

Streifzüge durch das Deister-Süntel-Tal



Abb. 13: Andreas Kosel (Mitte) und seine Mitarbeiter beim Aufrichten einer schweren Grabplatte in den Kellergewölben des Museums, links Roman Jaschek, rechts Lothar Zock.

zeigen die anderen Seiten in flachen Reliefs Figuren mit einem Tischler, einem Glasbläser und einem Steinmetz bei der Arbeit Die Meisterprüfung im Steinmetz- und Steinbildhauer-Handwerk hat er mit dieser vollendeten Arbeit im Jahr 1990 bestanden. Heute steht diese Stehle nahe dem Eingang des Museums für Stadt und Regionalgeschichte in Bad Münder (Abb. 12).

Danksagung

Dieser Text entstand im Wesentlichen nach einem längeren Gespräch mit Arnold Kosel am 1. August 2023. Für vielfältige Unterstützung und Objekt-Spenden werden wir Andreas Kosel seitens des Heimatbundes und Museumsteams in dankbarer Erinnerung behalten. So führte er an einem Handwerkertag am Museum Steinmetzarbeiten vor, es entstand der Wegweiser "Zum Kastl-Stein", dem riesigen Findling auf dem Eilenberg. Auch half bei der Umgestaltung der Architekturstein-Ausstellung im Museums-Keller fachlich und handwerklich mit (Abb. 13). Schließlich überließ er dem Museum viele wertvolle Objekte wie Zeichnungen, Gipsmodelle und vollendete Meisterstücke. Zuletzt erhielten wir noch die Steinstehle für das Museum sowie einen von Andreas Kosel entworfenen Steintisch sowie einen großen Findling für das Süntel-Buchen-Arboretum vom Vater und seiner Schwester Iris Zenker, geb. Kosel geschenkt.

Dr. Sebastian Dittrich, Marvin Schneider und Inga Frehse

Vom Süntel ins Osterzgebirge

Neue Untersuchungen an zwei alten Süntel-Buchen

Sehr große und alte Bäume sind Schlüssel-Elemente für die Erhaltung der Biodiversität in Wäldern (Bütler et al. 2013). Sie weisen besonders viele Kleinst-Strukturen, so genannte Mikrohabitate, auf. Hier finden viele spezialisierte Arten - wenigstens für einen Teil ihres Lebens – Unterschlupf und Lebensraum. Dazu zählen etwa Kronen-Totholz, Höhlen und verschiedenste Verletzungen (Abb. 1-5) oder auch Krebs-Wucherungen. Ebenso sind hier Spuren von Baumbewohnern eingeschlossen wie Insekten-Bohrlöcher, Nester oder auch üppiger Bewuchs mit Moosen, Flechten und Kletterpflanzen (Abb. 6, 7) sowie Pilz-Fruchtkörper.

Besonders gut bekannt sind solche Mikrohabitate und ihre Lebensgemeinschaften für Rot-Buchen beziehungsweise naturnahe Buchen-Wälder (Winter et al. 2016). Ob die Süntel-Buchen mit ihrer besonderen Wuchsform ein vergleichbares Habitatpotenzial oder ganz andere Strukturen aufweisen, ist bisher kaum bekannt. Seit der letzte große Süntel-Buchen-Bestand auf der Westeregge im Süntel im Jahr 1843 abgeholzt wurde, sind Süntel-Buchen (Fagus sylvatica var. suentelensis) an Naturstandorten selten geworden. Daher kommen für entsprechende Untersuchungen – insbesondere an Alt-Bäumen - derzeit vor allem Anpflanzungen in Frage.

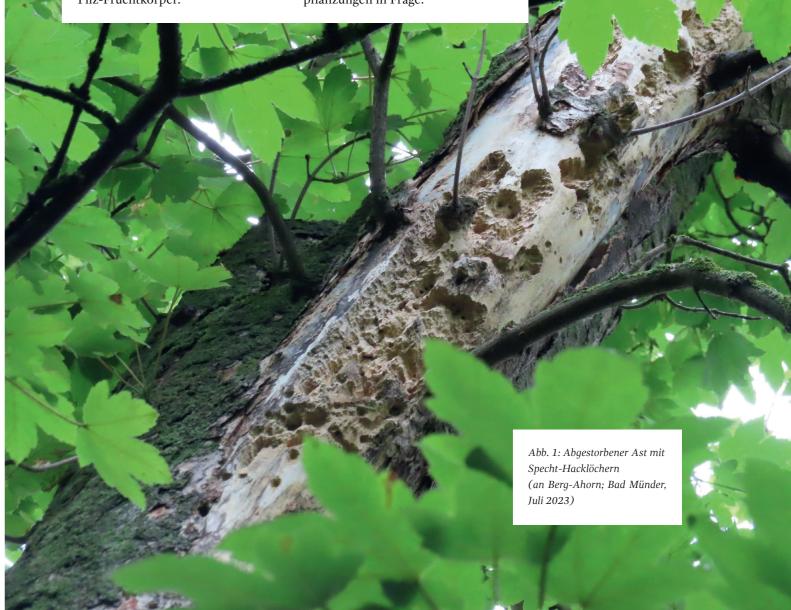














Abb. 2: Mulmtasche (Blumen-Esche in Bad Münder, Juli 2023)

Abb. 3: Kleine Stammfuß-Höhle zwischen Wurzel-Anläufen (Rot-Buche; Bad Münder, Juli 2023)

Abb. 4: Abplatzende Rinde bildet eine Tasche und gibt das darunter liegende Holz frei (Rot-Buche; Bad Münder, Juli 2023).

Abb. 5: Allmählich von Narben-Gewebe wieder überlagertes Astloch (Berg-Ahorn; Bad Münder, Juli 2023)

Abb. 6: Üppiger Flechtenbewuchs auf Rinde (Blut-Buche; Bad Münder, Juli 2023)

Abb. 7: Efeu-Bewuchs (an Berg-Ahorn; Bad Münder, Juli 2023)

Abb. 8: Die beiden Süntel-Buchen bei Hartha im Sommer 2022

Abb. 9: Die Süntel-Buchen im April 2023 aus einem etwas anderen Blickwinkel, rechts das Erläuterungs-Schild



Insbesondere seit dem 19. Jahrhundert gibt es etliche gepflanzte Süntel-Buchen außerhalb des Deister-Süntel-Taist (Dönig 2020). Dazu zählen auch zwei alte Süntel-Buchen im Tharandter Wald am Rande des Osterzgebirges in Sachsen. Die Bäume befinden sich unweit des Kurortes Hartha. einem Ortsteil der Forststadt Tharandt, im Bereich eines früheren forstlichen Pflanzgartens. Sie sind schon seit 1958 als Naturdenkmal gesichert (Abb. 8, 9; StuFa Radebeul 2004). Die beiden Bäume wurden ab 2021 im Rahmen eines Projektes zur Erhaltung alter Bäume im Osterzgebirge erfasst: Eine gute Gelegenheit, die Eigenheiten alter Süntel-Buchen im Vergleich zu alten Rot-Buchen zu erforschen.

Spurensuche Rätselhaft ist schon das Schild vor der Zweiergruppe: Die Angabe "vor 150 Jahren gepflanzt" hilft hier ohne Bezugsjahr nicht weiter. Die anfangs aus vier Bäumen bestehende Gruppe könnte um 1850 von Friedrich Wilhelm Cotta, dem ältesten Sohn des Gründers der Forstakademie Tharandt, begründet worden sein (Conrad, zit. bei Dönig 2020), nach anderen Angaben sogar schon um 1840 (ddg-web.de). Der vierte Baum ist Entwicklung und heutiger Zustand der längst vergangen. Der dritte 1960 schon stark unterdrückte Baum ist in den 1990er Jahren abgestorben (StuFa Radebeul 2004, Watzlawik 1960). Da sich die beiden verbliebenen Bäume in Belaubung und Fruchtmerkmalen unterscheiden, mag es sich um Nachkommen verschiedener Eltern-Bäume handeln (Dönig 2020). Ihre Herkunft ist leider nicht näher dokumentiert. Mehr Informationen gibt es aber zu einer anderen Süntel-Buche, die im nahen Forstbotanischen Garten Tharandt gepflanzt wurde. Ein Gartenführer von 1905 vermerkt, diese sei "aus einem Bestande solcher Zwergbäume im Dorfe Hildese (Hannover) herübergeführt" – und "etwa 50 Jahre alt" (Nobbe & Bütt- an Ort und Stelle (Dönig 2020, Abb. ner 1905). Das weist auf eine ähnliche 11). Unterhalb dieser Bruchstelle fin-Pflanzzeit wie bei den Harthaer Bäumen hin. Nun gab es kein "Hildese" im damaligen Königreich und der späteren preußischen Provinz Hannover; es kann hier eigentlich nur Hülsede

gemeint sein. Sicherlich kannte Cotta auch die Beschreibung "Über den abnormen Wuchs der Buchen in den Hülles, deren Herkunft oft nicht geklärt seder Gemeinde-Forsten" von Tilmann (1844) in einer renommierten Fachzeitschrift. Tilmann wollte mit seinem Artikel weitere Untersuchungen anregen. Gut möglich, dass Friedrich Wilhelm Cotta genau das vorhatte, dazu gleich mehrere junge Süntel-Buchen aus Hülsede beschaffte und diese an verschiedenen Orten einpflanzte. Von späteren systematischen Unter-

> suchungen ist aber nichts bekannt. Wehrhahn (1902) weiß aus Gesprächen zu berichten, dass der damalige Kustos sogar versucht habe, junge Süntel-Buchen im "Versuchsgarten der Forstakademie Tharandt" (der Pflanzgarten bei Hartha?) gerade zu ziehen, als sich ihre typische Wuchsform immer deutlicher zeigte. Die Süntel-Buche im Forstbotanischen Garten wurde 1874 (wieder?) "gefunden" und 1888 von einem ungünstigen Wuchsort im Schatten einer Eibe an den späteren, heutigen Ort verpflanzt (Joos 1999). Dieser Baum ist inzwischen eingegangen, es haben sich aber vorher mehrere Absenker bewurzelt (Abb. 10). Daneben wurde noch eine weitere Süntel-Buche unbekannter Herkunft gepflanzt.

Abb. 10: Bewurzelte Absenker der früheren Süntel-Buche im Forstbotanischen Garten Tharandt (Mai 2023)

Harthaer Süntel-Buchen

In den 1990er Jahren wurde die Vitalität der Bäume bereits als eingeschränkt beschrieben (Joos 1999). Aber auch danach wurde - bei möglichen Unterschieden in den Mess-Methoden oder auch Fehlern - bei beiden Bäumen noch eine Zunahme des Umfangs verzeichnet (Tab. 1). Die Höhen-Messungen schwanken über den gleichen Zeitraum noch stärker, teils über mehrere Meter. In den Jahren 2021-2022 war die größere Süntel-Buche nach unseren händischen Messungen rund 10 m hoch, die schwächere knapp 7 m. Vom stärkeren Baum brach im Jahr 2000 ein dicker Ast ab und verblieb den sich am Baum inzwischen mehrere Fruchtkörper des Flachen Lackporlings (Ganoderma applanatum), der im Wurzel- und unteren Stammbereich geschwächter Laubbäume Weißfäule

Tabelle 1 Umfangsmessungen (in m, etwa in Brusthöhe) an den Harthaer Süntel-Buchen (SB1, SB2) seit 1960

SB1	SB2
3,00	1,50
3,26	1,28
3,51	1,38
3,48	X
3,10	1,95
3,64	1,89
	3,00 3,26 3,51 3,48 3,10

Altdaten u.a. nach Watzlawik 1960, Joos 1999, Dönig 2020, ddg-web.de, x = keine Daten

Abb. 11: Abgebrochener, zerfallender Starkast der größeren Süntel-Buche (April 2023)









Abb. 14: Große Höhlung am unteren Stamm der schwächeren Süntel-Buche (April 2023)

verursacht (Lichtenauer et al. 2020). Die Fruchtkörper sind unterschiedlich alt, was auf eine Ausbreitung im Holzkörper seit mehreren Jahren hinweist (Abb. 12). Hinzu kommen Bohrlöcher von Insekten im Holz (Abb. 13). Am Stamm der schwächeren Süntel-Buche ist eine große Höhlung zu finden (Abb. 14); hier wurde Fäulnis bereits vor über 20 Jahren festgestellt (Joos 1999). Beide Bäume waren auch im Dürrejahr 2022 gut belaubt und zeigten neue Triebe. Nach wie vor ist auch das gemeinsame Kronendach recht dicht und spendet viel Schatten, so dass der Boden unter den Süntel-Buchen kaum bewachsen und weitgehend von Laubstreu bedeckt ist – leider auch hier und da mit Spuren menschlicher "Geschäfte". Zur Erhaltung wurden von den beiden Bäumen mehrfach erfasst. Hierbei werden von einem Edelreiser geschnitten und auf junge Rot-Buchen gepfropft. Der Erfolg war bisher sehr gering (Saechsische.de). Da die Mutter-Bäume sicher noch eine Weile erhalten bleiben, kann das aber noch weiter versucht werden.



Abb. 13: Unterschiedlich große Insekten-Bohrlöcher an der Astabbruchstelle der größeren Süntel-Buche (April 2023)



links oben Abb. 12:

Lackporlings an der

stärkeren Süntel-Buche (April 2023)

Fruchtkörper des

Zunächst wurden die Süntel-Buchen wie auch die anderen Altbäume im eingangs erwähnten Projekt mithilfe eines standardisierten Erfassungs- und Bewertungsbogens erfasst, in den ästhetische Merkmale eingehen, ebenso wie Anzeichen noch vorhandener oder verminderter Vitalität, Alter, Lebensphase und Größen-Dimensionen. Die Einzel-Aspekte werden mit Punkten positiv und negativ bewertet und unterschiedlich gewichtet, so dass am Ende eine Gesamtpunktzahl für den Baum vergeben wird.

Zur Bewertung des Habitatpotenzials wurde die Mikrohabitat-Ausstattung der Bäume mit Hilfe eines standardisierten Bestimmungs-Schlüssels ermittelt (Kraus et al. 2016). Im unteren Stammabschnitt (0-2 m) wurde der Bewuchs mit Flechten und Moosen aufgenommen, wobei die Deckung der einzelnen Arten mit einer vereinfachten Prozent-Skala geschätzt wurde (Dittrich et al. 2013). Von der Rinde wurden jeweils Proben von wenigen Gramm zur Bestimmung des pH-Wertes genommen.

Zusätzlich wurden beide Süntel-Buchen mithilfe des terrestrischen Laser-Scannings (TLS) dreidimensional Laserscanner zahllose Laserstrahlen ausgesandt, die vom Objekt reflektiert werden. Durch die Zeit, die zwischen Ausstrahlung und Wieder-Eintreffen der reflektierten Strahlen vergeht, kann die jeweilige Entfernung

der Punkte zum Scanner berechnet werden. Im Ergebnis entsteht so eine dreidimensionale Punktwolke, die das Gesamtobjekt abbildet. In der Nachbearbeitung müssen diese Bäume dann noch von den Nachbarbäumen getrennt werden, deren Äste vielleicht in ihre Kronen hineinragen (Abb. 15). Durch eine Zerlegung der Baum-Wolken in zahlreiche geometrische Teil-Körper, so genannte Quantitative Strukturmodelle (QSMs) (Abb. 16) kann beispielsweise ihr Volumen wie auch ihre Holzmasse berechnet werden. - Ein Fortschritt gegenüber den in Forstinventuren üblichen Annäherungen mit Hilfe des Brusthöhen-Durchmessers und der Baumhöhe (Calders et al. 2020). Und sicherlich weitaus genauer bei so "irregulär" gewachsenen Bäumen wie den Süntel-Buchen.

Die Daten der beiden Süntel-Buchen wurden schließlich mit alten Rot-Buchen im Naturraum verglichen. Dazu gehören u.a. alte Rot-Buchen im Bereich des Forstbotanischen Gartens Tharandt und naturnahen Bereichen des nahen Tharandter Waldes, aber auch die möglicherweise älteste Rot-Buche Sachsens (Abb. 17-18). Einbezogen wurden hier außerdem wurzelechte rotblättrige Blut-Buchen, deren Wuchsform sich nicht von Rot-Buchen unterscheidet. Daneben bot sich der Vergleich mit einer recht mächtigen, über 100-jährigen Orient-Buche (Fagus orientalis) im Forstbotanischen Garten Tharandt an (Abb. 19).

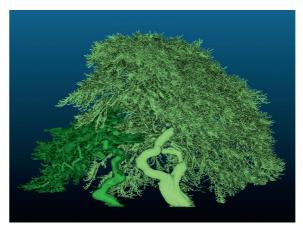


Abb. 15: Gemeinsame Punktwolke der beiden Süntel-Buchen (aus westlicher Richtung), die Unterdrückung der kleineren Süntel-Buche ist deutlich erkennbar.

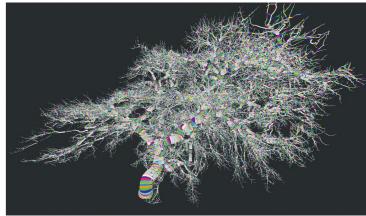


Abb. 16: Quantitatives Strukturmodell (QSM) der größeren Süntel-Buche aus einer anderen Perspektive

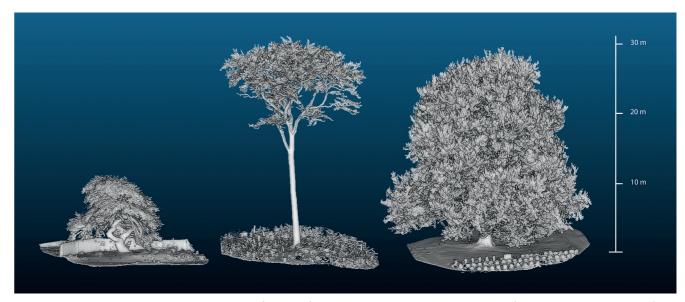


Abb. 17: TLS-Punktwolken der größeren Süntel-Buche (SB1, links), einer alten Rot-Buche im Tharandter Wald (Mitte, Nachbarbäume entfernt) und der Lutherbuche in Niederbobritzsch (rechts): Bäume in natürlichen Größenverhältnissen und jeweils unbelaubt



Abb. 18: Das absterbende Naturdenkmal "Buche aus dem 18. Jahrhundert" war ehemals 40 m hoch (Heilsberger Park in Freital-Hainsberg, Mai 2022).



Abb. 19: Orient-Buche im Forstbotanischen Garten Tha randt: Die Nachbarbäume links sind aus bewurzelten Absenkern entstanden, ein weiterer Absenker bewurzelt sich gerade auf der rechten Stammseite (August 2022).

Ergebnisse und Diskussion

In der Punktebewertung der Baumerfassung liegen beide Süntel-Buchen unter den Werten der Rot-Buchen (Tab. 2). Da in der Bewertung vor allem Umfang und Höhe stärker gewichtet werden, ist das nicht überraschend. Sicherlich kann aber aus den Punkten allein nicht auf eine (relativ) geringere ökologische Wertigkeit geschlossen werden – so würden nach dieser Methode auch 100-jährige, 30 m hohe Fichten höher bewertet als alte Apfelbäume von 80 Jahren und kaum 10 m Höhe. Zu den im Osterzgebirge am höchsten bewerteten Bäumen gehören auch keine Buchen, sondern eine über 270-jährige Lärche (Pfaffroda; Punkte: 30,6), eine mindestens 800-jährige Sommer-Linde (Schmorsdorf; 28,4) und eine über 200-jährige Stiel-Eiche che im Tharandter Wald (Landberg) (Dippoldiswalde; 26,2) – also Vertreter deutlich langlebigerer Baumarten.

Die Ergebnisse des terrestrischen Laser-Scannings veranschaulichen zunächst gut die Konkurrenz-Verhältnisse in der Zweiergruppe, aber auch die extremen Größenunterschiede zu hohen alten Buche in einem geschlosden Rot-Buchen (Abb. 15, 17). Innerhalb der Rot-Buchen zeigt sich eine

enorme Plastizität, etwa die sehr unterschiedlichen Wuchsformen von Wald-Bäumen und freistehenden Solitären (Abb. 17). Zudem kann die Höhe der größeren Süntel-Buche nun etwas genauer auf 12 m angesetzt werden, während sich bei den Umfangsmessungen keine Unterschiede zu den händischen Messungen mit dem Forstmaßband zeigen (Tab. 2, 3).

Die Bestimmung des Holzvolumens aus dem quantitativen Strukturmodell gelang auch bei den Süntel-Buchen, erforderte aber bei dem größeren Baum über eine Woche Berechnungszeit. - Offenbar geriet der Computer bei der komplexen Wuchsform an seine Grenzen. Überraschend ist hier. dass die größere Süntel-Buche ein recht ähnliches Volumen wie die Alt-Buaufweist, obwohl sie noch nicht einmal die halbe Höhe erreicht (Tab. 3). Umso überwältigender dann aber der Wert der freistehenden – und deutlich jüngeren – Lutherbuche in Niederbobritzsch: Dieser Baum erreicht mehr als das zehnfache Volumen der fast gleich senen Waldbestand.

Tabelle 2 Gesamtbewertungen und wichtige Merkmale der beiden Süntel-Buchen (SB1, SB2) im Vergleich zur Orient-Buche (OB) und 20 alten Rot-Buchen (RB; hier Minimal-Maximalwerte)

Jahr	SB1	SB2	OB	RB
Punktebewertung	12,7	8,6	18,9	14,8-23,9
Umfang in Brusthöhe (m)	3,64	1,89	3,36	3,05-9,42
Höhe (m)	10	7	25	15-45
Alter¹ (Jahre)	>170	>170	>100	105-278

¹ Schätzwerte und historisch genauer bestimmbare Daten

Tabelle 3 Größendimensionen der Süntel-Buchen (SB1, SB2) und zwei alter Rot-Buchen (Abb. 17; TW: Tharandter Wald), bestimmt durch terrestrisches Laserscanning

Jahr	SB1	SB2	Buche TW	Lutherbuche
Volumen (m³)	18,6	2,3	19,6	263,6
Umfang in Brusthöhe (m)1	3,64	1,89	3,48	5,62
Höhe (m)	12	7	31,9	31,4

¹ aus dem gescannten Brusthöhen-Durchmesser errechnet

Offenbar kommen viele an Rot-Buchen häufige Mikrohabitat-Typen auch an den Süntel-Buchen vor (Tab. 4). Dabei ist bemerkenswert, dass diese Bäume ja sehr viel kleiner als die Rot-Buchen sind, die aber im Mittel nicht viel mehr Mikrohabitat-Typen zeigen (Abb. 20). Einzelne Rot-Buchen wiesen bis zu 12 verschiedene Mikrohabitat-Typen auf, andere aber auch sehr viel weniger. Insofern ist das Habitatpotenzial der Süntel-Buchen kaum schlechter als jenes der "normalen" Rot-Buchen (Abb. 20-22). Auch hinsichtlich der Pilz-Flora dürften die Unterschiede nicht groß sein, neben dem hier gefundenen Lackporling wurde an der Süntel-Buche im Forstgarten der Zunderschwamm (Fomes fomentarius) beobachtet, der auch an geschwächten und absterbenden Rot-Buchen häufig ist (Joos 1999). Beide Pilzarten bilden ihrerseits ein wichtiges Habitat für verschiedene Insekten, z.B. pilzfressende Käfer. Das Artenspektrum verändert sich dabei mit zunehmendem Zerfall der Fruchtkörper (Gdula et al. 2021). So ist auch an der größeren Süntel-Buche eine weitgehend verborgene Artenvielfalt von Pilz-Bewohnern auf kleinstem Raum zu erwarten.

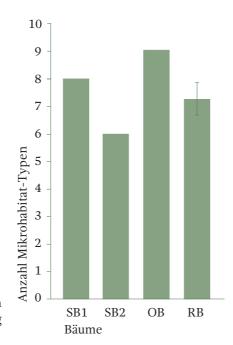


Abb. 20: Anzahl der Mikrohabitat-Typen an den beiden Süntel-Buchen (SB1, SB2), der Orient-Buche (OB) und den 20 untersuchten Rot-Buchen

(RB, hier Mittelwert ± Standardfehler)

Tabelle 4 Mikrohabitat-Ausstattung der beiden Süntel-Buchen (SB1, SB2) im Vergleich zur Orient-Buche (OB) und 20 alten Rot-Buchen (RB; hier Vorkommen auf % der untersuchten Rot-Buchen)

Mikrohabitat-Typ	SB1	SB2	OB	RB	Code
Asthöhle Ø >5<10 cm				60	CV31
Starkastabbruch Ø >20 cm an Bruchstelle ¹				55	IN23
Kronentotholz Ø 10-20 cm, nicht besonnt				55	DE13
Galerie mit kleinen Insektenbohrlöchern				20	CV51
Mehrjährige Porlinge Ø >10 cm				15	EP12
Freiliegendes Splintholz >600 cm², Zerfallsstufe < 3				15	IN12
Stammhöhle mit Mulm ohne Bodenkontakt Ø >30 cm				10	CV24
Dendrotelme in der Krone Ø >15 cm				5	CV44
Epiphytische Moose, Stammbedeckung >25 %				5	EP31
Stammfuß-Höhle Ø >10 cm				35	GR12
Asthöhle Ø >10 cm				30	CV32
Dendrotelme am Stammfuß Ø >3<15 cm				20	CV41
Große Stammhöhle, Öffnung nach oben Ø >30 cm				5	CV26
Grobe Rindenstruktur				55	BA21
Freiliegendes Splintholz 25-600 cm², Zerfallsstufe < 3				40	IN11
Stammfuß-Höhle Ø >5<10 cm				30	GR11
Krebsartiges Wachstum Ø >20 cm				30	GR31
Dendrotelme am Stammfuß Ø >15 cm				10	CV42
Dendrotelme in der Krone Ø >5 cm				-	CV43
Wasserreisser				-	GR22
Mikroboden (Rinde)				45	OT22
Rindentaschen, Breite >1 cm; Tiefe >10 cm				20	BA11
Kronenbruch/Zwiesel-Abbruch >300 cm² Fläche				15	IN22
Kronentotholz Ø 10-20 cm, Länge >50 cm, besonnt				15	DE11
Spechthöhle (Bunt- oder Grünspecht)				10	CV12
Stammhöhle mit Bodenkontakt, Ø >10<30 cm				10	CV21
Hohler Ast Ø >10 cm				10	CV33
Ständerpilze und Champignonartige Ø >5 cm				10	EP13
Nester kleiner Wirbeltiere Ø >10<80 cm				10	NE12
Saftfluss, >50 cm Länge				10	OT11
Mikroboden (Krone)				10	OT21
Mikroboden (Krone) 1 inklusive große Ästungs-Wunden und in Pflegemaßnahmen verse	orgte Brud	hstellen		10	OT2

Nur an den Rot-Buchen selten festgestellte Mikrohabitate (Codes nach Kraus et al. 2016): CV13, CV14, CV15, CV22, CV23, CV52, DE12, DE14, EP11, EP32, GR13, IN21, IN31.

Abb. 21: Wassertopf (Dendrotelme) am Stammfuß einer Rot-Buche (Tharandter Wald, September 2022)

Abb. 22: Enormer Tumor an einer alten Rot-Buche: Auf der feuchteren Oberseite wachsen Moose, im regengeschützten Bereich rechts unten Krustenflechten (Tharandter Wald, Februar 2022).



Tabelle 5Epiphyten-Gemeinschaften der beiden Süntel-Buchen (SB1, SB2) im Vergleich zur Orient-Buche (OB) und 20 alten Rot-Buchen (RB; hier Mittelwerte ± Standardfehler bzw. Art-Vorkommen auf % der untersuchten Rot-Buchen)

Baumart	SB1	SB2	OB	RB	Deutscher Name
Rinden-pH	6,13	5,86	6,09	6,1±0,1	
Gesamt-Deckung Flechten ¹	30	<1	5	10,9±3,2	
Gesamt-Deckung Moose	15	15	20	17,1±2,2	
Flechten:					
Lepraria finckii	30	0,5	4	75	Wattige Staubflechte
Phlyctis argena	0,5	-	0,5	15	Gewöhnlicher Silberfleck
Lecanora expallens ^{2, 4}	-	-	0,5	45	Fahlgrüne Kuchenflechte
Candellariella reflexa ³	-	-	-	50	Sorediöse Dotterflechte
Parmelia sulcata ⁴	-	-	-	30	Furchen-Schüsselflechte
Xanthoria parietina	-	-	-	30	Wand-Gelbflechte
Phaeophyscia orbicularis	-	-	-	25	Kreisförmige Schwielenflechte
Physcia adscendens	-	-	-	25	Helm-Schwielenflechte
Physcia spec.	-	-	-	20	Schwielenflechten
Physcia tenella	-	-	-	20	Lippen-Schwielenflechte
Amandinea punctata	-	-	-	15	Gewöhnliche Schwarzpunktflechte
Masjukiella candelaria	-	-	-	15	Leuchter-Gelbflechte
Cladonia spec.	-	-	-	10	Becherflechten
Moose:					
Hypnum cupressiforme	5	15	4	95	Zypressen-Schlafmoos
Brachythecium rutabulum	5	0,5	5	50	Rauhes Kurzbüchsenmoos
Amblystegium serpens	5	-	0,5	55	Kriechendes Stumpfdeckelmoos
Orthotrichum affine	0,5	-	3	90	Verwandtes Goldhaarmoos
Brachythecium velutinum	-	0,5	2	60	Samt-Kurzbüchsenmoos
Pylaisia polyantha	0,5	-	-	20	Glänzendes Vielfruchtmoos
Ulota spec.	-	-	0,5	45	Krausblattmoose
Orthotrichum stramineum	-	-	1	40	Gelbhaubiges Goldhaarmoos
Platygyrium repens	-	-	0,5	40	Kriechendes Breitringmoos
Orthotrichum speciosum	-	-	1	20	Schönes Goldhaarmoos
Metzgeria furcata	0,5	-	-	-	Gewöhnliches Igelhaubenmoos
Orthotrichum obtusifolium	-	-	0,5	-	Stumpfblättriges Goldhaarmoos
Radula complanata	-	-	0,5	-	Gewöhnliches Kratzmoos
Dicranoweisia cirrata	-	-	-	30	Lockiges Gabelzahnperlmoos
Bryum subelegans ⁴	-	-	-	15	Schlaffes Birnmoos
Orthotrichum diaphanum	-	-	-	15	Glashaartragendes Goldhaarmoos
Dicranum scoparium ⁴	-	-	-	10	Besen-Gabelzahnmoos
Frullania dilatata⁴	-	-	-	10	Breites Wassersackmoos
Mnium hornum	-	-	-	10	Schwanenhals-Sternmoos
Orthotrichum spec.	-	-	-	10	Goldhaarmoose
Plagiothecium denticulatum	-	-	-	10	Gezähntes Plattmoos
Polytrichum formosum	-	-	-	10	Wald-Haarmützenmoos
Sonstige:					
Grünalgen	+	+	+	100	
Poa nemoralis	-	-	-	10	Hain-Rispengras
hier und bei den einzelnen Arten Deckungsgrad in % 2 incl. L. compallens 3 incl. C. efflorescens					

 $^{^1}$ hier und bei den einzelnen Arten Deckungsgrad in % 2 incl. L. compallens 3 incl. C. efflorescens

Nur an den Rot-Buchen selten festgestellte Arten – Flechten: Candelaria concolor, Evernia prunastri, Graphis scripta, Hypotrachyna revoluta, Lecanora carpinea, Physconia grisea, Physconia perisidiosa, Punctelia jeckeri, Punctelia subrudecta, Ramalina farinacea, Strangospora pinicola; Moose: Brachythecium salebrosum, Eurhynchium praelongum, Grimmia pulvinata, Orthotrichum lyellii, Orthotrichum pallens, Orthotrichum pumilum, Orthotrichum striatum, Syntrichia virescens; Gefäßpflanzen: Acer platanoides, Calamagrostis villosa, Dactylis glomerata, Dryopteris carthusiana, Fagus sylvatica, Fraxinus excelsior, Hedera helix, Milium effusum, Prenanthes purpurea, Sambucus nigra, Sambucus racemosa, Senecio ovatus, Stellaria media, Viola odorata.

Andererseits sind an Süntel-Buchen wohl kaum Spechthöhlen oder Nester zu erwarten, die ja auch an den untersuchten Bäumen fehlen: Der krumme, niedrige Stamm dürfte das Klettern für Beutegreifer sehr erleichtern. Die Nähe zum Weg wäre bei den beiden Süntel-Buchen dagegen kein Problem – eine nicht weit entfernte Wald-Kiefer wies gleich mehrere Höhlen des Buntspechts auf.

Auch bei den Epiphyten (Aufsitzern)

sind die Unterschiede nicht sehr stark ausgeprägt. Hier zeichnet sich aber die Orient-Buche durch eine besonders hohe Moos-Vielfalt aus, und Flechten sind an den Rot-Buchen etwas mehr vertreten (Abb. 23, 24; Tab. 5). Ein Grund dafür mag sein, dass bei Rot-Buchen teils auch freistehende Bäume einbezogen sind, deren Stamm etwas stärker besonnt ist. Das dürfte manche Flechtenarten gegenüber Moosen begünstigen. Auffällig ist auch, dass gegenüber den 1990er Jahren wieder viel mehr Flechten- und Moosarten feststellbar sind, aber auf Altbäume spezialisierte Arten weitgehend fehlen. Die Lebensbedingungen dürften sich für Moose wie Flechten nach dem Rückgang der Luftverschmutzung deutlich verbessert haben: Die pH-Werte der Rinde liegen bei allen Bäumen nicht mehr im stark sauren Bereich (Tab. 5). Als Wieder-Besiedler treten aber bisher vor allem nährstoffliebende Pionierarten auf, was auch durch andere Untersuchungen im Erzgebirge bestätigt wird (Baumann et al. 2022).

Abb. 24: Schönes Goldhaarmoos (Orthotrichum speciosum) an der Orient-Buche (Tharandt, Februar 2022)

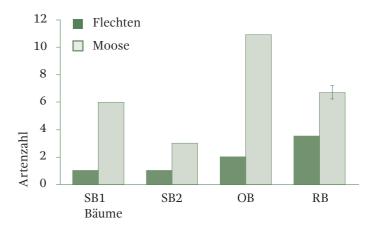


Abb. 23: Artenvielfalt der Moose und Flechten an den unteren Stämmen der beiden Süntel-Buchen (SB1, SB2), der Orient-Buche (OB) und den 20 untersuchten Rot-Buchen (RB, hier Mittelwert ± Standardfehler)



72 Söltjer 2024 | Ausgabe 48 | Vom Süntel ins Osterzgebirge Söltjer 2024 | Ausgabe 48 | Vom Süntel ins Osterzgebirge 73

 $^{^{\}rm 4}$ mögliche Präferenz für alte Buchen >180 Jahre (Fritz et al. 2008)

Schlussfolgerungen und Ausblick

Bei einer eingehenden Untersuchung der beiden alten Süntel-Buchen zeigten sich im Vergleich zu Rot-Buchen einige Überraschungen, die sich, wie etwa das Volumen, teilweise aus ihrer besonderen Wuchsform erklären. Andererseits deuten die Ähnlichkeiten bei der Mikrohabitat-Ausstattung und den Epiphyten-Gemeinschaften auf eine den Rot-Buchen recht ähnliche Ökologie hin. Sowohl das Laser-Scanning selbst als auch die spätere Auswertung stellten bei Süntel-Buchen und anderen Altbäumen eine gewisse Herausforderung dar, andererseits steht hiermit ein ganz neues Werkzeug zur Verfügung, mit dem das Wachstum und die allgemeine Entwicklung im Rahmen eines langfristigen Monitorings sehr gut und anschaulich dokumentiert werden könnte.

Die Autor*innen:

Dr. Sebastian Dittrich (Jahrgang 1982) ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der TU Dresden, Fachrichtung Forstwissenschaften (Tharandt, Professur für Biodiversität und Naturschutz). Studium der Biologie an der Universität Osnabrück, Promotion in Biologie an der Georg-August-Universität Göttingen.

Marvin Schneider (Jahrgang 1994) studierte Forstwissenschaften (Bachelor) an der TU Dresden. Im Rahmen seiner Abschlussarbeit erfasste er alte und besondere Bäume, schwerpunktmäßig im Großraum Tharandt. Inzwischen ist er als Projektkoordinator bei der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald e.V. (Bundesgeschäftsstelle Bonn) tätig.

Inga Frehse (Jahrgang 1968) studierte an der TU Dresden Informatik und an der Universität Rostock Umweltwissenschaften. Sie ist technische Mitarbeiterin an der Professur für Biodiversität und Naturschutz in Tharandt.

Danksagung

Die Untersuchungen wurden im Rahmen des Projekts "Alte Bäume = Lebensräume: Baumdenkmale als Verbündete beim Klimaschutz" durchgeführt. Das Projekt erfolgte in Kooperation mit der Grünen Liga Osterzgebirge e.V. (Dippoldiswalde) und wurde teilfinanziert durch den Freistaat Sachsen im Förderprogramm "Nachhaltig aus der Krise". Für wichtige Hinweise danken wir Prof. em. Peter A. Schmidt (Coswig), Dr. Ulrich Pietzarka und Heike Gerhardt (Forstbotanischer Garten Tharandt). Die Bestimmung des Baumpilzes an der größeren Harthaer Süntel-Buche besorgte Michael Exner (Bad Münder). Im Vergleich mit den Rot-Buchen fanden außerdem Daten von Jens Weber (Bärenstein) und Antje Lindner (Ruppendorf) Verwendung. Bei der Auswertung der Laserscans wurden wir tatkräftig unterstützt von Nora Meyer (Professur für Biodiversität & Naturschutz, Tharandt).

Die Redaktion

Nachruf

Der Journalist und Publizist Bernd Althammer, geboren in Frankfurt am Main, hat das nördliche Deister-Süntel-Tal im besten Sinne zu seiner Wahlheimat gemacht: Unermüdlich hat er sich der Erforschung der Geschichte der Gegend um Altenhagen II, Messenkamp und Lauenau gewidmet und dabei immer wieder Unbekanntes und Überraschendes ans Tageslicht gefördert. So entstanden unter anderem für den "Söltjer" zahlreiche Artikel, erstmalig 1985 über den Bau der Eisenbahnstrecke von Münder nach Nenndorf in den Jahren 1903 bis 1906. Daneben betätigte er sich als Vorsitzender eines Gesangvereins und der Arbeitsgemeinschaft Altenhäger Vereine, kümmerte sich als Ratsherr um lokale Belange der Politik und initiierte eine Dauerausstellung des verstorbenen Lauenauer Bildhauers Josef Hauke im dortigen Gewerbepark.

Als er zuletzt von seiner Krankheit erfuhr, wandte er noch einmal viel Energie auf, um seine zahlreichen Forschungsarbeiten zu einem Abschluss zu bringen und sein Lebenswerk abzurunden. Eine seiner letzten Arbeiten widmete er der Geschichte seiner Kirchengemeinde St. Markus in Lauenau.

Bernd Althammer verstarb Anfang Juli 2023 im Alter von 71 Jahren. Die Redaktion des "Söltjer" hat einen zugewandten, engagierten und zuverlässigen Autoren verloren. Er wünschte sich, dass sein Leben Spuren hinterlässt, überall dort, wo er sich eingebracht hat. Das ist ihm zweifellos gelungen.



Bernd Althammer

74 Söltjer 2024 | Ausgabe 48 | Vom Süntel ins Osterzgebirge Söltjer 2024 | Ausgabe 48 | Nachruf

Die Redaktion

Literatur- und Quellennachweise Söltjer 2024

Soweit nicht anders angegeben, wurden die Abbildungen von den jeweiligen Verfasserinnen und Verfassern angefertigt oder befinden sich in deren Besitz.

S. 6 | Ein Bürgermeister und Revolutionär in Münder

Hennigs, A. 1795. Annalen der leidenden Menschheit in zwanglosen Heften. Heft 1: 156-172.

Leerhoff, H. 1970. Friedrich Ludwig v. Berlepsch, hannoverscher Hofrichter, Land- und Schatzrat und Publizist 1749-1818 (Niedersächsische Biographien, 3) - Lax. Hildesheim: 276 S.

Schneider, G. (Hg.) 1989. Das Kurfürstentum Hannover Flurkarte Hasperde von 1825 und die Französische Revolution. Quellen aus den Jahren 1791-1795 (Beiträge zur Geschichte Niedersachsens und Westfalens, 2). – Lax, Hildesheim: 276 S.

NLA Hann 74 Linden Nr. 15 StA Gö AA Nr. 8014 und 8017 StA HM Acc 1 Nr. 3961, 8623 und 9680 StA Bad Münder Altregistratur Nr. 941

S. 9 | "ein Mißgeschick, das meinen Plan umstieß"

Alpers, F. 1905. Friedrich Ehrhart, Königl. Großbrit. und Kurfürstl. Braunschweig-Lüneburgischer Botaniker. – Engelmann, Leipzig: 452 S.

Anonymus 1911. Herbst-Hauptversammlung in Hannover am 11. Dezember 1909. I. Wissenschaftlicher Teil.

- Jahresber, nieders, bot, Ver. 3: I-IV.

Ehrhart, F. 1790. Nachricht von einer kleinen Reise nach Schwöbber, Pyrmont und Driburg – Beitr. Naturkd. verw. Wissensch. 5: 98-132. Hannover.

Ehrhart, F. 1792. Eine Excursion nach dem Süntel.

- Beitr. Naturkd. verw. Wissensch. 7: 1-20.

Garve, E. 2007. Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen.

- Natursch. Landschaftspfl. Nieders. 43: 1-507.

Handbuch der Lichenologie. – Cramer, Lehre: 839 S. Lehmann, R. 1897. Friedrich Ehrhart.

- Jahresber. Naturhist. Ges. Hann. 44-47: 98-113.

Lohmeyer, W. & Tüxen, R. 1958. Kurzer Bericht über die Exkursionen. – Angew. Pflanzensoz. 15: 181-202.

Meier-Böke, A. 1952. Eine einzigartige Pflanze.

- Schaumb. Heimatbl. 1952: 29-30.

Rüggeberg, H. 1911. Die Lichenen des östlichen Weserberglandes. - Jahresber. Niedersächs. Bot. Ver. 3: 1-82.

Wagenitz, G. 1988. Göttinger Biologen 1737-1945: eine biographisch-bibliographische Liste.

- Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen: 228 S.

Abbildungsnachweise:

Abb. 1: Alpers 1905; Abb. 2, 5: Hans Meyer; Abb. 3: Grummann 1974, mit Genehmigung der Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, www.borntraeger-cramer.de; Abb. 6: Heiko Brede.

S. 12 | "Wat Uhlendorps köhnt, dat köhnt wei äok!"

Ablösungsrezeß von 1875 Sonstiger Nachlass der Familie Wente, Hasperde

S. 18 | Die Schmiede Lange in Hachmühlen

Abbildungsnachweise:

Archiv Museum Bad Münder, alle Reproduktionen und Abb. 3 a-d. 14: Andreas Wosch: Abb. 12: Michael Meier.

S. 26 | Flugzeugabstürze im 2. Weltkrieg bei Hamelspringe

Geprächsprotokolle aus dem Nachlass H.-H. Lührs Protokoll D. Hartmann, Hülsede:

Aussage von Herrn Herbert Krahe bei der Vor-Ortbesichtigung vom 23.10.2014 in Bad Münder.

Abschusskladde des Luftgaus XI vom 22/23.09.44 Akte des Luftgaus XI, Aufnahmemeldung Reservelazarett Hameln

MACR-Bericht "Lost-Card" der RAF, 207. Sqd. MACR-Bericht der RAF (ohne Nummern-Angabe) MACR des US War Department 11198

Internet

www.303rdbg.com - letzter Zugriff: 30.08.2023 Grummann, V.J. 1974. Biographisch-bibliographisches Aviation-History-Archiv - aviationhistoryarchive.com (offline/via facebook?)

Abbildungsnachweise:

Abb. 2: Akten Luftgau XI; Abb. 3: www.303rdbg.com; Abb. 5, 7, 9, 10: D. Hartmann; Abb. 6: Bundesarchiv; Abb. 8: www.militaryimages.net

S. 36 | Ein NS-Täter nach dem Krieg

Witthinrich, K. 2022. Verstrickt – Der Nationalsozialismus im alten Landkreis Springe. – Heimatbund Niedersachsen e.V., Ortsgruppe Bad Münder: 380 S.

Landesarchiv Schleswig LASH, Abt. 761 Nr. 8405

S. 37 | Zeitsplitter II

S. 41 | Knallerbsen und andere Knallkörper

Abbildungsnachweis: Abb. 1: wikimedia

S. 42 | Zwergenaufstand in Bad Münder

Praline, ca. 1959

Neue Deister-Zeitung 18.6., 27.6., 4.7., 18.7., 20.8., 12.9., Kastendiek, G. 1989. Neuere Denkmale in unserer Heimat. 20.10., 22.10.1959

S. 44 | 150 Jahre Gesangverein Liederkranz in Bad Münder (1872 - 2022)

Neue Deister-Zeitung 19.3.1892, 26.3.1892, 26.1.1942 Handschriftliche Aufzeichnungen und Archiv des Schriftführers Werner Luther (†), vermittelt über Margret Luther

Festschriften des Gesangvereins "Liederkranz" von 1962, 1972, 1983 und 1992.

Abbildungsnachweise: Archiv Werner Luther.

S. 48 | Der Hortfund von der Alten Taufe im Deister

Friesen, J. 1974. Einführung in Niedersachsens Urgeschichte. 4. Aufl. - Lax, Hildesheim: 747 S.

Häßler, H.-J. (Hg.) 1991. Ur- und Frühgeschichte in Niedersachsen. – Theiss, Stuttgart: 592 S.

Müller, J.H. 1863. Miscellen. Funde von Alterthümern. - Zeitschr. Hist. Ver. Nieders. 1863: 377-383.

Müller, S. 1870: Bericht über Alterthümer im Hannoverschen. - Zeitschr. Hist. Ver. Nieders. 1870: 345-435.

Parisius, K. 1911. Das Vormalige Amt Lauenau. Ein Beitrag zur Geschichte des Fürstentums Calenberg und der Dittrich, S, Hauck, M, Jacob, M, Rommerskirchen, A. & Grafschaft Schaumburg. - Geibel, Hannover: 290 S.

Parisius, K. 1951. Das Vormalige Amt Lauenau. Ein Beitrag zur Geschichte des Fürstentums Calenberg und der Grafschaft Schaumburg. 2. Aufl. – Erhardt, Springe: 279 S.

Sprockhoff, E. 1932. Niedersächsische Depotfunde der jüngeren Bronzezeit (Veröff. Urgeschichtl. Sammlg. Provinzialmus. Hannover 2). - Lax, Hildesheim/Leipzig: 124S.

Stedler, W. 1886. Beiträge zur Geschichte des Fürstentums Kalenberg 1: Ergänzungsblätter zur Geschichte des Alten Deisterlandes und der angrenzenden Gebiete.

- Bothe & Schmidt, Barsinghausen: 95 S.

Tewes, F. 1888. Unsere Vorzeit: ein Beitrag zur Urgeschichte und Altertumskunde Niedersachsens.

- Schmorl & von Seefeld, Hannover: 49 S.

Wegner, G. (Hg.) 1996. Leben – Glauben – Sterben: Bronzezeit in Niedersachsen. – Isensee, Oldenburg: 465 S.

Inventar-Katalog des Provinzial Museums in Hannover,

Präh. 5590 bis 5600

Sammlung Karin Bruns geb. Blume, Nachlass Karl Ribbach Ortsakten im Niedersächsischen Landesamt für Denkmalpflege

Abbildungsnachweise:

Abb. 1: unbekannt; Abb. 4, 5: Nieders. Landesamt für Denkmalpflege.

S. 56 | In Stein und Gedächtnis

- Söltjer 14: 5-9.

Weber, H. 1989. Chronik Bad Münder am Deister 1945-1985 vom Kriegsende bis zu Gegenwart.

Vorspann 1800 – 1945. – Selbstverl., Bad Münder: 928 S.

Abbildungsnachweise:

Abb. 1-5. 9. 11-14: Andreas Wosch, Abb. 6, 7: Arnold Kosel, Abb. 9: Gottfried Kastl.

S. 44 | Vom Süntel ins Osterzgebirge

Baumann, M., Dittrich, S. & von Oheimb, G. 2022. Recolonization of epiphytic bryophytes after decades of air pollution in forest ecosystems in the Erzgebirge (Ore Mountains) shows the importance of deciduous trees for the diversity of this species group. – Forest Ecol. Manag. 509: 120082

Bütler, R., Lachat, T., Larrieu, L. & Paillet, Y. 2013. Habitatbäume: Schlüsselkomponenten der Waldbiodiversität. - In: Kraus, D. & Krumm, F. (Hg.): Integrative Ansätze als Chance für die Erhaltung der Artenvielfalt in Wäldern. European Forest Institute, Joensuu: 86-94.

Calders, K., Adams, J., Armston, J., Bartholomeus, H., Bauwens, S. [...] & Verbeeck, H. 2020. Terrestrial laser scanning in forest ecology: Expanding the horizon.

- Remote Sensing Environm. 251: 112102.

Leuschner, C. 2013. Response of ground vegetation and epiphyte diversity to natural age dynamics in a Central European mountain spruce forest. – J. Veg. Sci. 24: 675-687.

Dönig, G. 2020. Süntel-Buchen Fagus sylvatica var. suentelensis in Deutschland, Frankreich, Dänemark, Schweden und sonst in Europa. 3. Aufl. – Ortsgruppe Bad Münder Heimatbund Niedersachsen e.V.: 482 S.

Fritz, Ö., Niklasson, M. & Churski, M. 2008. Tree age is a key factor for the conservation of epiphytic lichens and bryophytes in beech forests. – App. Veg. Sci. 12: 93-106.

Gdula, A.K., Konwerski, S., Olejniczak, I., Rutkowski, T., Skubała, P., Zawieja, B. & Gwiazdowicz, D.J. 2021. The role of bracket fungi in creating alpha diversity of invertebrates in the Białowieza National Park, Poland. - Ecol. Evol. 11: 6456-6470.

Joos, A. 1999. Ausgewählte dendrochronologische Besonderheiten in und um Tharandt unter besonderer Berücksichtigung der phytopathogenen Pilze. Textbd. + Anh. - Diplomarb. TU Dresden: 208 S.

Kraus, D., Bütler, R., Krumm, F., Lachat, T., Larrieu, L., Mergner, U., Paillet, Y., Rydkvist, T., Schuck, A. & Winter,

79

- S. 2016. Katalog der Baummikrohabitate –Referenzliste für Feldaufnahmen. Integrate+ Technical Paper: 16 S.
- Lichtenauer, A., Kowol, T. & Dujesiefken, D. 2020. Pilze bei der Baumkontrolle.
 - Haymarket Media, Braunschweig: 64 S.
- Nobbe, F. & Büttner, G. 1905. Führer durch den akademischen Forstgarten zu Tharandt. Parey, Berlin: 66 S.
- StuFa Radenbeul 2004. Naturschutz regional: Baum-Naturdenkmale in der Region Oberes Elbtal/Osterzgebirge. Radebeul: 137 S.
- Tilmann, E. 1844. Über den abnormen Wuchs der Buchen in den Hülseder Gemeinde-Forsten, Amt Lauenau im Königreiche Hannover.
 - Krit. Blätter Forst- und Jagdwiss. 19: 223-227.
- Watzlawik, G. 1960. Die Süntelbuche. Kulturleben im Kreis Freital 1960(4): 10-12.
- Wehrhahn, W. 1902. Naturformen der Buche.
 - Möllers Dt. Gartenzeitung 17(48): 579-582.
- Winter, S., Begehold, H., Herrmann, M., Lüderitz, M., Möller, G., Rzanny, M. & Flade, M. 2016. Praxishandbuch Naturschutz im Buchenwald. Naturschutzziele und Bewirtschaftungsempfehlungen für reife Buchenwälder. Nordostdeutschlands. 2. Aufl.
 - Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin: 186 S.

Internet:

https://ddg-web.de/rekordbaeume.html?VCardId=589 – letzter Zugriff: 11.08.2023.

https://www.saechsische.de/rueckschlag-bei-ret-tung-der-suentelbuchen-3535857.html

- letzter Zugriff: 28.08.2022.

Der Erfassungs- und Bewertungsbogen kann bei Interesse vom Erstautor zur Verfügung gestellt werden.

Abbildungsnachweise:

Abb. 1-14, 18-24: S. Dittrich, Abb. 15, 17: I. Frehse; Abb. 16: Nora Meyer.