



Im Fokus: Waldumbau in Brandenburg

Dr. Ulrike Hagemann, Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde (LFE)



Klimawandel in BB – substantielle Veränderungen

Prognostizierte klimatische Veränderungen im Landkreis Dahme-Spreewald (Bsp.)

Parameter	1981-1990	2081-2090	Differenz
Mittlere Tagestemperatur [°C]	8,7	13,3	+ 4,6
Maximale Tagestemperatur [°C]	13,1	17,8	+ 4,7
Anzahl heißer Tage [d]	5	33	+ 28
Anzahl von Frosttagen [d]	83	22	- 61
Niederschlagssumme [mm]	534	588	+ 54
Tage mit Starkniederschlag [d]	1,9	3,3	+ 1,4
Anzahl der Tage ohne Niederschlag [d]	253,5	254,9	+ 1,4
Klimatische Wasserbilanz [mm]	-218,2	-151	+ 67,2

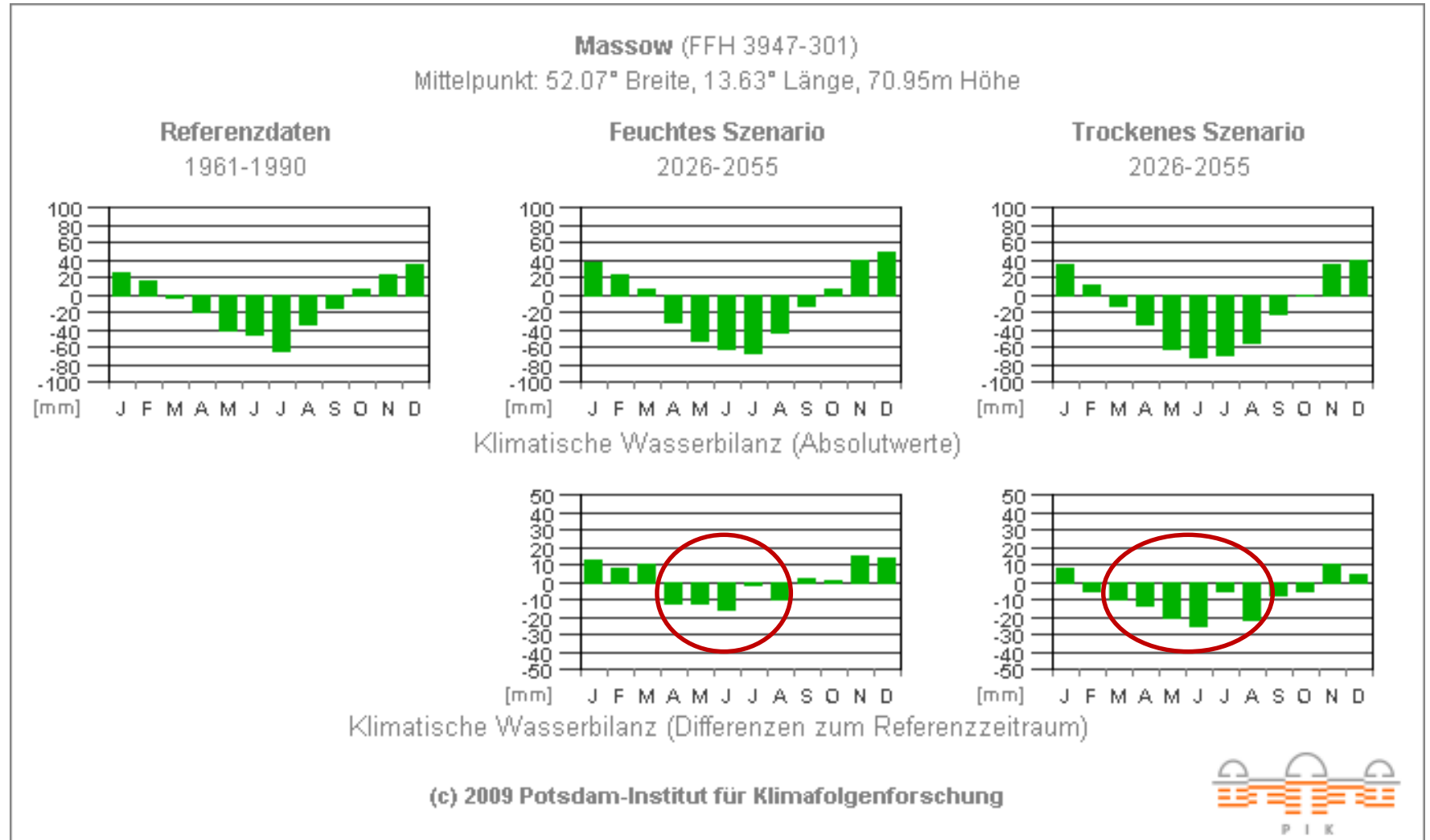
<https://klimafolgenonline.com/>



Wikimedia Commons; https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Brandenburg_administrative_divisions_-_colored.svg

Umverteilung des Niederschlags

...selbst im feuchten Szenario in der Vegetationsperiode erhebliches Defizit!



https://www.pik-potsdam.de/~wrobel/sg-klima-3/landk/popups/l2/sgd_t2_1209.html

Risiken

Vitalitätsverlust / Absterben durch

- Hitze & Trockenheit
- Diplodia-Triebsterben

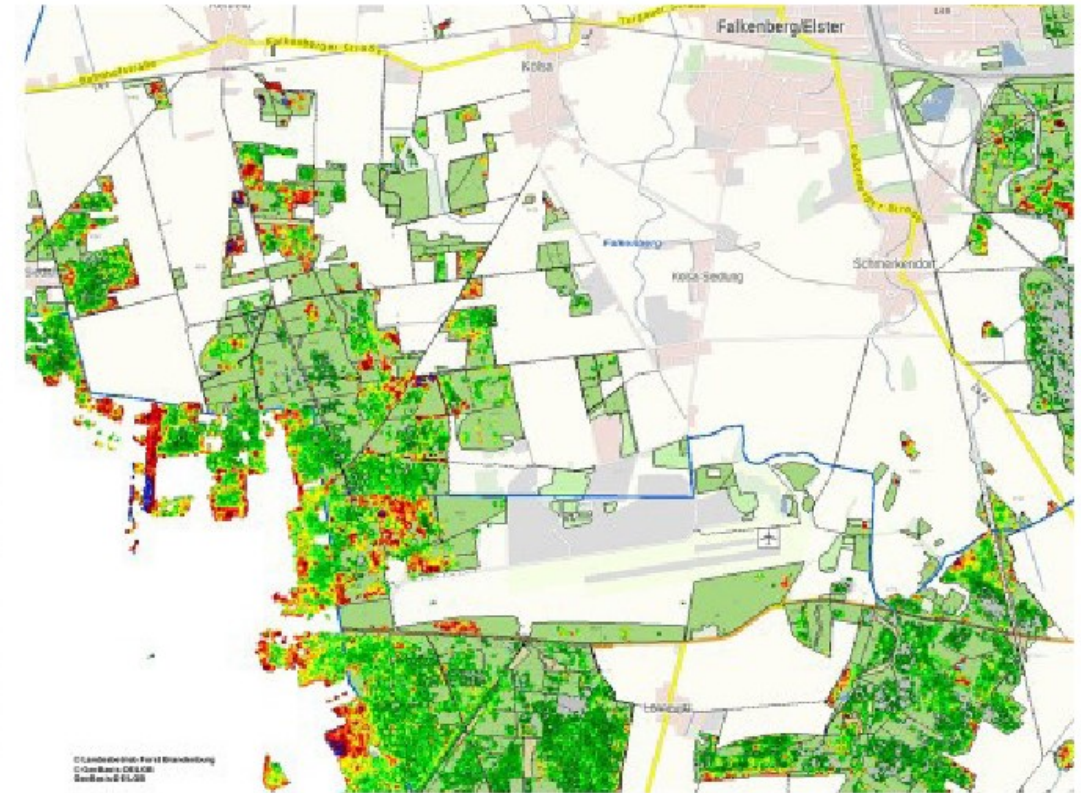


Abb. 7: Biomasse-Bewertung von Dürreverdachtsflächen 2019 in der Oberförsterei Herzberg, im Südwesten Brandenburgs. Blau = Absterbeerscheinungen > 70 Prozent. Der Landkreis Elbe-Elster war in den Jahren 2018/2019 in besonderem Maße von Hitze und ausbleibendem Niederschlag betroffen (Satellitenrasterdaten *EoGreen*).

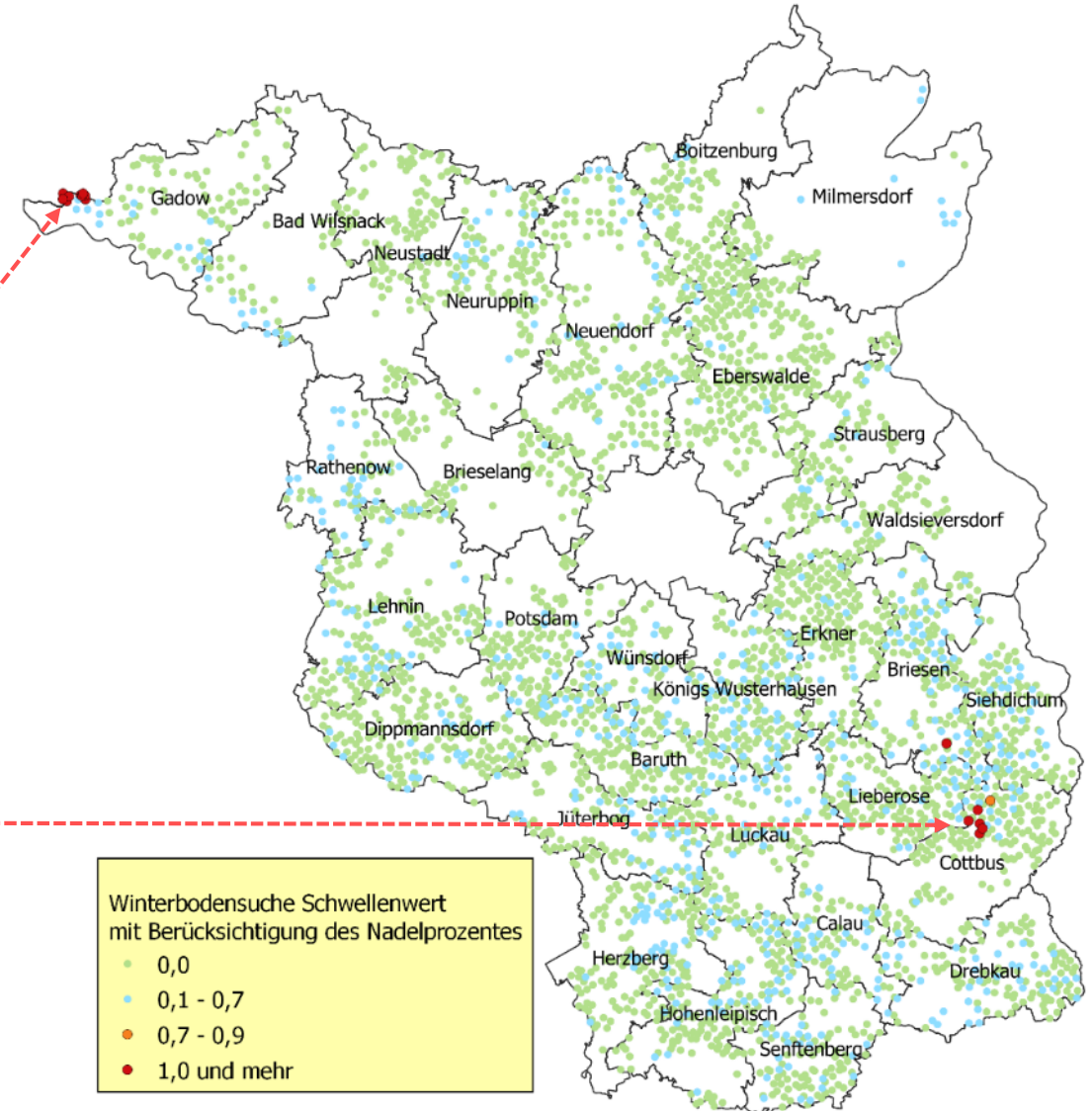
© Waldschutzinfo 01/2022

https://forst.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/WS_Info_012022.pdf

Risiken

Vitalitätsverlust / Absterben durch

- Hitze & Trockenheit
- Diplodia-Triebsterben
- **Blatt- und nadelfressende Bestandesschädlinge (KI/EI)**
 - **Kleine Dunkle Kiefernbuschhornblattwespe:** ca. 500 ha (z. T. 70-90% Nadelverlust)
 - **Kiefernspinner:** erhöhte Werte (ca. 1500 ha) bei Winterbodensuchen/ Leimringkontrollen
 - z. Zt. kein Massenaufreten: Nonne, Forleule, Kiefernspanner, Eichenprozessionsspinner, Eichenfraßgesellschaft



Risiken

Vitalitätsverlust / Absterben durch

- Hitze & Trockenheit
- Diplodia-Triebsterben
- Blatt- und nadelfressende Bestandesschädlinge (KI/EI)
- **Holz- und rindenbrütende Käfer**
 - hohes Brutraumangebot (Sturm 2022: ca. 1 Mio. m³; Waldbrände)
 - Vorschädigung durch Kiefern nadelfresser, Witterung, komplexe Schäden

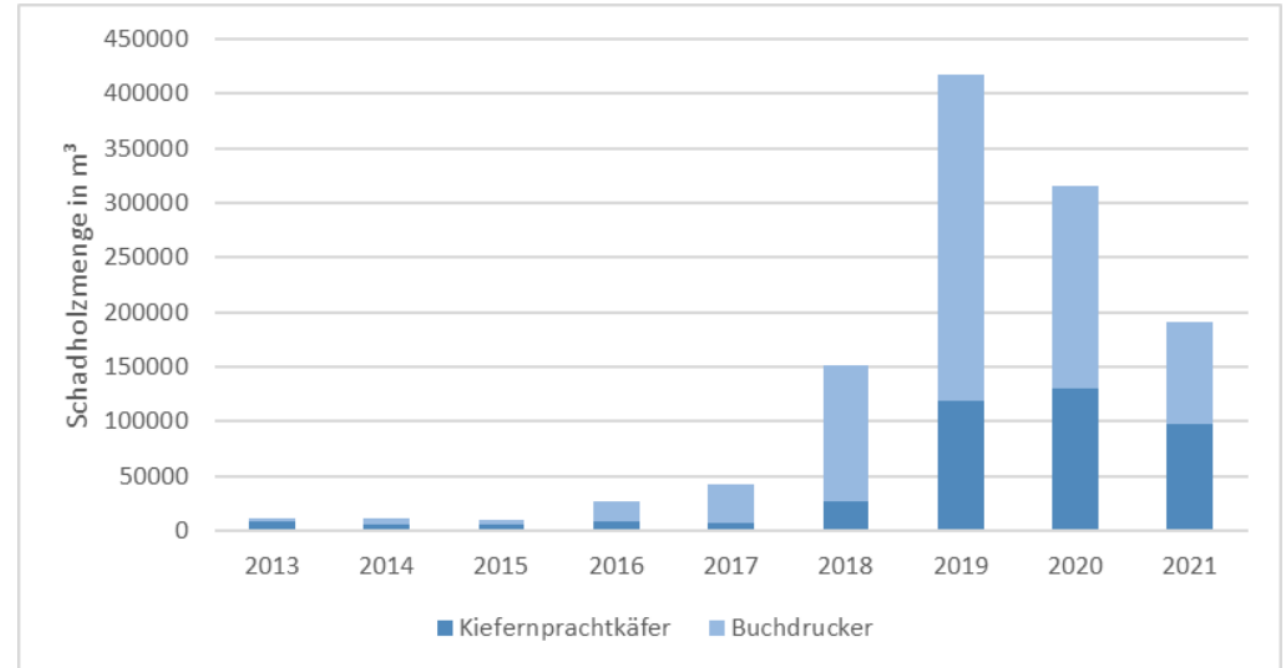


Abb. 3: Schadholzmengen in Brandenburg, verursacht durch Blaue Kiefernprachtkäfer und Buchdrucker (Daten aus dem Monatlichen Meldedienst, bearbeitet: M. Wilkens)

© Waldschutzinfo 01/2022

https://forst.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/WS_Info_012022.pdf

Neue Informationsquelle: Start > Themen > Wald schützen > Waldschutz – Fakten, Karten, Daten

(<https://www.brandenburg-forst.de/waldschutz/start>)



Sie sind hier: Schadinsekten & Überwachungsverfahren > Kiefernspinner

Start **Schadinsekten & Überwachungsverfahren** Ergebnisse



Kiefernspinner Falter Männchen - © Katrin Möller

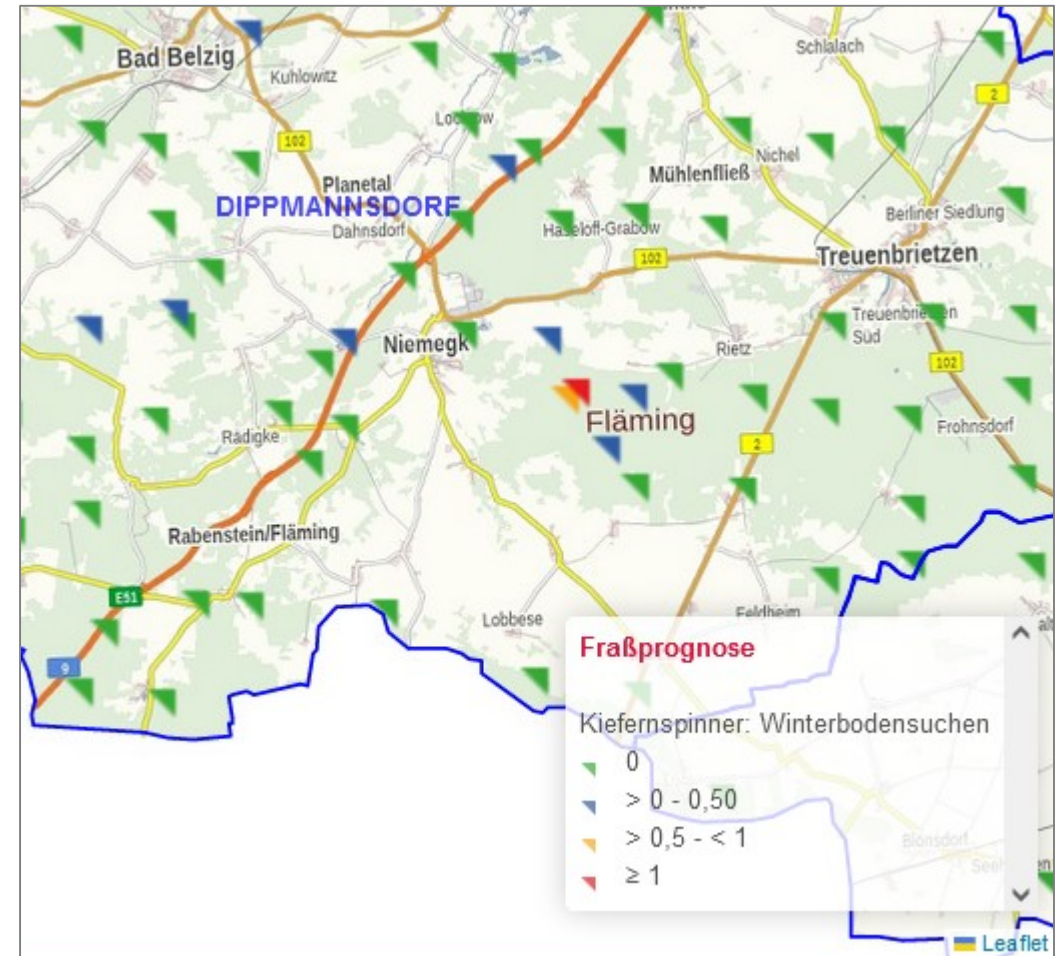


Kiefernspinner

Dendrolimus pini L.

Beschreibung

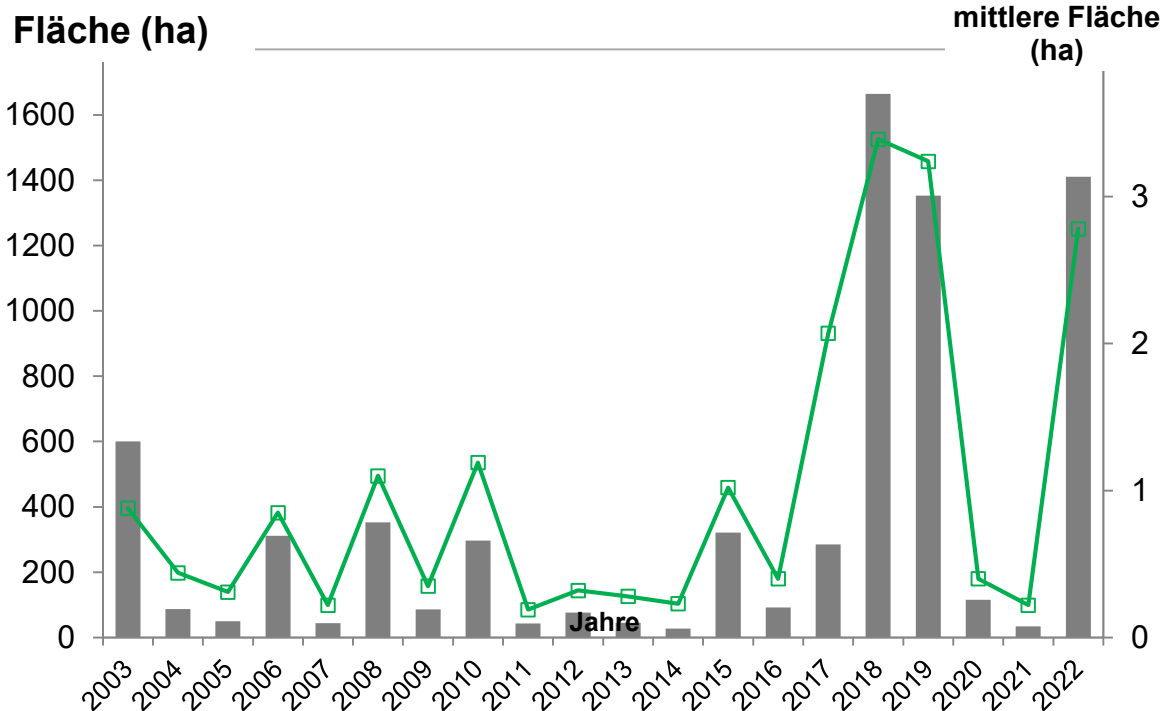
Der Kiefernspinner ist neben der Forleule in Brandenburg das gefährlichste Kiefern-schadinsekt. Kiefern können bei günstigen Witterungsbedingungen Nadelverluste bis 90 % gut regenerieren. Sind die auf intensive Fraßschäden folgenden Jahre von extremer Witterung (z. B. Dürre) und/oder Folgeschädlinge wie Borkenkäfer und Prachtkäfer bestimmt, kann es flächig zum Totalverlust von Beständen kommen. Für den Kiefernspinner wird angenommen, dass er von den Veränderungen des Klimawandels, insbesondere wärmeren und trockeneren Spätsommern, deutlich profitiert. Die Flügel der relativ großen Falter sind rötlichbraun bis graubraun, gebändert. Sie ähneln der Struktur der Kiefernrinde. Die senkorngroßen Eier werden an Nadeln, Zweigen und auch am Stamm abgelegt. Die bis 8 cm großen Raupen fressen bei Nahrungsmangel während einer Massenvermehrung Knospenanlagen, die Rinde der Maitriebe und die Nadeln bis zum Grund, einschließlich der für eine schnelle Regeneration essentiellen Nadelscheide. Der Fraß beginnt im Herbst und endet nach zumeist einer Überwinterung der Raupen im Waldboden im Juli. Wichtigste natürliche Gegenspieler des Kiefernspinners sind mit Zwergwespen verwandte, winzige Eiparasitoide, Raupenfliegen sowie Bakterien.



© Idee und Umsetzung: LFE (Degenhardt & Möller et al.), NextCube

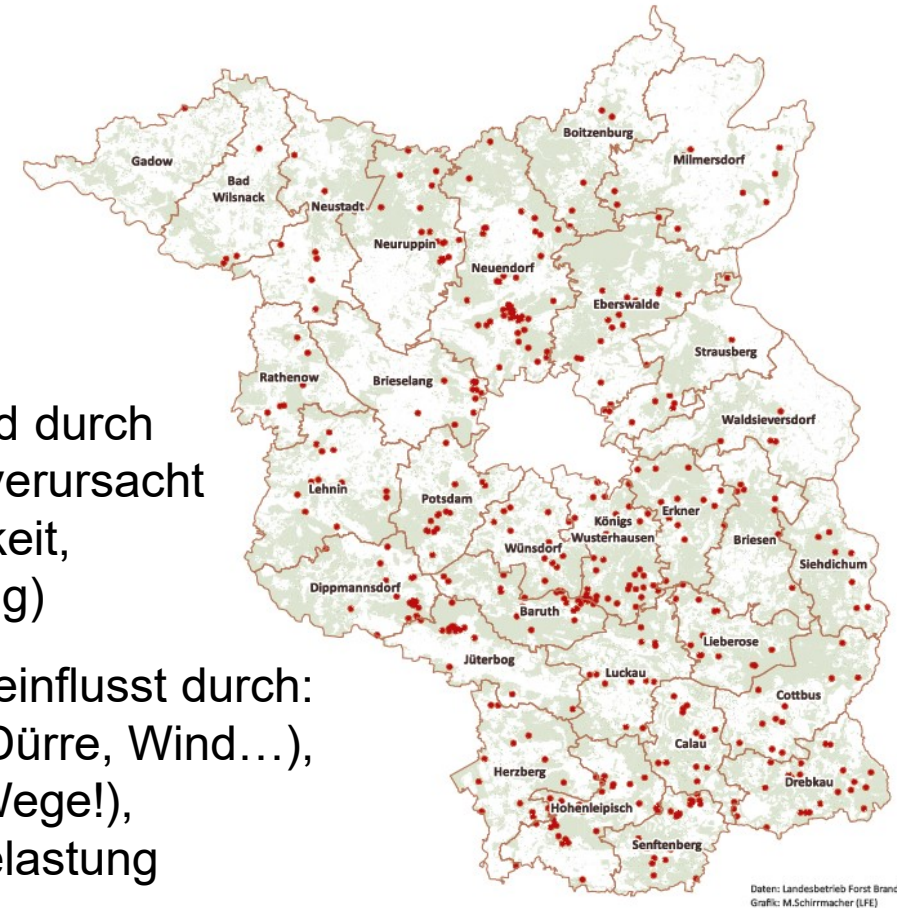
Risiken

Waldbrände



2022: 507 Waldbrände auf 1.410,90 ha

- überwiegend durch Menschen verursacht (Fahrlässigkeit, Brandstiftung)
- Ausmaß beeinflusst durch: Witterung (Dürre, Wind...), Vorsorge (Wege!), Munitionsbelastung



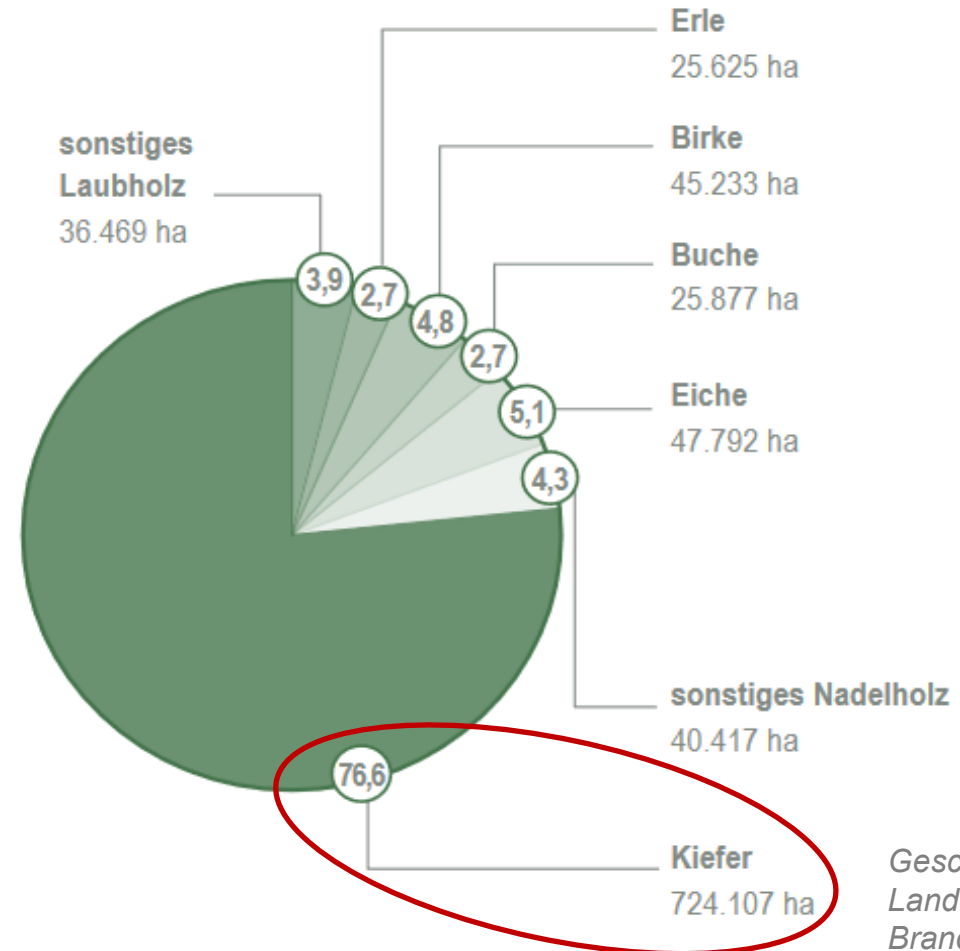
© MLUK 2023: Waldbrandstatistik 2022

© MIK 2023: Bericht zur Waldbrandsaison 2022

Risikoentwicklung und -management

- deutliche Zunahme **klimatewandelbedingter Risiken**
 - häufigere Extremwetterung = mehr Extremstandorte
 - neue Schadinsekten und Pathogene
 - komplexes Schadgeschehen
- zunehmende Bedeutung der **Sicherung von Waldfunktionen** (und des Walderhalts)
- **Diversität** als ökologische, gesellschaftliche und betriebliche Risikovorsorge → **Waldumbau!**

(Oberstand im Gesamtwald in %, Stand 07.06.2022)
Gesamtfläche Oberstand: 945.520 ha



Geschäftsbericht 2021,
Landesbetrieb Forst
Brandenburg

Waldumbau



WALDUMBAU

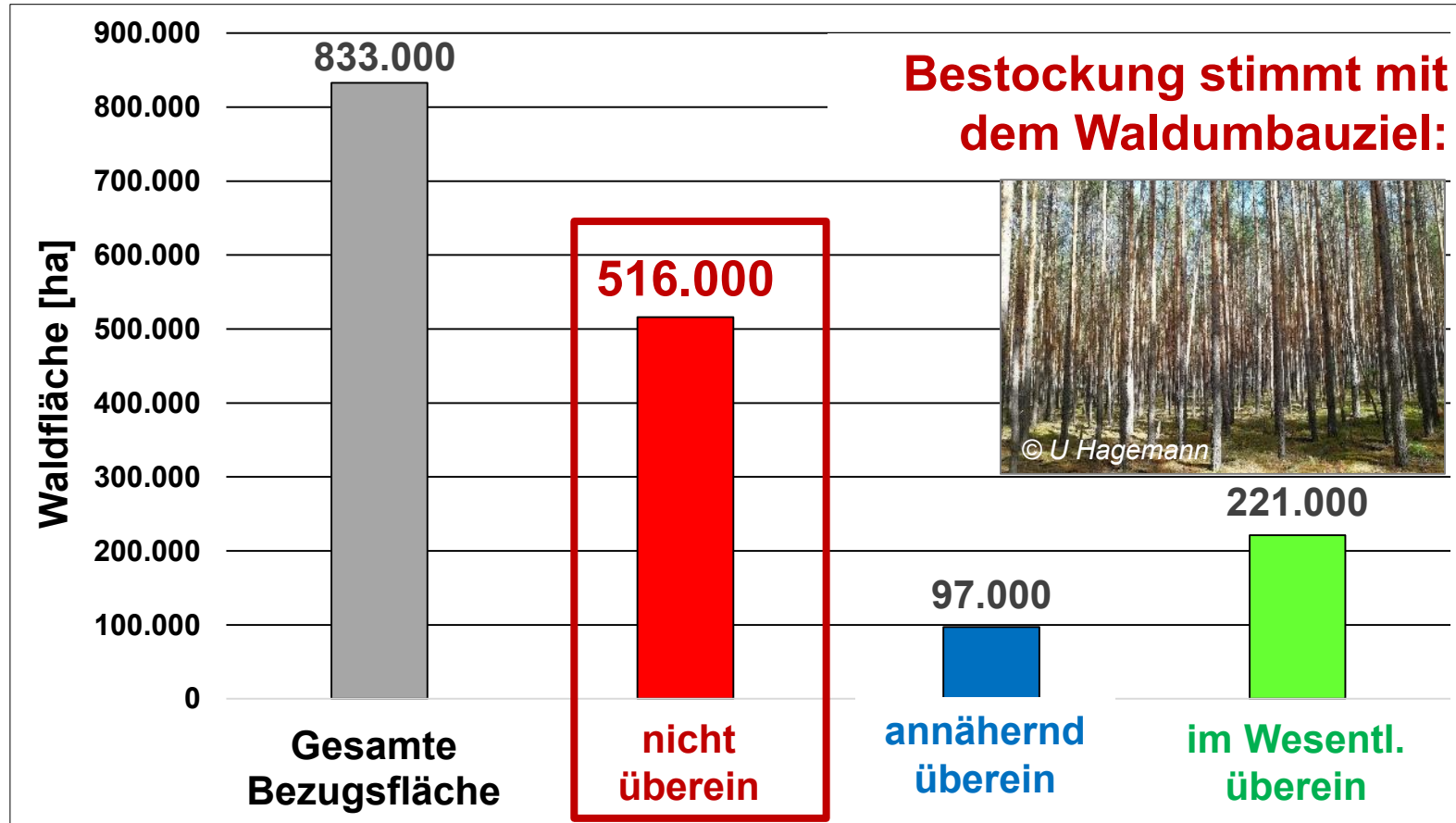


Stabilität

Risiken

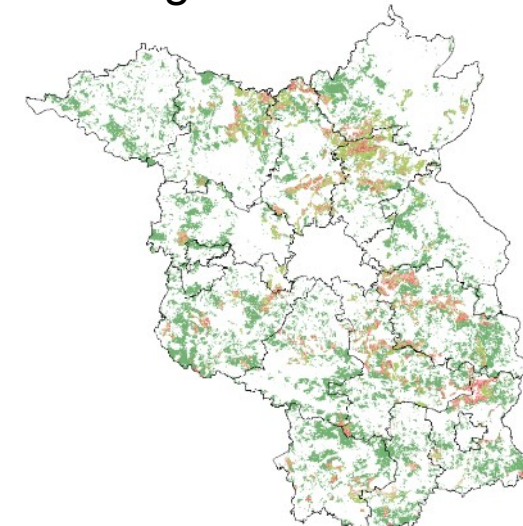
Ökosystemleistungen & Biodiversität

Bedarf & Dringlichkeit



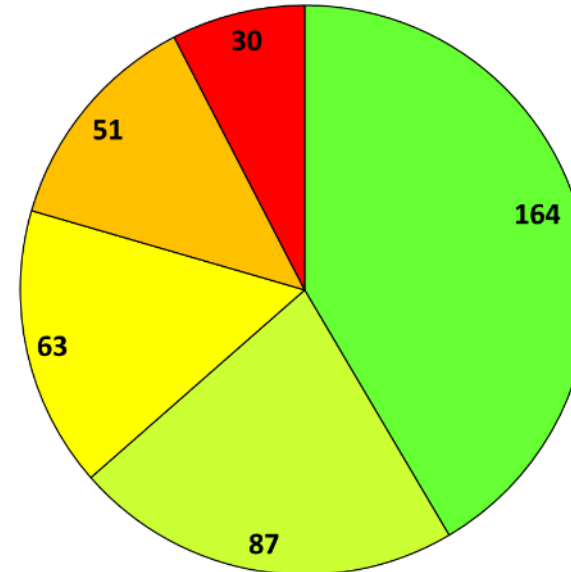
Quelle: Bericht zur Abschätzung des Waldumbaupotenzials (Grüll et al. 2019)

- akuter Handlungsbedarf auf **~50% der Waldfläche**
 - 313.000 ha >60 J.
- zunehmende **Dringlichkeit:**
 - **Altersentwicklung** der Waldbestände (weitere 150.000 ha zw. 40-60 J.)
 - steigende **Risiken** im Zuge des Klimawandels



Evaluation des Waldumbaus I

Umbaufläche	Gesamtwald (MLUK 2022)
Summe (1990-2021)	~ 90.000 ha



Gesamt-Bewertung
ausgesprochen gelungen
gelungen
bedingt gelungen
noch ungewiss
nicht gelungen

Quelle: Bericht zur Evaluierung des Waldumbaus im Gesamtwald des Landes Brandenburg (Stähr und Degenhardt, 2021)

Einschätzung anhand

- Baumarteneignung und -vielfalt
- Laubholzanreicherung (Anteil)
- Etablierungsgrad (Verjüngungsdichte)
- Sicherungsgrad (Mindesthöhe)
- Vertikale & horizontale Struktur

64 %: „gelungen“ oder „ausgesprochen gelungen“

8 %: „nicht gelungen“

13 %: Umbauerfolg „noch ungewiss“

Evaluation des Waldumbaus II

- **Beeinträchtigung** des Waldumbauerfolgs durch Witterung, Wildverbiss, Mäuse, Insekten
- Bisheriger Umbauerfolg resultierte aus **massivem Zaunbau** – zukünftig nur sehr eingeschränkt finanzierbar
- **Standörtlicher Fokus** – bisher zu wenig auf trockenen, nährstoffarmen Standorten
- **Geschwindigkeit** – viel zu langsam!

Waldumbaufläche	Landeswald	andere Eigentumsarten	Gesamtwald
Summe (1990-2021)	40.350 ha	45.520 ha	~ 90.000 ha
Jährlich (2010-2021)	1.000–1.500 ha/Jahr (ca. 50% Naturverjüngung)	200–1.200 ha/Jahr (Ø 600)	1.500 – 2.500 ha/Jahr

zzgl. nicht gemeldete oder nicht geförderte Waldumbaufläche

Geschätzte Dauer: 516.000 ha mit ca. 2.500 ha/Jahr → >200 Jahre

Quellen: Bericht zur Evaluierung des Waldumbaus im Gesamtwald des Landes Brandenburg (Stähr und Degenhardt, 2021); MLUK 2022

Waldumbauoptionen

Kunstverjüngung (Saat/Pflanzung)

Naturverjüngung

VORAUSSETZUNGEN

- ausreichend geeignetes Saat- und Pflanzgut standortgerechter Baumarten
- Personal- und Finanzressourcen
- geringe Wilddichten
- Licht- & Konkurrenzregulierung

- Elternbäume gewünschter Baumarten
- geringe Wilddichten
- Licht- & Konkurrenzregulierung

HERAUSFORDERUNGEN

- nur 1 Pflanzsaison (Frühjahrstrockenheit)
- limitierte Verfügbarkeit von Saat-/Pflanzgut
- begrenzte Personalressourcen
- Witterung, Wildverbiss, Mäuse, Insekten

- unregelmäßige Fruktifikation
- Witterung, Wildverbiss, Mäuse, Insekten

Waldumbau – Quo vadis?

Begrenzte Zeit – wir müssen **schneller werden!**

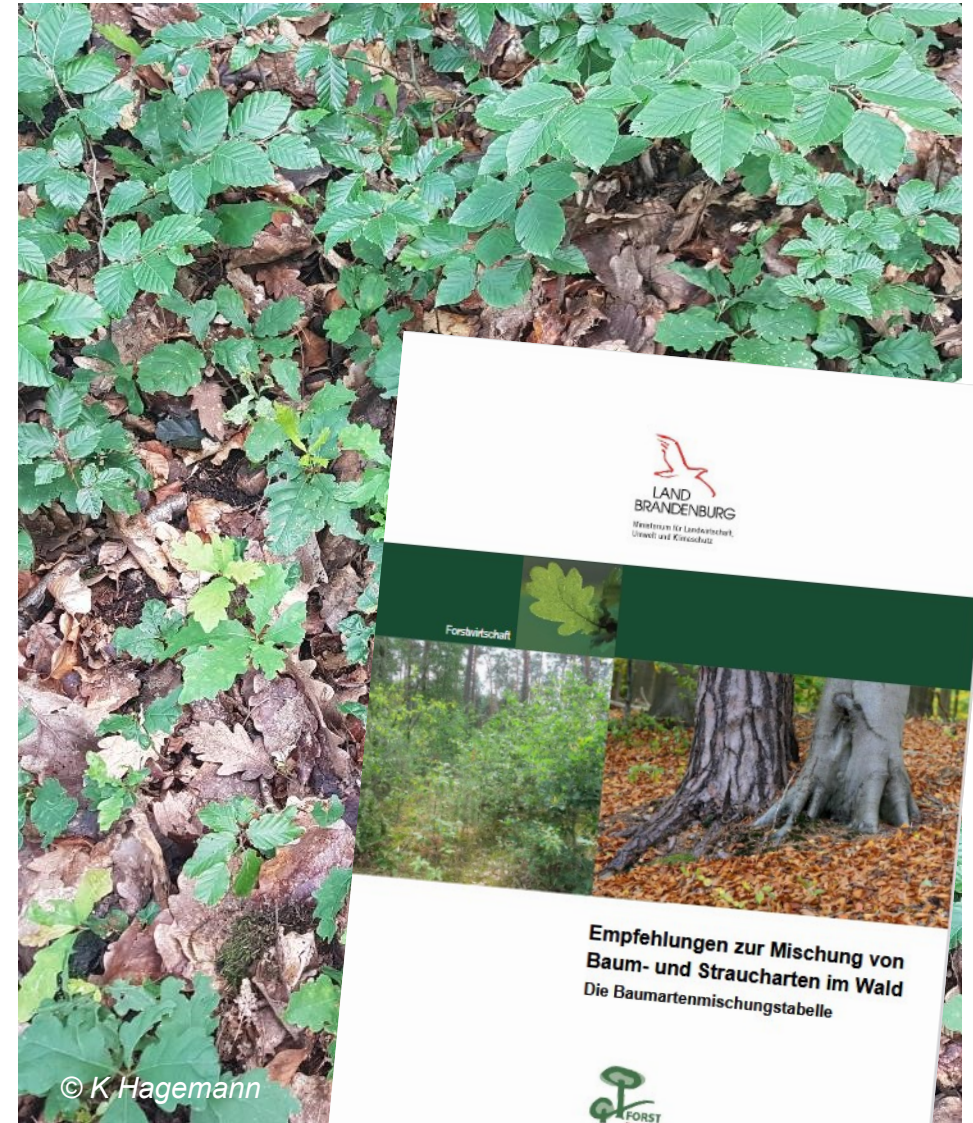
- unzureichende Ressourcen für flächige Kunstverjüngung
- Kombination: **Naturverjüngung** für die Fläche + **punktueller Anreicherung** mit weiteren BA

Phasen der Waldumbau-Förderung:

- früher: flächiger Voranbau (EI/BU); Nester/Gruppen EI/BU
- **heute: Naturverjüngung & Anreicherung mit zusätzl. BA**

Strategie und **Konsequenz** in der Umsetzung!

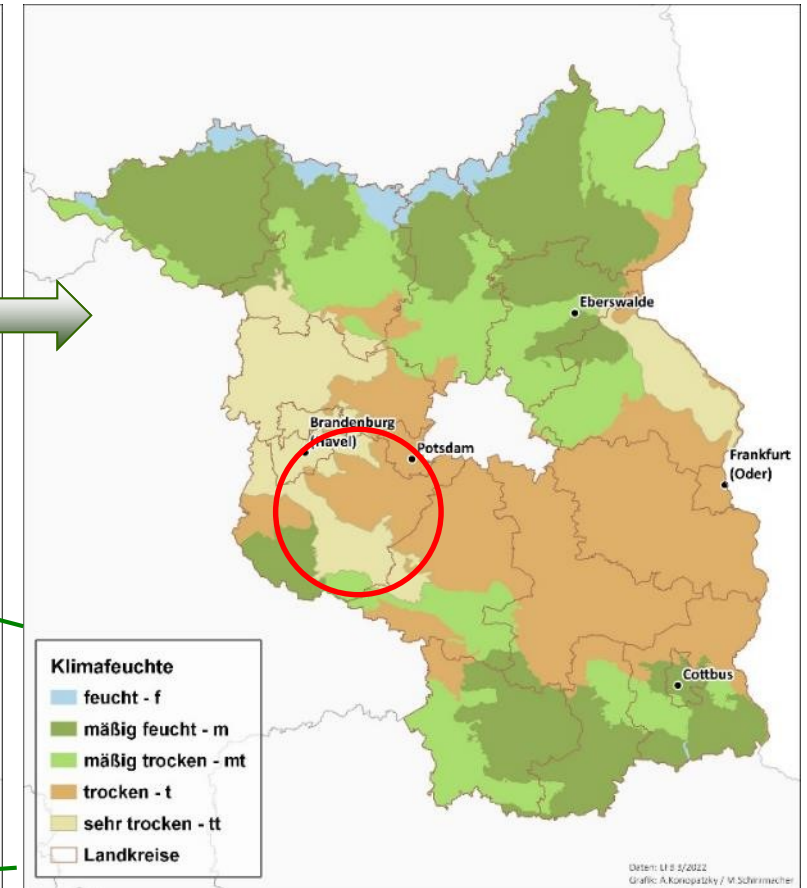
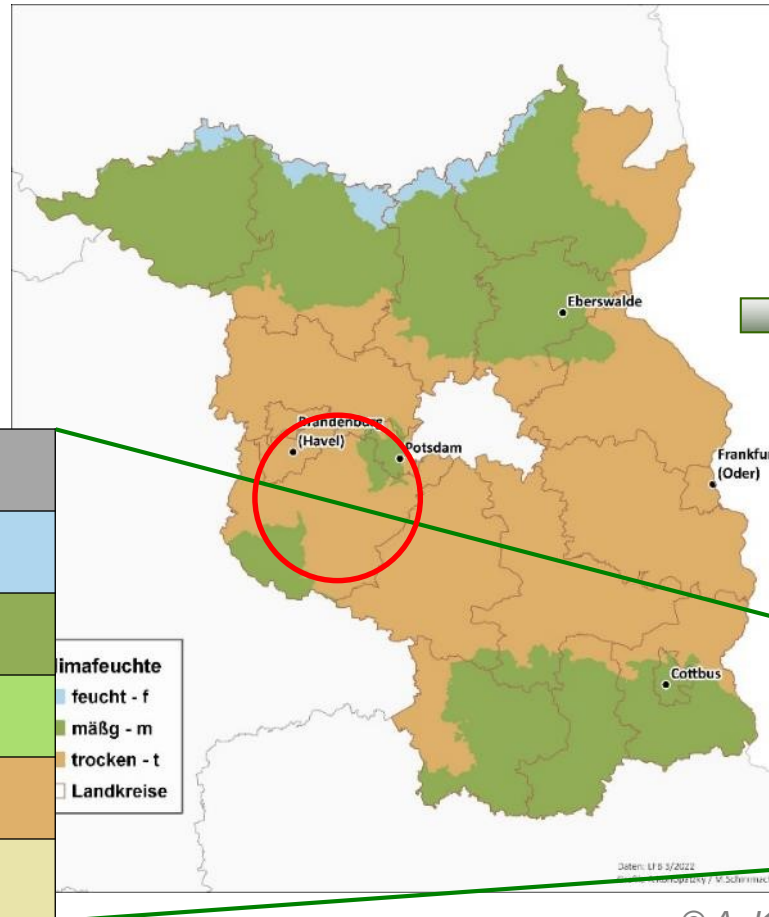
- Fokus auf Hochrisikostandorte
- Kombination finanzieller Anreize (Förderung) mit (Novellierung LWaldGBrbg) Verantwortung der Eigentümer



Aktuelle BA-Empfehlungen: neue Klimafeuchtestufen

- Wuchsbezirke + Klimadaten für klimatische Wasserbilanz in der Vegetationsperiode (Mai-Sept.)
- zu konservative Klimaszenarien
→ **Übergangslösung!**

Kürzel	Klimafeuchtestufe
f	feucht
m	mäßig feucht
mt	mäßig trocken
t	trocken
tt	sehr trocken



© A. Konopatzky (FB25 LFB) und M. Schirmmacher (LFE) 2022

Baumartenmischungstabellen (BMT)

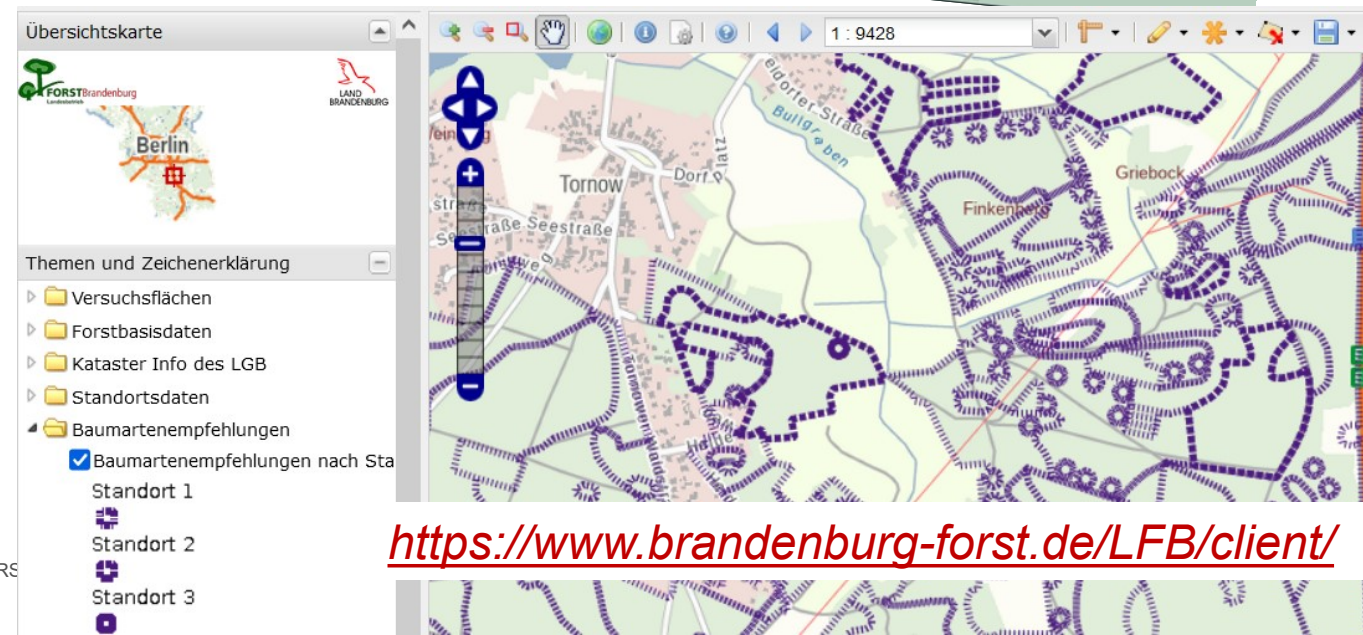
<https://www.brandenburg-forst.de/LFB/client/meta/baumartenempfehlungen.pdf>

- Tabellen für 5 Klimastufen + 1 für Nass-Standorte („azonal“)
- 50 Baumarten und 22 Straucharten bewertet; z.T. nicht geeignet (Bsp. GFI, STK)
- BA mit zu wenig Daten für Bewertung → keine Empfehlung (Bsp. Zeder)



Grundsätzliche Festlegungen:

- mind. 3 Baumarten (außer Saat: 1 BA möglich)
- vorrangige Orientierung am heimischen BA-Spektrum
- **Waldentwicklungstypen (WET) und waldbauliche „Entwicklungspfade“ in Erarbeitung (...bis 2026)**



<https://www.brandenburg-forst.de/LFB/client/>

Baumartenmischungstabellen (BMT)

Kategorie	Mischungsanteile
Mischbaumart (MBA)	bis zu 50 %
Begleitbaumart (BBA)	bis zu 30 %
BBA ohne Förderung	bis zu 20 %

- nichtheimische Laub-BA: Beimischung als BBA, Nadel-BA (z.B. GDG, KTA, SKI) ohne Förderung bis zu 20 % (Risikostreuung)
- Zukünftige Erweiterung des BA-Spektrums?**
 - Risikogebiete: flächiger Ausfall der Haupt-BA, NV ohne BA-Vielfalt > **Ersatz-BA**
 - Anreicherung: Waldumbau, Waldränder, Vorwälder > **Ergänzungs-BA**

KS Klima- feuchte- stufe	STG Stand- orts- gruppe	Misch- Baumarten (MBA, bis 50 %)	Begleit- Baumarten (BBA, bis 30 %)	Begleit- Baumarten* (BBA (oF), bis 20 %) *möglich, aber ohne Förderung	Baum- und Straucharten für den Waldrand
Tm	A3v	GBI, GKI			AS mc, BG cv, CRO mc, EB mc, EWD mc, GBI, GWA v, HRS mc, ZWD mc
Tm	Z1	AS, GBI, GKI, RBU, SEI, TEI	BHA, EB, EK, HBU, REI, RO, WER, WLI, WTA	ELA, GDG, KTA, SKI	AB (mc), AS, BB (mc), BG cv, CRO ec, EB e, EWD mc, FLB e, GBE mc, GBI, GWA v, HBU (ec), HRS ec, SEI, TEI e, WLI mc, ZWD mc
Tm	Z1w	AS, GBI, GKI, RBU, SEI, TEI	BHA, EB, EK, MBI, REI, RO, WER, WLI	ELA, GDG, KTA	AB (mc), AS, BB (mc), BG cv, CRO ec, EB e, EWD mc, FLB e, GBE mc, GBI, GWA v, HBU (ec), HRS ec, SEI, TEI e, WLI mc, ZWD mc
Tm	Z+1	AS, GBI, GKI, RBU, SEI, TEI	BHA, EB, EK, HBU, REI, RO, SWE, WER, WLI, WTA	ELA, GDG, KTA, SKI	AB (mc), AS, BB (mc), BG cv, CRO ec, EB e, EWD mc, FLB e, GBE mc, GBI, GWA v, HBU (ec), HRS ec, SEI, TEI e, WLI mc, ZWD mc

(Forschung zu) Alternativbaumarten

Klimaangepasst =

- Trockenstresstoleranz
- Hitzestresstoleranz
- (Spät)frosttoleranz

bei hinreichender Wuchsleistung

Ökophysiologische
Amplitude
(Anpassungsfähigkeit)

+

Wuchsleistung

-

Risiko, Invasivität

+

Saatgutverfügbarkeit

1	Optimierung der Anpassungspotenziale heimischer Baumarten	Bewertung der Saatgutbestände
2	Erweiterung des Baumartenspektrums mit mehr Nebenbaumarten	Weiß-Tanne, Elsbeere, Lindenarten, Hainbuche usw.
3	fremde Herkünfte heimischer Baumarten	Trauben-Eiche, Rot-Buche
4	etablierte fremdländische Gehölzarten stärker hinsichtlich Klimaanpassung bewerten und nutzen	Rot-Eiche, Robinie, Douglasie, Riesenlebensbaum, Zerr-Eiche, Eichenhybriden mit Flaumeiche, Edelkastanie usw.
5	geeignete Herkünfte bisher nicht geprüfter fremdländischer Baumarten	Baumhasel, Ung. Eiche, Orientbuche,

Risiko

Praxisnähe

© R. Kätzel

Eignung von Alternativbaumarten – 2 Beispiele

**Hain-
buche**
(*Carpinus
betulus*)

Feuchtestufe		Nährkraftstufe								
Bezeichnung		Reich	Kräftig	Mäßig nährstoffhaltig mit reichem Untergrund	Mäßig nährstoffhaltig	Schwach Mäßig nährstoffhaltig	Ziemlich arm mit reichem Untergrund	Ziemlich arm	Arm mit reichem Untergrund	Arm
		R	K	M+	M	M-	Z+	Z	A+	A
Unvernässte Standorte										
	sehr trocken									
	trocken									
	mäßig trocken									
	mäßig frisch									
	frisch									

**Baum-
hasel**
(*Corylus
colurna*)

(Gesamt)Feuchtestufe			Nährkraftstufe								
Bezeichnung	Kurz- zeichen		Reich Carbonatisch	Kräftig	Mäßig nährstoffhaltig mit reichem Untergrund	Mäßig nährstoffhaltig 1)	schwach Mäßig nährstoffhaltig 2)	Ziemlich arm mit reichem Untergrund	Ziemlich arm	Arm mit reichem Untergrund	Arm
			RC	K	M+	M	M-	Z+	Z	A+	A
Unvernässte Standorte											
	sehr trocken	T...5									
	trocken	T...4									
	mäßig trocken	T...3									
	mäßig frisch	T...2									
	frisch	T...1									

(Forschung zu) Alternativ-BA

- Potentiell relativ breites Baumartenspektrum:
 - **Probleme:** mangelnde Saatgutverfügbarkeit, Kombination nährstoffarmer + trockener Standorte
- Klimaanpassung **nur 1 Facette** des Anpassungsprofils
- „Art“ nur grober Anhaltspunkt (> Herkünfte, Individuen)
- Forschungsbedarf zur Anbaueignung in der Praxis:
Warnung vor „flächigen Selbstversuchen“

Forschungsbedarfe bezgl.
Herkunftsversuche,
Vermehrungsgut, usw.

© R. Kätzel

BA	Ersatzpotenzial
Hainbuche	RBU, TEI
Elsbeere	TEI
Nordmantanne	GFI, GKI, WTA
Baumhasel	RBU/TEI
Orientbuche	RBU/TEI
Atlaszeder	GKI/GFI
BA	Ergänzungspotenzial
Flaumeiche	TEI
Spitzahorn	RBU, GES
Winterlinde	
Wildbirne	
Wildapfel	
Esskastanie*	H, FVG
Tannenkomplex	FI, WTA, KI
Kiefernkomplex (nigra, leucodermis)	GKI
Eichenkomplex (Zerr- E, Ung.Ei)	TEI
Libanon-Zeder	

Waldumbau – Quo vadis II

Kein Waldumbau ohne **intensive Jagd!**

- vielerorts deutliche Absenkung der Wilddichten erforderlich!
- **politische Rahmenbedingungen** schaffen
- Monitoring (Controlling) → **Verjüngungs- und Wildeinflussmonitoring (VWM)**



10 JAHRE
JAGD & LICHT



Verjüngungszustands- & Wildeinflussmonitoring (VWM)

- Landesweite Inventur nach § 30 Waldgesetz des Landes Brandenburg (LWaldG)
- seit 2022; ca. 4-5 Jahre rollierend
- Informationen für waldbauliche Planung & Controlling & forstpolitische Entscheidungen
- Skalierbarkeit, Dauerbeobachtungsflächen im Landeswald, Dauerbeobachtungspunkte im Land

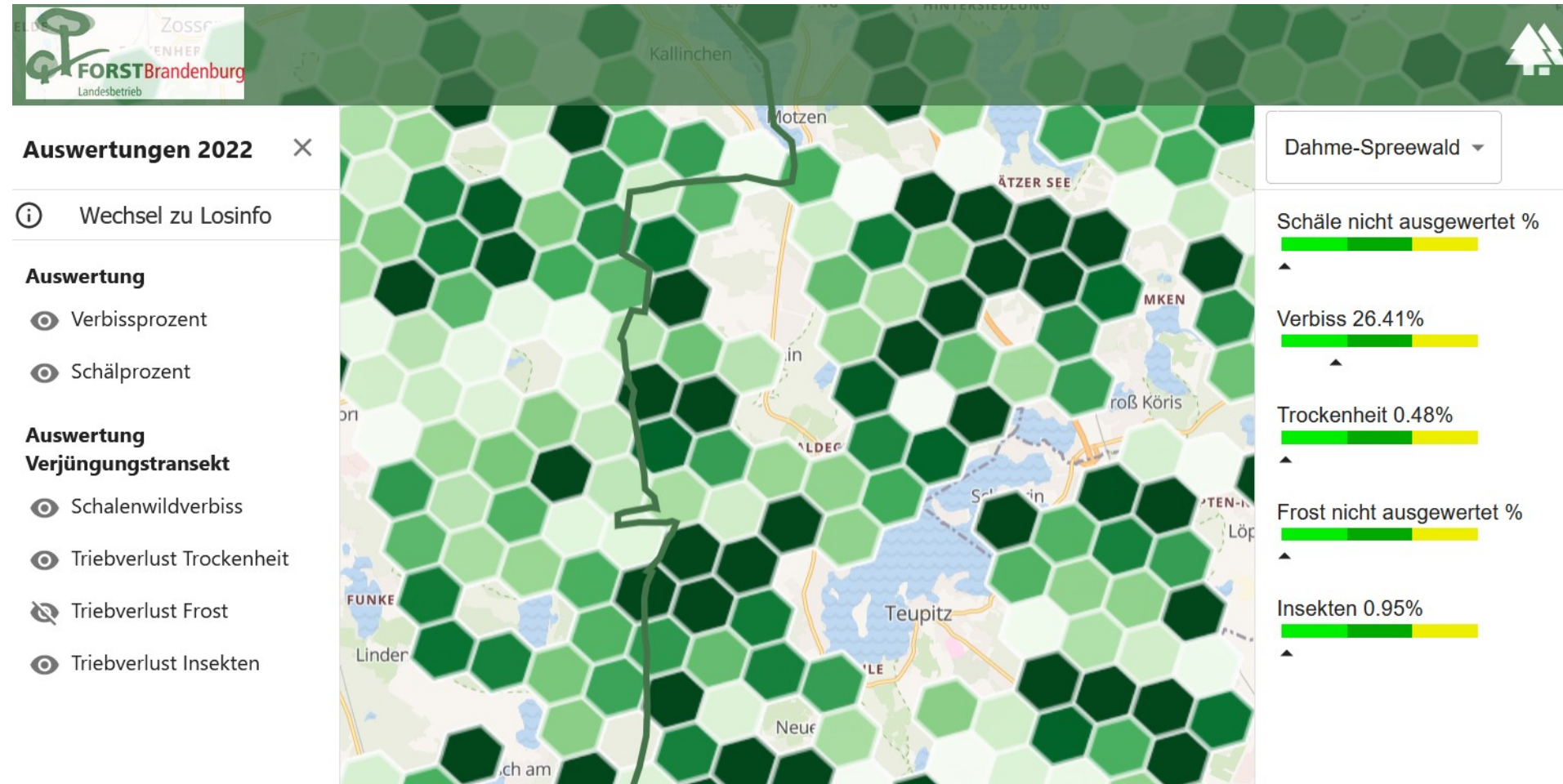
Datenerfassung:

- Verjüngung: BA, Mischung, Dichte, Höhe
- Verjüngungszustand: Triebverlust durch Schalenwildverbiss, Frost, Dürre, Insekten; Fege- und Schäle
- Faktoren: Kronenschlussgrad, Störungen, Indikatorpflanzen



Verjüngungszustands- & Wildeinflussmonitoring (VWM)

- Prototyp des zukünftigen Informationsdashboards



Quo vadis Waldforschung?

Forschungsbedarf besteht u.a.

- **Baumartenwahl:** Anpassungsvermögen heimischer & Eignung nichtheimischer BA
 - Herkunfts- und Praxisversuche zur Abschätzung von Risiken
 - Integration in waldbauliche Konzepte
- **Licht- und Mischungsregulierung** nach gelungener Etablierung
 - Struktur und Mischung erhalten & fördern
 - Waldbau in Mischbeständen mit neuen BA

Dynamik des Klimawandels → **auch Forschung muss sich anpassen!**

- stärkerer Fokus auf Praxisnähe
- Weiterentwicklung von Versuchsflächen
- Netzwerk von Praxisversuchen (z. B. nicht heimische BA)
- Transdisziplinäre Forschung (z. B. in Wald-Reallaboren)





ADAPTives WALDressourcen-Management für eine zukunftsfähige Holzwirtschaft in der Region Brandenburg-Berlin

<https://forst.brandenburg.de/lfb/de/ueber-uns/landeskompetenzzentrum-lfe/steckbrief-adapt-wald-holz/>

- REGULUS: Regionale Innovationsgruppen für eine klimaschützende Wald- und Holzwirtschaft
- 01.02.2023 – 31.01.2026 bzw. 31.01.2028
- Fördermittelsumme:
2.55 Mio. € (Gesamtprojekt)

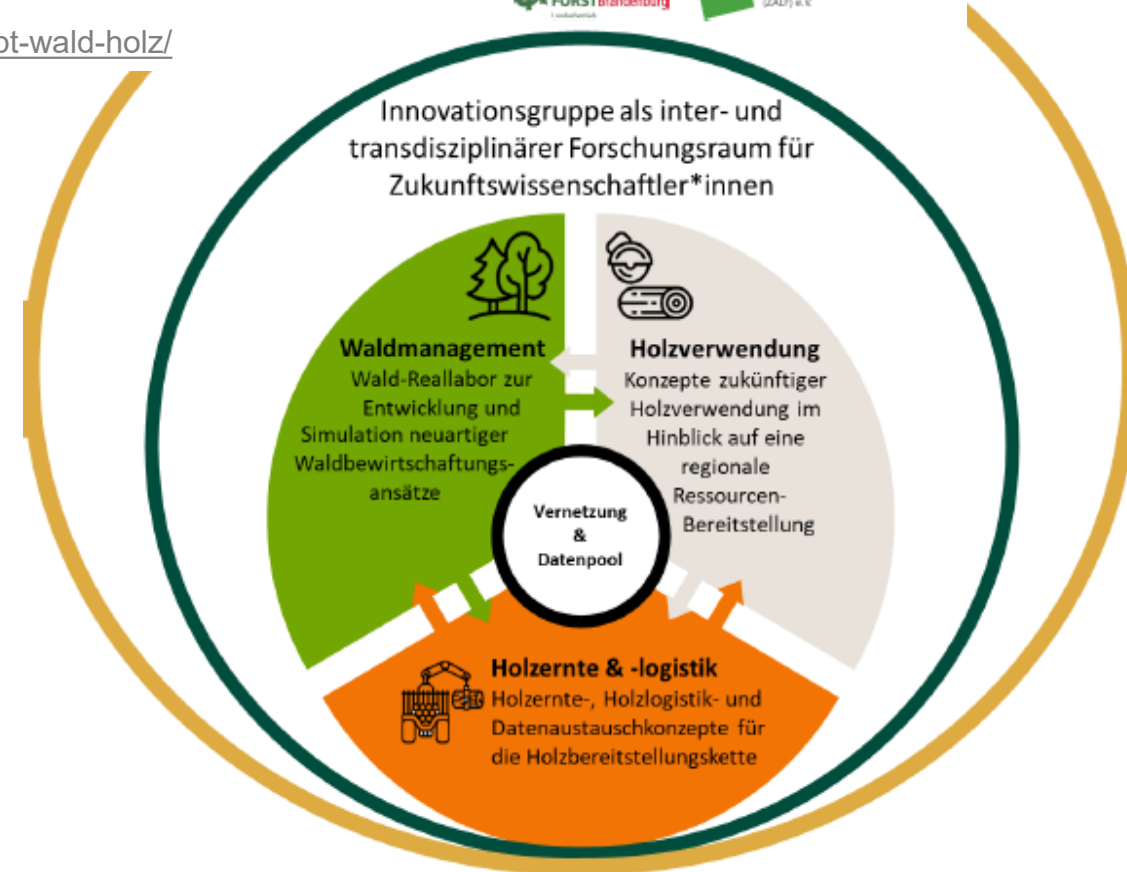


Ziele sind u.a.:

- Aufbau eines *InnoForums Wald & Holz* für Austausch, Erarbeitung von Forschungsbedarf und Transfer
- Einrichtung eines Wald-Reallabors zur Entwicklung und Simulation von Waldbewirtschaftungsansätzen

Praxispartner

- Hatzfeldt-Wildenburg'sche Verwaltung
- FBG Südbrandenburg, Märkische Walddienstleistungen GmbH





ADAPTives WALDressourcen-Management für eine zukunftsfähige Holzwirtschaft in der Region Brandenburg-Berlin



Bitte vormerken / Save-the-Date:

Mittwoch, 13.03.2024

Workshop im Waldreallabor Schorfheide

- Einführung in das Projekt
- Besichtigung der Versuchsflächen
- Diskussion der Bewirtschaftungsvarianten
- Optionen zur Mitwirkung / Beteiligung





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dr. Ulrike Hagemann, Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde (LFE)

