbodens durch Belassen von Totholz

Autorin: Elisabeth Schüppel

Die positive Wirkung und globale Bedeutung der Wälder in Zeiten der Klimaerwärmung wird zunehmend erkannt. Weil Wälder als Kohlenstoffsenken wirken können, gewinnt der Schutz und Erhalt von Wäldern an Bedeutung. Als Waldbesitzende tragen Sie daher eine wichtige gesellschaftliche Verantwortung. Totholz im Wald kann einen Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung leisten, begünstigt die Nährstoffrückführung und verbessert letztendlich das Wasserhaltevermögen des Waldbodens.

Die Kohlenstoffspeicherung ist ein wesentlicher Bestandteil des globalen Kohlenstoffkreislaufs. Dieser Kreislauf beschreibt, wie Kohlenstoff in der Natur zirkuliert und in den verschiedenen Bereichen der Erde wiederverwendet wird. Der Kohlenstoffkreislauf wirkt in der Biosphäre (Pflanzen und Tiere), der Atmosphäre (Luft), der Pedosphäre (Boden) und in der Hydrosphäre (Wasser). Im Wald zirkuliert der Kohlenstoff vom Holz des lebenden Baumes, zum Totholz und zurück zum Humus im Waldboden.

Zum Wachstum verwenden die Bäume die Photosynthese, wobei sie Kohlenstoffdioxid aus der Luft aufnehmen und es in ihrem Holz, ihren Blättern und ihren Wurzeln einbauen. Durch natürliche Absterbeprozesse, beispielsweise Pilzkrankungen, Insektenbefall oder Trockenheit, entsteht stehendes Totholz. Abgebrochene Kronen und liegendes Holz im Wald werden als liegendes Totholz bezeichnet. Besonders mächtige Bäume bieten während der langsamen Verrottung vielen Tierarten, Pilzen und Flechten einen Lebensraum. Solange die Rinde noch überwiegend fest ist, spricht man von frischem Totholz (1. Abbaustadium). Totholz mit anfänglicher Pilzbesiedelung und bereits modrigem Splintholz, aber noch hartem Kernholz, zeigt eine beginnende Zersetzung (2. Abbaustadium). Bei einer fortgeschrittenen Zersetzung (3. Abbaustadium) verliert das Kernholz seine Festigkeit und der Holzkörper schwimmt in seiner Kontur. Ein einfacher Test mit einem Spachtel oder Messer reicht – kann man in das Kernholz stechen, ist das 3. Abbaustadium erreicht. Hohe Temperaturen und Feuchtigkeit sowie eine Vielzahl an holzersetzenden Insekten beschleunigen den Zerfall von frischem Holz über Moderholz bis zum Mulm. Über weitere Abbau-



Abb. 1-3: Abbaustadien 1-3; frisches Totholz (1), beginnende Zersetzung (2), fortgeschrittene Zersetzung (3); Fotos: Elisabeth Schüppel

prozesse durch Pilze und Bakterien wird der Mulm schlussendlich zu Humus überführt.

Als Humus wird das gesamte tote organische Material eines Bodens bezeichnet. Nicht nur Totholz bildet Humus, auch herabfallende Laubblätter und Nadeln sowie die Bodenvegetation im Wald. Diese Ansammlung von Blättern, Nadeln, kleinen Ästen und Zweigen wird als Humusauflage bezeichnet. Sie befindet sich in den ersten Zentimetern des Waldbodens und endet am Mineralboden. Der Waldboden wäre nichts ohne seine Humusauflage, denn sie kann das bis zu 20-Fache des Eigengewichts an Wasser speichern. Neben dem Wasserspeichervermögen dient der Humus auch als Nährstoffspeicher, der langsam über die Zeit Nährstoffe an den Boden abgibt.

Sticht man mit einem Spaten einen Quader aus dem Waldboden aus, kann man sich den Humus genauer ansehen (Abb. 4). Der darunterliegende Mineralboden lässt sich leicht abtrennen und anhand von hellen Sandkörnern erkennen. Die Humusauflage setzt sich aus drei Horizonten zusammen, die meist voneinander abtrennbar sind. Oben liegt die Streuauflage, die ganze Blätter und/oder Nadeln enthält. Darauf folgt ein Vermoderungshorizont, der sich aus halb zerfallenen Blättern und/oder Nadeln zusammensetzt. Zuletzt kommt der Humifizierungshorizont, in dem das Pflanzenmaterial zu Feinhumus zerfallen ist, sodass es sich wie Kaffeesatz anfühlt. Es folgen mikrobielle Umsetzungsprozesse, die den Abbau weiter voranbringen und den Humus zu organischer Bodensubstanz umwandeln. Kleine Bodentiere bringen die organische Bodensubstanz in tiefere Bodenschichten. Auch durch das Bodenwasser werden organische Bodensubstanzen weiter nach unten verlagert. Über Stabilisierungsprozesse können die organischen Bodensubstanzen dann an mineralische Bodenpartikel langfristig gebunden werden. Dieser Prozess nennt sich Kohlenstoffspeicherung.

Wie viel Kohlenstoff in den verschiedenen Bereichen des Waldes gespeichert ist, zeigen die Daten der Bundeswaldinventur (Abb. 5). In deutschen Wäldern sind 2.166 Mio. Tonnen Kohlenstoff gespeichert, davon allein 1.099 Mio. Tonnen im Waldboden. Damit befindet sich mehr Kohlenstoff im Waldboden als in der Holzmasse, die im Wald steht. Abbildung 5 zeigt zudem, dass der Kohlen-

stoffvorrat von 1990 bis 2017 zugenommen hat und bis 2022 um 12 Mio. Tonnen (-0,5%) zurückgegangen ist. Diese Abnahme des Kohlenstoffvorrats ist hauptsächlich auf die Bestandesverluste infolge der Käferkatastrophe der letzten Jahre zurückzuführen. Der Kohlenstoffvorrat des Totholzes mag im Vergleich gering erscheinen, jedoch ist das Totholz ein wichtiges Bindeglied im Kreislauf vom lebendem Baum zum Boden. Im Wald entsteht kontinuierlich Totholz, das zu Humus zersetzt und durch die Verlagerung in den Waldboden langfristig gespeichert wird. Solange der Waldboden in der Humusaufgabe und in den tieferliegenden Bodenschichten mehr Kohlenstoff aufnimmt als er abgibt, gilt er als Kohlenstoffsenke.

### Besonderheiten der Waldböden im Biosphärenreservat

Die Waldflächen im Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft sind überwiegend von sandigen und armen Böden geprägt, die sowohl ein geringes Wasserhaltevermögen als auch eine geringere Nährstoffversorgung aufweisen. Auf diesen Sanddünen und Sandterrassen wurden bis ins letzte Jahrhundert herabgefallene Nadeln aus dem Wald als Einstreu für die Viehställe genutzt. Nadeln enthalten jedoch einen wesentlichen Teil der Nährstoffe eines Baumes (25 %, Quelle: Waldforschungszentrum BFW) und wurden dem Boden dadurch entzogen. Dies führte zu einer Verarmung der Standorte, sowohl in Bezug auf die Nährstoffversorgung als auch auf die Kohlenstoffspeicherung im Boden und das Wasserhaltevermögen. Aus diesem Grund lohnt es, sich dieser Themen anzunehmen, indem das Totholzaufkommen im Wald berücksichtigt wird.



Abb. 4: Humusaufgabe im Kiefernforst; Foto: Elisabeth Schüppel

### Konkrete Maßnahmen bei der Waldbewirtschaftung

Als Waldbesitzerin oder Waldbesitzer können Sie bei einer Hiebsmaßnahme oder bei Pflegearbeiten gezielt den Anteil an Totholz in Ihrem Wald erhöhen. Nicht jeder sterbende oder bereits abgestorbene Baum muss gefällt oder beseitigt werden, ebenso können Schnittholzreste, Äste und Zweige im Wald verbleiben. Wenn bisher keine Strukturen von Totholz im Wald vorhanden sind, kann bei Pflege- und Hiebsmaßnahmen ein geringer Teil der Ernte im Bestand verbleiben. Nicht nur abgestorbene dickeres Baumholz begünstigt die Nährstoffversorgung im Boden, auch dünnes Stangenholz trägt dazu bei. Das mag durchaus für den einen oder anderen „chaotisch“ aussehen, ist für die natürliche Rückführung der Nährstoffe und des Kohlenstoffs aber notwendig. Beim Belassen von Totholz

im Wald gibt es jedoch zwei Einschränkungen, die unbedingt beachtet werden sollten. Erstens darf die Verkehrssicherungspflicht nicht verletzt werden, was bedeutet, dass der Baum keine Gefahr für die Infrastruktur (wie öffentliche Straßen) darstellen darf. Zweitens muss bei Waldschutzmaßnahmen, insbesondere bei Befall durch Schädlinge, der befallene Baum mit Rinde unverzüglich abtransportiert werden.

Falls in Ihrem totholzreichen Waldbestand Arbeiten nötig werden sollten oder Sie aufgrund von Verkehrssicherungspflichten gezwungen sind, Totholz zu fällen, muss die eigene Arbeitssicherheit unbedingt gewährleistet sein. Bei der Beratung zum Thema Arbeitsschutz, Waldbewirtschaftung und Totholz stehen Ihnen die Revierleitenden des Biosphärenreservates Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft gerne zur Verfügung.

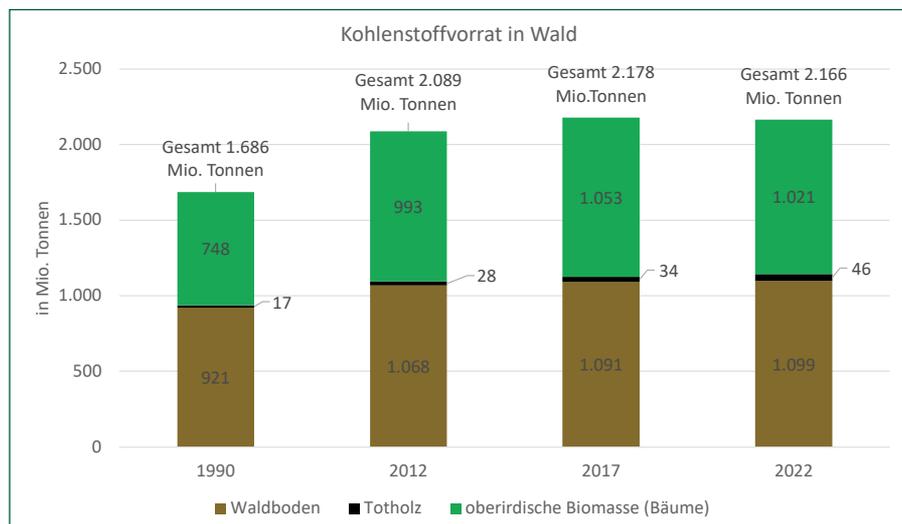


Abb. 5: Kohlenstoffvorrat bezogen auf den Wald in Deutschland; Der Kohlenstoffvorrat des Waldbodens fasst Humusaufgabe, Mineralboden (0-30 cm) und Wurzeln zusammen; Angepasste Darstellung basierend auf: Vierte Bundeswaldinventur (2024) – Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), [www.bundeswaldinventur.de](http://www.bundeswaldinventur.de)



Abbildung 6: Schnittholzreste können einen Beitrag zur Aufwertung des Waldbodens leisten; Bild: Elisabeth Schüppel

# Staatsbetrieb Sachsenforst

## Biosphärenreservatsverwaltung Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft



Waldumbaufäche im Revier Klitten; Foto: Dirk Weis

Adresse: Biosphärenreservatsverwaltung  
Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft  
Warthaer Dorfstraße 29, 02694 Malschwitz OT Wartha

Leiter Biosphärenreservat: Torsten Roch  
Telefon: 035932 365-0  
Telefax: 035932 365-50  
E-Mail: [broht.poststelle@smekul.sachsen.de](mailto:broht.poststelle@smekul.sachsen.de)

Referatsleiter Betrieb/  
Dienstleistung: Jan Prignitz  
Telefon: 035932 36522  
E-Mail: [Jan.Prignitz@smekul.sachsen.de](mailto:Jan.Prignitz@smekul.sachsen.de)  
Sprechzeiten der Revierförster: Do 15 – 18 Uhr bzw. nach Vereinbarung

### ■ Dienststellen der Revierförster und der Naturwacht

Naturschutzstation Friedersdorf, Biosphärenreservatsverwaltung Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft, Altfriedersdorfer Straße 12, 02999 Lohsa

Rev. 01 Hermsdorf	Kathrin Riemer	035724 51075, 0173 9616052	<a href="mailto:Kathrin.Riemer@smekul.sachsen.de">Kathrin.Riemer@smekul.sachsen.de</a>
Naturwacht Bereich West	Yannik Otto	035724 51075, 0172 2876837	<a href="mailto:Yannik.Otto@smekul.sachsen.de">Yannik.Otto@smekul.sachsen.de</a>

Biosphärenreservatsverwaltung Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft, Warthaer Dorfstraße 29, 02694 Malschwitz OT Wartha

Rev. 02 Milkel	Holm Berger	035932 36526, 0175 2603216	<a href="mailto:Holm.Berger@smekul.sachsen.de">Holm.Berger@smekul.sachsen.de</a>
Naturwacht Bereich Mitte	Maik Rogel	035932 36532, 0172 3757586	<a href="mailto:Maik.Rogel@smekul.sachsen.de">Maik.Rogel@smekul.sachsen.de</a>
	Mario Trampenau	035932 36532, 0173 9616053	<a href="mailto:Mario.Trampenau@smekul.sachsen.de">Mario.Trampenau@smekul.sachsen.de</a>

Altes Forsthaus Mücka, Biosphärenreservatsverwaltung Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft, Am Sportplatz 231, 02906 Mücka

Rev. 03 Klitten	Steffen Krausche	035893 50836, 0172 3735407	<a href="mailto:Steffen.Krausche@smekul.sachsen.de">Steffen.Krausche@smekul.sachsen.de</a>
Rev. 04 Kreba	André Klingenberg	035893 50835, 0173 5745204	<a href="mailto:Andre.Klingenberg@smekul.sachsen.de">Andre.Klingenberg@smekul.sachsen.de</a>
Naturwacht Bereich Ost	Birgitt Kieschnick	035893 50872, 0172 3757590	<a href="mailto:Birgitt.Kieschnick@smekul.sachsen.de">Birgitt.Kieschnick@smekul.sachsen.de</a>
	Peter Ulbrich	035893 50872, 0172 3757595	<a href="mailto:Peter.Ulbrich@smekul.sachsen.de">Peter.Ulbrich@smekul.sachsen.de</a>

### Allgemeine Informationen zum Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft (Stand 01.01.2024):

■ Fläche:	30.102 ha	■ Zonierung	
■ Naturschutzgebiet:	13.139 ha	■ Kernzone:	1.124 ha
■ FFH-Gebiet:	13.732 ha	■ Pflegezone:	12.015 ha
■ EU-Vogelschutzgebiet:	30.054 ha	■ Entwicklungszone – Regenerierungsbereich:	2.014 ha
■ Gewässer:	2.953 ha	■ Entwicklungszone – Harmonische Kulturlandschaft:	14.949 ha
■ Moore:	261 ha	■ Pflanzen- und Tierarten	
■ Heide und Trockenrasen:	339 ha	■ Säugetierarten:	62
■ Wald:	16.065 ha	■ Brutvogelarten:	154
■ Landwirtschaft:	9.723 ha	■ Insektenarten:	ca. 2.600
■ Siedlungen, Verkehrswege:	1.060 ha	■ höhere Pflanzenarten:	1.350
■ Bergbaufolgelandschaft:	2.100 ha		
■ Einwohner:	9.500 (58 Dörfer)		
■ Staatswald (Freistaat Sachsen):	3.570 ha		
■ Deutsche Bundesstiftung Umwelt (Privatwald):	3.290 ha		
■ Körperschaftswald:	78 ha		
■ Kirchenwald:	307 ha		
■ Privatwald:	12.310 ha		
■ Treuhandrestwald:	61 ha		



**Sachsenforst**