

Dr. Sebastian Dittrich

**Modellhafte Umsetzung eines Citizen-Science-Konzepts zum Management wertvoller Habitatbäume
Wissenschaftlicher Begleitbericht**

Teil B: Stärkung von Bäumen gegenüber Auswirkungen des Klimawandels



Vertragsleistung für:

Grüne Liga Osterzgebirge e.V.
Große Wassergasse 9
01744 Dippoldiswalde

Dresden, den 24.04.2025

Stärkung von Bäumen gegenüber Auswirkungen des Klimawandels

1 Einführung

In zweiten wissenschaftlichen Begleitbericht soll es, den Vorschlägen im Vertrag folgend, um Möglichkeiten gehen alte Bäume gegenüber Auswirkungen und Gefahren des menschengemachten Klimawandels zu stärken. Im Zuge des Klimawandels ist mit einer weiteren Zunahme extremer Wetter-Ereignisse zu rechnen (Goodess 2013, Seneviratne et al. 2021). Im Folgenden werden einige Auswirkungen des Klimawandels insbesondere auf Altbäume dargestellt und mögliche Gegenmaßnahmen als Teil des Baum-Schutzes diskutiert.

Es muss dabei nicht betont werden, dass ein konsequenter Klimaschutz die langfristig beste, grundlegendste und nachhaltigste Schutzstrategie wäre, die aber politisch kaum noch in Aussicht steht. Zudem würde auch das nicht zu einer sofortigen Trend-Umkehr führen. Gerade deshalb müssen alle denkbaren Maßnahmen zur Stärkung der Klimaresilienz – ob nun der öffentlichen und privaten Infrastruktur, natürlicher Ökosysteme oder eben auch unserer wertvollen Bäume – mit in den Blick genommen werden. Tab. 1 gibt zunächst einen Überblick über mögliche Stärken und Schwächen alter Bäume gegenüber dem Klimawandel.

2 Mit dem Klimawandel verbundene Schadwirkungen und mögliche Gegenstrategien

Aus den in Tab. 1 aufgeführten Stärken und Schwächen alter Bäume gegenüber Auswirkungen des Klimawandels können im Wesentlichen 5 Schadwirkungen abgeleitet werden, die Bäume erheblich gefährden.

2.1 Hitz- und Trockenstress

Diese wurden schon im vorliegenden ersten Bericht ausführlich behandelt. Auch wenn die Auswirkungen von Trockenstress sicherlich differenziert zu sehen sind, so lässt sich dabei festhalten das alte und große Bäume sowohl verstärkten Risiken und Belastungen ausgesetzt sind, als auch in mancher Hinsicht unerwartet resilient (Tab. 1). Hinzu kommen zahlreiche artspezifische Anpassungen und je nach Standort und Konkurrenzsituation unterschiedliche Belastungsgrenzen. Auch vermögen sich kleinere (jüngere) Bäume besser an veränderte Standortbedingungen anzupassen, insbesondere wenn sie vor der Pflanzung unter vergleichbaren lokalen Bedingungen herangezogen wurden (Wecke 2023). Das alles wird aber eher langfristig eine Rolle spielen bei Neupflanzungen bzw. zukünftiger Baumartenwahl (hierzu mehr in den nächsten Teil-Berichten).

Tab. 1: Auflistung von Stärken und Schwächen alter Bäume gegenüber Auswirkungen des Klimawandels (nach Woodland Trust 2008, verändert)

	Stärken	Schwächen
Abiotisch	Geringere Kronengröße im Alter verringert Angriffe durch den Wind	Erhöhte Bruchgefahr bei ausladenden, starken Ästen
	Angesichts drohenden Zusammenbruchs kann eine deutliche Kronenreduktion die Stabilität erhöhen	Wurzeln-Ziehen durch starke Winde kann Stabilität bei künftigen Stürmen vermindern
	Oft günstiges Höhen-Durchmesser-verhältnis, auch hohle Bäume können so gegenüber Wind stabiler sein	Erhöhte Brandgefahr durch "Kamineffekt" bei hohlen alten Bäumen
	Äste mit Bodenkontakt können als natürliche Stützen zur Stabilität beitragen	
	Umgebrochene Bäume können aus dem Wurzelstock neu austreiben	
	Alte Bäume haben oft tiefer reichende Wurzeln und können so Trockenphasen besser überstehen	
	Einige Baumarten können Überflutungen besser tolerieren	
Biotisch		Schädigung der Mykorrhiza durch Trockenheit, reduzierte Aufnahme von Wasser und Nährstoffen
		Schnitt starker Äste kann Stammfäule beschleunigen
Abiotisch /biotisch		Ältere Bäume mit geringerer Vitalität sind gegenüber Stress und Kalamitäten anfälliger
Reaktionen der Lebensgemeinschaften	Insektenlarven im Holz können im starken Holzkörper vor Temperaturextremen geschützt sein	Insekten und andere Bewohner kleiner Höhlen können stärker von Temperaturextremen betroffen sein
	Flechten im Kronenraum können längere Trockenphasen tolerieren	Habitatverlust durch Zusammenbrüche, Entfernung zu vergleichbaren Altbäumen

Bei aktuell „baumstärkenden“ Maßnahmen mit Blick auf Trockenstress ist zu beachten, dass die meisten präventiv wirken, d.h. Trockenstress vermeiden helfen bzw. den Zugang zu Wasser grundsätzlich verbessern. Dazu gehört v.a. der bestmögliche Schutz und die Ermöglichung eines großen Wurzelraumes. Dies betrifft vor allem Bäume im Siedlungsbereich und insbesondere im Zusammenhang mit Baumaßnahmen (Weiß

2023). Hier sind Wurzelschäden größtmöglich zu vermeiden. Weiterhin muss die Durchlüftung bzw. Durchwurzelbarkeit des Substrats gesichert oder verbessert, zum anderen das Einsickern und Halten von Regenwasser verbessert werden. Dass die Lebensdauer von Stadtbäumen eng mit ihrem Wurzelraum bzw. größtmöglichen Baumscheiben zusammenhängt, ist schon lange gesicherte Erkenntnis (Weiß 2023). Insbesondere die neuen „Schwammstadt“-Konzepte können als grundsätzlich baumstärkend verstanden werden (Zimmermann & Schmidt 2023). Die Herausforderung besteht hier darin, die unterschiedlichen Wasserströme im Siedlungsbereich zu trennen. So muss belastetes Oberflächenwasser z.B. aus Verkehrsflächen (Schadstoffe, Tausalz!) unbedingt von Grünanlagen ferngehalten werden.



Abb. 1: Eingebaute Schläuche zur Einführung von Gießwasser im Wurzelraum (Berg-Ulme in Kleinhartmannsdorf, August 2022).

Dass manche Baumarten unter Trockenstress bei bis zu 50 % Kronenverlust kaum veränderte Zuwachsraten zeigen (Reiter et al. 2025: *Nothofagus pumilio*), sollte nicht dazu verführen, nun allgemein besonders extreme „vorbeugende“ Rückschnitte bei Altbäumen vorzunehmen, da hierdurch auch ihre Ernährung nachhaltig beeinträchtigt würde (Blattoberfläche, Photosynthese) (Roloff 2024, Comin et al. 2025). Andererseits dürften auch gut gemeinte Initiativen zum Gießen von Bäumen nicht ausreichen, um

sie in immer längeren Trockenphasen dauerhaft am Leben zu erhalten (Reimer & Staud 2023). Im Osterzgebirge wurden beispielsweise bei einem Altbaum auf Privatgrund 2022 Drainageschläuche in den Boden eingebaut, und dort wöchentlich ein Wasserschlauch zum Gießen eingeführt (Abb. 1). Der Baum zeigte im Spätsommer dennoch Trockenstress-Symptome (vorzeitiger, aber nicht vollständiger Blattfall). Es ist unklar, ob das Gießen hier überhaupt einen Effekt hatte – oder zumindest Schlimmeres verhinderte. Bei Neupflanzungen kann es dagegen sinnvoll und wird es zukünftig vielleicht unerlässlich sein, wenigstens das Anwachsen mit zusätzlicher regelmäßiger Bewässerung zu ermöglichen (Reimer & Staud 2023).

2.2 Wind/Stürme

Die kritische Windgeschwindigkeit, bei der über 50 Prozent der Bäume abknicken, liegt bei rund 150 Kilometern pro Stunde; sie ist aber kaum abhängig von den individuellen Baumeigenschaften wie etwas der Wuchsform oder den artspezifischen Holzeigenschaften (Virot et al. 2016). Hieraus lässt sich folgern, dass bei einer Zunahme von Sturmereignissen im Zuge des Klimawandels, bei denen diese Windgeschwindigkeit überschritten wird, auch grundsätzlich mehr Windwürfe bzw. Sturmbrüche zu erwarten sind. Zugleich kann das „Ziehen“ an den Wurzeln im Sturm deren Bodenkontakt vermindern und z.B. später Trockenstress verstärken (Woodland trust 2008).

Jenseits vom Abbrechen oder Umfallen ganzer Bäume kommen bei alten, auch vitalen, Bäumen (Stark-)Astabbrüche durch Stürme hinzu, so dass gerade im Siedlungsbereich Diskussionen um die Verkehrssicherheit zunehmen können (galk.de). Andererseits weisen viele solitäre Altbäume ein günstiges Höhen/Durchmesser-Verhältnis (dicker und niedriger) auf, dass ihre Stabilität gegenüber Stürmen grundsätzlich erhöht. Auch die bei Altbäumen oft kleineren Kronen, ob nun durch Schnittmaßnahmen (z.B. *retrenchment pruning*) oder vom Baum selbst verkleinert (Resignation), tragen aufgrund ihrer geringeren Angriffsfläche zu einer höheren Stabilität bei (Woodland Trust 2008).

Kritischer sind Großbäume, die bisher in geschlossenen Waldbeständen oder größeren Baumgruppen aufgewachsen sind und vielfach ein ungünstigeres Höhen/Durchmesser-Verhältnis aufweisen. Werden sie z.B. nach Absterben von Nachbarbäumen stärker freigestellt, bieten sie Starkwinden eine größere Angriffsfläche. In der Folge kann es vermehrt zu Windwürfen, Ast- und Kronenbrüchen kommen (s. bereits: von Salisch et al. 1909). Schon die nun verstärkt auf Stamm und Äste wirkenden Dreh- bzw. Zug-Kräfte können vermehrt zu Rissen führen. Solchen Torsionsrissen bzw. Unglücksbalken können Bäume aber z.T. durch kompensierendes Wachstum auch entgegenwirken (Mattheck et al. 2010).

Präventiv kommen hier (wie bisher) fachgerechte, besonders sorgfältige Schnittmaßnahmen in Frage, die zum einen das typische Erscheinungsbild alter und monumentaler Bäume erhalten, zum anderen aber auch den Sicherheitsanforderungen Rechnung tragen (Goede et al. 2024, Weiß 2023), soweit man den potenziell gefährdeten „Verkehr“ nicht auch ein Stück weit umlenken oder aussperren kann (Abb. 2). Bei stark geschädigten Bäumen und absterbenden Bäumen kann eine massive Einkürzung die Standzeit noch etwas verlängern (Abb. 3). Weitgehend abgestorbene Bäume könnten zumindest als Hochstümpfe eine Zeit lang

noch Biotope für spezialisierte Holzbewohner sein, ohne eine Verkehrsgefährdung darzustellen. Wenn letzterer Fall eintritt, können sie auch als liegendes Totholz in der Fläche verbleiben (naturschutz-und-denkmalpflege.projekte.tu-berlin.de; Amtage et al. 2024).



Abb. 2 (links): Dauerhaft eingezäunte tote Buche (Münster/Westfalen, Mai 2018)

Abb. 3 (rechts): Stark eingekürzte, absterbende alte Buche (Freital-Hainsberg, Juni 2022)

2.3 Überflutungen

Grundsätzlich zeigen einige Baumarten, insbesondere von Auen-Standorten, eine beträchtliche Toleranz gegenüber Hochwasser bzw. Überflutung (Tab. 2). Diese kann bei Altbäumen z.T. weit über 100 Tage betragen, während Jungbäume oft früher zu Grunde gehen, insbesondere bei vollständigem Untertauchen. Zudem finden natürliche Überflutungen von Auenstandorten in Deutschland zumeist im Herbst und Winter statt. Weitaus schwerer wirken sich Überflutungen im Sommer aus, z.B. hinsichtlich des Absterbens von Wurzeln und später vorzeitigem Einsetzen von Herbstfärbung und Laubfall (Black 1984, Olien 1987). Im Zuge des Klimawandels setzen Überflutungen in weiten Teilen Deutschlands immer später ein. In Nordwesteuropa nehmen Überflutungsereignisse im Klimawandel auch eher zu, während sie in Osteuropa deutlich abnehmen (Blöschl et al. 2019).

Im Zuge des Klimawandels ist zum einen damit zu rechnen – und zeigt sich schon heute deutlich – dass es einerseits längere Trockenphasen (auch im Auenbereich) geben kann, andererseits aber umso extremere (höhere, langfristige) Überflutungsereignisse. Diese können auch flächig viel ausgedehnter sein und weit über die bisher ausgewiesenen Überflutungsräume hinaus reichen. Somit könnten zukünftig auch Altbäume betroffen sein, die bisher nie länger überschwemmt waren, darunter auch überflutungsempfindliche Arten. Hierzu sind aber keine systematischen Studien bekannt. Besonders verheerend können Deichbrüche sein, wenn das dahinter liegende Land hoch und lange überstaut wird. Dann können auch Toleranzgrenzen von Auenwald-Bäumen überschritten werden und es kommt zum flächigen Absterben, auch noch bis zu zwei Jahre nach Ende des Hochwassers (Landeregierung Sachsen-Anhalt 2014). Das ist auch in abflussarmen Geländesenken nach Starkregenereignissen möglich (Stegner 2000).

Tab. 2: Überflutungs- und Trockenheitstoleranz von ausgewählten Baumarten. DTI, Drought Tolerance Index, WTI, Water logging Tolerance Index (nach Niinemets & Valladares 2006; jeweils 0 geringste bis 5 = höchste); ÜT, Überflutungstoleranz, TT, Trockenheitstoleranz nach Roeder et al. 2021 (Erläuterungen s. Tab. 3); x, keine Angaben.

Botanischer Name	Deutscher Name	Herkunft	DTI	WTI	ÜT	TT
<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn	Europa	2.93±0.32	1.89±0.18	3	4
<i>Acer negundo</i>	Eschen-Ahorn	Nordamerika	3.03±0.82	2.75±0.25	3	4
<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn	Europa	2.73±0.16	1.46±0.23	2	3
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	Europa	2.75±0.16	1.1±0.08	2	3
<i>Ailanthus altissima</i>	Götterbaum	Ostasien	2.96±0.12	1.52±0.27	4	5
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle	Europa	2.22±0.66	3.9±0.2	5	1
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle	Europa	1.89±0.29	2.84±0.34	4	3
<i>Betula pendula</i>	Sand-Birke	Europa	1.85±0.21	1.67±0.12	2	4
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke	Europa	1.27±0.18	2.98±0.21	3	3
<i>Carpinus betulus</i>	Europäische Hainbuche	Europa	2.66±0.16	1.65±0.06	2	4
<i>Corylus colurna</i>	Baum-Hasel	Europa	3.13±0.37	1.53	4	5
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche	Europa	2.4±0.43	1.02±0.01	1	x
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Schmalblättrige Esche	Europa	x	x	3	3
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche	Europa	2.5±0.25	2.7±0.3	3	3
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	Rot-Esche	Nordamerika	3.85±0.15	2.98±0.25	3	4
<i>Juglans nigra</i>	Schwarz-Nuss	Nordamerika	2.38±0.38	1.83±0.27	3	3
<i>Juglans regia</i>	Wal-Nuss	Europa	2.98±0.22	1.42±0.09	3	3
<i>Juglans x intermedia</i>	Hybrid-Nuss	x	x	x	3	3
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Amerikanischer Amberbaum	Nordamerika	2.92±0.08	2.69±0.14	3	(4)
<i>Liriodendron tulipifera</i>	Amerikanischer Tulpenbaum	Nordamerika	2.6±0.3	1.3±0.12	3	2
<i>Malus sylvestris</i>	Holz-Apfel	Europa	3.16±0.18	1.68±0.09	3	4
<i>Picea abies</i>	Gewöhnliche Fichte	Europa	1.75±0.41	1.22±0.12	1	x
<i>Pinus sylvestris</i>	Wald-Kiefer	Europa	4.34±0.47	2.63±0.08	2	5
<i>Platanus x hispanica</i>	Bastard-Platane	x	3.35±0.35	2.63±0.37	3	5
<i>Platanus orientalis</i>	Morgenländische Platane	Europa	3.5	2	3	5
<i>Populus x canadensis</i>	Hybrid-Pappel	x	1.77±0.23	2.13±0.13	4	2
<i>Populus x canescens</i>	Grau-Pappel	Europa	2.21	1.77	4	3
<i>Populus alba</i>	Weiß-Pappel	Europa	2.67±0.23	1.84±0.07	4	4
<i>Populus balsamifera</i>	Balsam-Pappel	Nordamerika	1.77±0.23	2.63±0.37	4	2
<i>Populus nigra</i>	Schwarz-Pappel	Europa	2.2±0.38	3.7±0.3	4	4
<i>Populus tremula</i>	Zitter-Pappel	Europa	2.85±0.25	2.07±0.04	3	4
<i>Prunus avium</i>	Vogel-Kirsche	Europa	2.66±0.22	1.19±0.17	1	x
<i>Prunus padus</i>	Gewöhnliche Traubenkirsche	Europa	1.93±0.1	3.19±0	4	3
<i>Pyrus pyraeaster</i>	Holz-Birne	Europa	3.31±0.59	1.77	3	3
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	Europa	2.95±0.31	1.89±0.18	4	5
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinie	Nordamerika	4.11±0.65	1.07±0.08	2	5

Botanischer Name	Deutscher Name	Herkunft	DTI	WTI	ÜT	TT
<i>Salix alba</i>	Silber-Weide	Europa	2±0.21	4.1±0.03	5	2
<i>Salix fragilis</i>	Bruch-Weide	Europa	1.23±0.39	3.94±0.02	5	x
<i>Salix x rubens</i>	Fahl-Weide	Europa	x	x	5	2
<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	Europa	2.75±0.15	1.83±0.16	2	4
<i>Ulmus laevis</i>	Flatter-Ulme	Europa	1.45±0.22	2.83	4	3
<i>Ulmus minor</i>	Feld-Ulme	Europa	3.39±0.15	2.06±0.07	4	4

Tab. 3: Definition der Toleranzklassen nach Roeder et al. (2021)

	Toleranz gegenüber Überflutung (Dauer Überflutung über das ganze Jahr)	Toleranz gegenüber Dürre-Ereignissen
()	nur geringe Datenlage	nur geringe Datenlage
1	erträgt gar keine Überflutung oder nur sehr wenige Tage (2–8 Tage)	sehr gering, braucht stetige Wasserversorgung
2	kann kurze Überflutungen tolerieren, mehrere Tage bis wenige Wochen (7–40 Tage)	gering
3	mittel, mehrere Wochen (15–60 Tage)	mittel
4	überflutungstolerant, mehrere Wochen bis Monate (90–150 Tage)	hoch
5	hohe Überflutungstoleranz, kann mehrere Monate überflutet sein (≥ 180 Tage)	sehr hoch, erträgt Dürreperioden von mehreren Wochen und Monaten

Direkt im Auenbereich sind Hochwasserschutzmaßnahmen weiter zu verstärken, wozu aber auch die Rückverlegung von Deichen und Rückbau von Flussregulierungen gehören kann, um dem Wasser eine größere Ausdehnung in der Fläche zu ermöglichen und Hochwasserspitzen abzumildern (Purps et al. 2003). Auch im weiteren Einzugsbereich der Bäche und Flüsse wird die Oberflächen-Entsiegelung, Vegetationsgestaltung (Aufforstung und Anlage von Grünland) sowie die Schaffung von Retentionsräumen die Intensität von Flutereignissen schon im Vorfeld abmildern (Iacob et al. 2017, Reinhardt et al. 2011). Langfristig kann auch mit der Baumartenwahl (zumal im Siedlungsbereich) auf Hochwassergefahren reagiert werden. Tatsächlich können zumindest Bäume der Hartholz-Auenwälder nicht nur längere Überflutungen, sondern auch Trockenphasen tolerieren (Roloff 2021; Tab. 2). Hierzu gehören z.B. die Gewöhnliche Traubenkirsche, Gewöhnliche Esche, Stiel-Eiche, Flatter- und Feld-Ulme oder auch Rot-Esche und Silber-Ahorn aus Nordamerika. Besonders überflutungsempfindliche Baumarten sollten hingegen sowohl in aktuell ausgewiesenen Überschwemmungsgebieten als auch in unter künftigen Klimawandelszenarien potenziell gefährdeten Gebieten nicht mehr verwendet werden.

2.4 Feuer

Ausgedehntere Trockenphasen erhöhen die Waldbrandgefahr im Zuge des Klimawandels allgemein. Allerdings geht Müller (2019) davon aus, dass eine deutliche Zunahme bzw. höhere Frequenz von Waldbrandereignissen hingegen nicht zu erwarten sei. Vielmehr sei die Zahl der Brandereignisse tendenziell sogar rückläufig; *„auch die wenigen Großbrände der letzten Jahre hätten bei geeigneter Vorbeugung und Bekämpfung nicht sein müssen“* (Müller ebd.: 27).

Zudem sind Waldbrandereignisse in Deutschland grundsätzlich menschengemacht, ob nun durch Brandstiftung oder Fahrlässigkeit. Auch der trockenste Wald bzw. Baum in Mitteleuropa entzündet sich nicht spontan oder durch Naturereignisse (Müller 2019); *„kein einziger Kiefernwald, keine Heide, kein Truppenübungsplatz, ob aktiv oder ehemals, würden von selbst brennen“* (Müller 2020a: 31). Feuer bedroht Bäume sicherlich stärker in der freien Landschaft bzw. Waldgebieten, während im Siedlungsbereich unter Umständen schneller gelöscht werden kann und eine dichtere Überwachung möglich ist. Großbrände treten überwiegend in schwer zugänglichen Gebirgslagen sowie Flächen mit Munitionsbelastung auf (Müller 2019).

Hierbei ist zu beachten, dass einheimische Bäume bzw. mitteleuropäische Waldgesellschaften – anders als z.B. in Teilen Nordamerikas, der russischen Taiga oder Australien – kaum an Feuer angepasst sind. Am ehesten mag das noch auf die Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*) bzw. naturnahe Kiefernwälder zutreffen (Dittrich et al. 2016). Auch die dicke Borke alter Eichen mag gegen schwache Bodenfeuer einen gewissen Schutz bieten. Hier sind nach Brandschäden bei Jungbäumen auch Stockausschläge möglich (Abb. 4). Unter den angepflanzten Baumarten ist vor allem der Riesen-Mammutbaum (*Sequoiadendron giganteum*) mit seiner schwer entflammbaren, dicken und isolierenden Borke gut gegen Waldbrände in seinem natürlichen Areal geschützt (Schütt 1994, Abb 5).

Speziell bei sehr alten und hohlen Bäumen droht besondere Gefahr durch den Kamineffekt (Tab. 1). Hierunter ist einerseits zu verstehen, dass der Aufstieg warmer Luft durch hohle Stämme Feuer am Baum verstärkt und auch Bodenfeuer der Umgebung anziehen kann (Woodland Trust 2008). Zum anderen scheinen gerade hohle Bäume regelrecht zur Brandstiftung zu verführen (Abb. 6). Hier kann die stabile Vergitterung großer Stammhöhlen nicht nur die Sicherheit von Baumbewohnern und Besucher:innen erhöhen, sondern auch das Risiko absichtlicher oder fahrlässiger Brandstiftung deutlich mindern (Abb. 7). In großen Waldgebieten und insbesondere Schutzgebieten wird verbesserte Überwachungstechnik helfen, Brände schneller zu erkennen (Müller 2020a). Auch durch verstärkte Kontrollgänge, gerade in Trockenphasen, können Lagerfeuer- bzw. Übernachtungsverbote im Freien besser durchgesetzt werden. Für weitere Präventionsmöglichkeiten und Feuerlösch-Strategien in Wäldern sei auf Müller (2020a, b) verwiesen.



Abb. 4: Stockausschläge von Jungeichen in Waldbrandfläche (bei Bad Freienwalde, Brandenburg; Oktober 2023)



Abb. 5: Rinde des Mammutbaums (Kurpark Bad Mündler, April 2025)

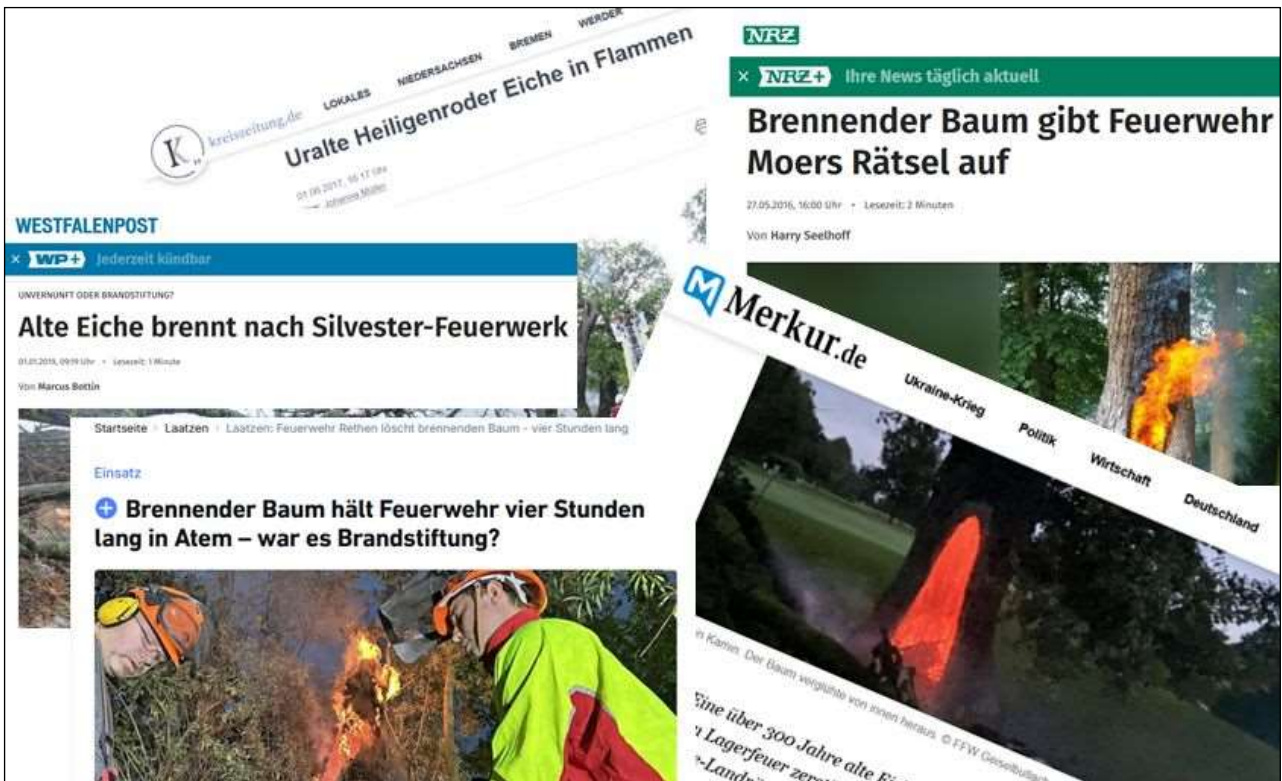


Abb. 6: Ausschnitte aus verschiedenen Berichten der Lokalpresse (s. Quellenverzeichnis)



Abb. 7: Hohler Stamm mit Schutzgitter („Splittereiche“, Großer Garten Dresden; Dezember 2024)

2.5 Parasiten, Schadpilze und Schadinsekten

Auch diese Faktoren werden durch den Klimawandel auf verschiedene Weise gefördert. Zum einen führen Hitze- und Trockenstress zu einer allgemeinen Schwächung bis Vorschädigung von Bäumen, was Infektionen und schwere Befallsverläufe bis hin zum Absterben fördert (Schumacher et al. 2023, Nnadi & Carter 2021). Das betrifft zunächst eher mesophile Baumarten mit einer geringeren Trockenheitstoleranz, z.B. im Fall der Ahorn-Arten und der Rußrinden-Krankheit oder dem Riesenporling an Buche (Ogris et al. 2021, Reinartz et al. 1996), aber auch an sich resilientere Baumarten (Regue et al. 2019, Blumenstein et al. 2021). Auch viele bereits lange bekannte Baumpilze und Insekten sind Schwächeparasiten, die gerade an alten und allgemein weniger vitalen Bäume häufiger auftreten (Abb. 8).

Zum anderen führt insbesondere die Klimaerwärmung dazu, dass sich das Verbreitungsgebiet mancher Schaderreger auch deutlich ausweitet in Gebiete, in denen es bisher zu kalt war (Hochlagen, Nordeuropa). Letzteres ist z.B. beim Diplodia-Triebsterben an Nadelbäumen der Fall, das neben (ursprünglich) Kiefern auch zunehmend andere Arten befällt (*host switch*; Blumenstein et al. 2021). Weiterhin kann es auch zu Schadkomplexen kommen, etwa der Vorschädigung von Eschen durch das Eschen-Triebsterben, und anschließendem Befall durch holzersetzende Pilze und den Eschen-Bastkäfer (Langer et al. 2015). Auch Befall durch die parasitische Mistel scheint durch den Klimawandel gefördert zu werden (Walas et al. 2022). Die Zunahme von Efeu wird hingegen nicht als direkt schädigend für Bäume eingeschätzt, mag aber bei großen Mengen die Stabilität gegenüber Wind beeinträchtigen (Metcalf 2005).

Dabei gilt zunächst der Grundsatz: „*Vorbeugen ist besser als heilen*“ (samen.de), zumal vollständiges Heilen oft kaum möglich ist. Die früher oft praktizierte baumchirurgische „Aushöhlung“ kernfauler Bäume, auch mit Beton-Verplombung, schädigte z.B. auch nicht-pathogene holzbewohnende Insekten, ohne aber die Bäume nachhaltig zu stabilisieren (Geiser 1994). Letztlich sind die besten Vorbeugemaßnahmen auch hier die Vermeidung bis Linderung von Trockenstress (s.o.), fachgerechte Schnittmaßnahmen und Vermeidung von Stamm- und Wurzelverletzungen – und aufmerksame Beobachtung, nicht nur im Rahmen regulärer Baumkontrollen. Bei Früherkennung könnten z.B. mit Misteln und Pilzen befallene Äste und Kronenteile noch ausgeschnitten und Efeutriebe abgerissen werden.

Eine exzessive Ausbringung von Spritzmitteln, wie sie z.T. vor Jahrzehnten praktiziert wurde (dazu schon Rachel Carson [1962] im „Stummen Frühling“) steht im Siedlungsbereich wie in Schutzgebieten kaum zur Diskussion. Auch in Wirtschaftswäldern bzw. Forsten unterliegt die Ausbringung von Pestiziden (Petercord & Lobinger 2010) und Fungiziden erheblichen Restriktionen, zumal die Zulassungen vieler bisher gängiger Mittel schon ausgelaufen sind. Eine ganzheitliche Bekämpfung unter Einbeziehung vitalitätsfördernder Maßnahmen (Bodenlockerung, Mykorrhiza-Präparate u.a.) und von natürlichen „Gegenspielern“ (samen.de, Schubert et al. 2007) ist sicher mehr in Grünanlagen beziehungsweise bei prominenten Einzelbäumen machbar.

Langfristige Strategien umfassen auch hier letztlich eine sorgfältige Baumwahl bei

Neupflanzungen insbesondere für schwierige Standorte, oder auch Ansätze zur Resistenz-Züchtung bei Zier- und Forstbäumen (Martín et al. 2013, Durodola et al. 2023). Auch sollte grundsätzlich stärker auf die genetische Vielfalt, auch innerhalb einzelner Arten geachtet werden (Avolio 2023). Diese ist z.B. bei der Verwendung von vegetativ vermehrten, veredelten bzw. geklonten Zuchtformen nicht gegeben (Lohr et al. 2016). Auch auf das übermäßige Pflanzen besonders beliebter Bäume sollte zukünftig verzichtet werden, auch als Erfahrung aus dramatischen historischen Baumausfällen wie z.B. infolge des Ulmensterbens (Lohr et al. 2016).



Abb. 8: Austernseitlinge an alter, dürrebeschädigter Buche (NSG Weißeritztalhänge bei Tharandt, Januar 2023)

3 Quellen:

Amtage, T., Seidler, T. & Süß, S. 2024. Baumpflege in historischen Parkanlagen. – Tharandter Forstwissenschaftliche Beiträge Beiheft 25: 125-128.

Avolio, M. L. 2023. The unexplored effects of artificial selection on urban tree populations. – American Journal of Botany 110(7): e16187.

<https://doi.org/10.1002/ajb2.16187>

Black, R.A. 1984. Water Relations of *Quercus palustris*: Field Measurements on an Experimentally Flooded Stand. – Oecologia 64: 14-20.

- Blöschl, G., Hall, J., Viglione, A. [...] Živković, N. 2019. Changing climate both increases and decreases European river floods. – *Nature* 573: 108-111.
- Blumenstein, K., Bußkamp J., Langer, G.J., Schlößer, R., Parra Rojas, N.M. & Terhonen, E. 2021. *Sphaeropsis sapinea* and Associated Endophytes in Scots Pine: Interactions and Effect on the Host Under Variable Water Content. – *Frontiers in Forests and Global Change* 4. doi: 10.3389/ffgc.2021.655769
- Carson, R. 1962. *Silent Spring*. – Riverside Press, Cambridge: 368 S.
- Comin, S., Fini, A., Napoli, M., Frangi, P., Vigevani, I., Corsini, D. & Ferrini, F. 2025. Effects of severe pruning on the microclimate amelioration capacity and on the physiology of two urban tree species. – *Urban Forestry & Urban Greening* 103: 128583.
- Dittrich, S., Schmiedel, D., Laupichler, B., Wagner, F, von Oheimb, G. 2016. Auswirkungen von Waldbränden auf die Langzeitdynamik naturnaher Kiefernwälder (*Leucobryo-Pinetum*) im Nationalpark Sächsische Schweiz (Sachsen, Deutschland). – *Tuexenia* 36: 23-36.
- Durodola, B., Blumenstein, K. & Terhonen, E. 2023. Genetic variation of *Picea abies* in response to the artificial inoculation of *Heterobasidion parviporum*. – *European Journal of Forest Research* 142: 443-453.
- Geiser, R. 1994. Artenschutz für holzbewohnende Käfer. – *Berichte der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege* 18: 89-114.
- Goodess, C.M. 2013. How is the frequency, location and severity of extreme events likely to change up to 2060? – *Environmental Science & Policy* 27, Supp. 1: S4-S14.
- Iacob, O., Brown, I., & Rowan, J. 2017. Natural flood management, land use and climate change trade-offs: the case of Tarland catchment, Scotland. – *Hydrological Sciences Journal* 62: 1931-1948.
- Landesregierung Sachsen-Anhalt 2014. Bericht der Landesregierung zur Hochwasserkatastrophe 2013. – Magdeburg: 67 S.
- Langer, G., Harriehausen, U. & Bressemer, U. 2015. Eschentriebsterben und Folgeerscheinungen. – *AFZ-DerWald*. 20/2015: 22-28.
- Lohr, V., Kendal, D. & Dobbs, C. 2016. Urban trees worldwide have low species and genetic diversity, posing high risks of tree loss as stresses from climate change increase. – *Acta Horticulturae* 1108: 263-270.
- Martín, J.A., Witzell, J., Blumenstein, K., Rozpedowska, E., Helander, M., Sieber, T.N. & Gilet, L. 2013. Resistance to Dutch Elm Disease Reduces Presence of Xylem Endophytic Fungi in Elms (*Ulmus* spp.). – *PLOS ONE* 8(2): e56987. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0056987>
- Mattheck, C., Bethge, K. & Weber, K. 2010. Wie Bäume Drehrisse und Unglücksbalken entgegenwirken. – Tagungsband 16. VTA Spezialseminar 'Messen und Beurteilen am Baum', Karlsruhe, 4.-5. Mai 2010: 6 S.
- Metcalf, D.J. 2005. *Hedera helix* L. – *Journal of Ecology* 93: 632-648.
- Müller, M. 2019. Waldbrände in Deutschland, Teil 1. – *AFZ-Der Wald* 18/2019: 27-31
- Müller, M. 2020a. Waldbrände in Deutschland – Teil 2. – *AFZ-Der Wald* 1/2020: 29-33.
- Müller, M. 2020b. Waldbrände in Deutschland – Teil 3. – *AFZ-Der Wald* 23/2020: 42-46.
- Niinemets, Ü. & Valladares, F. 2006. Tolerance to shade, drought, and waterlogging of temperate northern hemisphere trees and shrubs. – *Ecological Monographs* 76:

521-547.

- Nnadi NE & Carter DA. 2021. Climate change and the emergence of fungal pathogens. PLoS Pathog. 17(4):e1009503. doi: 10.1371/journal.ppat.1009503.
- Ogris, N., Brglez, A., & Piškur, B. 2021. Drought Stress Can Induce the Pathogenicity of *Cryptostroma corticale*, the Causal Agent of Sooty Bark Disease of Sycamore Maple. – Forests, 12(3): 377. <https://doi.org/10.3390/f12030377>
- Olien, W.C. 1987. Effect of Seasonal Soil Waterlogging on Vegetative Growth and Fruiting of Apple Trees. – J. Amer. Soc. Hort. Sci. 112: 209-214.
- Petercord, R. & Lobinger, G. 2010. Dimilin – Bewertung eines Pflanzenschutzmittels zum Waldschutz. – LWF Aktuell 75/2010: 49-53.
- Purps, J., Damm, C. & Neuschulz, F. 2003. Re-establishing floodplain forests and dike relocation: a model project carried out at the Elbe River, Germany. – Large Rivers 15: 561-568.
- Regué A, Bassié L, de-Miguel S, Colinas C. 2019. Environmental and stand conditions related to *Fistulina hepatica* heart rot attack on *Castanea sativa*. – For Path. 49:e12517. <https://doi.org/10.1111/efp.12517>
- Reimer, N. & Staud, T. 2023. Deutschland 2050. Wie der Klimawandel unser Leben verändern wird. – Bpb, Bonn: 376 S.
- Reinartz, H., Schlag, M. & Wessolly, L. 1996. Schadwirkung und Beurteilung des Riesenporlingbefalls an Buche. – Institut für BaumDiagnose, Köln/Stuttgart: 7 S.
- Reinhardt, C., Bölscher, J., Schulte, A. & Wenzel, R. 2011. Decentralised water retention along the river channels in a mesoscale catchment in south-eastern Germany. – Physics and Chemistry of the Earth A/B/C 36: 309-318.
- Roeder, M., Unseld, R., Reif, A., Egger, G. 2021. Leitfaden zur Auwaldbewirtschaftung. Eigenschaften der Baumarten, Anbaueignung und Beispiele von Oberrhein und Donau. – Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe. Gülzow-Prüzen: 48 S.
- Roloff, A. Hg. 2021. Trockenstress bei Bäumen. – Quelle & Meyer, Wiebelsheim: 288 S.
- Roloff, A. 2024. Kappungen und Verstümmelungen an Stadt- und Straßenbäumen. – Tharandter Forstwissenschaftliche Beiträge Beiheft 25: 151-176.
- Reiter, E.J., Weigel, R. & Leuschner, C. 2025. Losing half the crown hardly affects the stem growth of a xeric southern beech population. – Scientific Reports 15: 5721. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-90061-9>
- von Salisch, Brodersen, A. & Schneider, E. 1909. Der Waldpark. Seine Gestaltung und seine Erhaltung. – Parey, Berlin: 21 S.
- Schubert, M., Heller, T., Fink, S. & Schwarze, F. 2007. Biologische Wundbehandlung mit *Trichoderma*-Arten zur Regulation Holz zersetzender Pilze an Bäumen. – ProBaum 3/2007: 8-12.
- Schumacher, J. 2023. Dispositionsfaktoren und deren baumgesundheitliche Konsequenzen für ausgewählte Baumarten. – Tharandter Forstwiss. Beitr. Beih. 24: 77-90.
- Schütt, P. 1994. *Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) Buchh., 1939. – Enzyklopädie der Holzgewächse III-1: 1-14.
- Seneviratne, S.I., Zhang, X., Adnan, M., Badi, W. [...] Zhou, B. 2021. Weather and Climate Extreme Events in a Changing Climate. – In: Masson-Delmotte, V. et al. (Hg.), Climate

Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, New York: 1513-1766.

Stegner, J. 2000. Erlenbruchwälder – Dynamik in Raum und Zeit. Konsequenzen für den Prozessschutz in einer Waldgesellschaft. – Naturschutz und Landschaftsplanung 32: 261-268.

Virost, E., Ponomarenko, A., Dehandschoewercker, É & Clanet, C. (2016). Critical wind speed at which trees break. – Physical Review E 93: 10.1103/PhysRevE.93.023001.

Walas, Ł., Kędziora, W., Ksepko, M., Rabska, M., Tomaszewski, D., Thomas, P.A., Wójcik, R. & Iszkuło, G. 2022. The future of *Viscum album* L. in Europe will be shaped by temperature and host availability. – Sci Rep 12: 17072.

Wecke, C. (2023): Klimawandel in historischen Gärten Sachsens. Auswirkungen und Handlungsstrategien zur Bewältigung des Klimawandels in den historischen Gärten der Staatlichen Schlösser, Burgen und Gärten Sachsen gGmbH. – Tharandter Forstwiss. Beitr. Beih. 24: 17-31.

Weiß, H. 2023. Baumschutz durch fachgerechten Umgang mit Bäumen. Tharandter Forstwiss. Beitr. Beih. 24: 118-130.

Woodland Trust (Hg.) 2008. Ancient tree guide 5: Trees and climate change. – Grantham: 8 S.

Zimmermann, D. & Schmidt, S. 2024. Die Schwammstadt für Bäume. – Tharandter Forstwissenschaftliche Beiträge Beiheft 24: 32-52.

<https://galk.de/arbeitskreise/stadtbaeume/themenuebersicht/klimawandel-und-stadtbaeume/>

<https://naturschutz-und-denkmalpflege.projekte.tu-berlin.de/pages/leitfaden-biotopholz/massnahmen.php> – letzter Zugriff: 4.11.2023

https://samen.de/blog/pilzbefall-an-baeumen-erkennen-und-vorbeugen.html?srsId=AfmBOopOMPmV1quuSh8szH9SP7FHp7X9aRgpehu75DbRgyr5w8b_iu8R – letzter Zugriff: 14.04.2025

<https://www.haz.de/lokales/umland/laatzen/laatzen-feuerwehr-rethen-loescht-brennenden-baum-vier-stunden-lang-7NSGOXY7U5CWXNWB4XTYABQ57Y.html> – letzter Zugriff: 14.04.2025

<https://www.kreiszeitung.de/lokales/diepholz/stuhr-ort52271/heiligenrode-aelteste-eiche-brennt-8368414.html> – letzter Zugriff: 14.04.2025

<https://www.merkur.de/lokales/fuerstenfeldbruck/olching-ort29215/golfplatz-olching-wildes-feuer-zerstoert-300-jahre-alte-eiche-war-es-brandstiftung-90993270.html> – letzter Zugriff: 14.04.2025

<https://www.nrz.de/staedte/moers-und-umland/article11862427/brennender-baum-gibt-feuerwehr-und-polizei-moers-raetsel-auf.html> – letzter Zugriff: 14.04.2025

<https://www.wp.de/staedte/balve/article216113837/alte-eiche-brennt-nach-silvester-feuerwerk.html> – letzter Zugriff: 14.04.2025

Soweit nicht anders angegeben, wurden die Bilder vom Verfasser angefertigt und können für projektbezogene Zwecke – unter Nennung des Bildautors – frei verwendet werden.