

Baumartenwahl im Klimawandel

von

Hermann Spellmann

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt

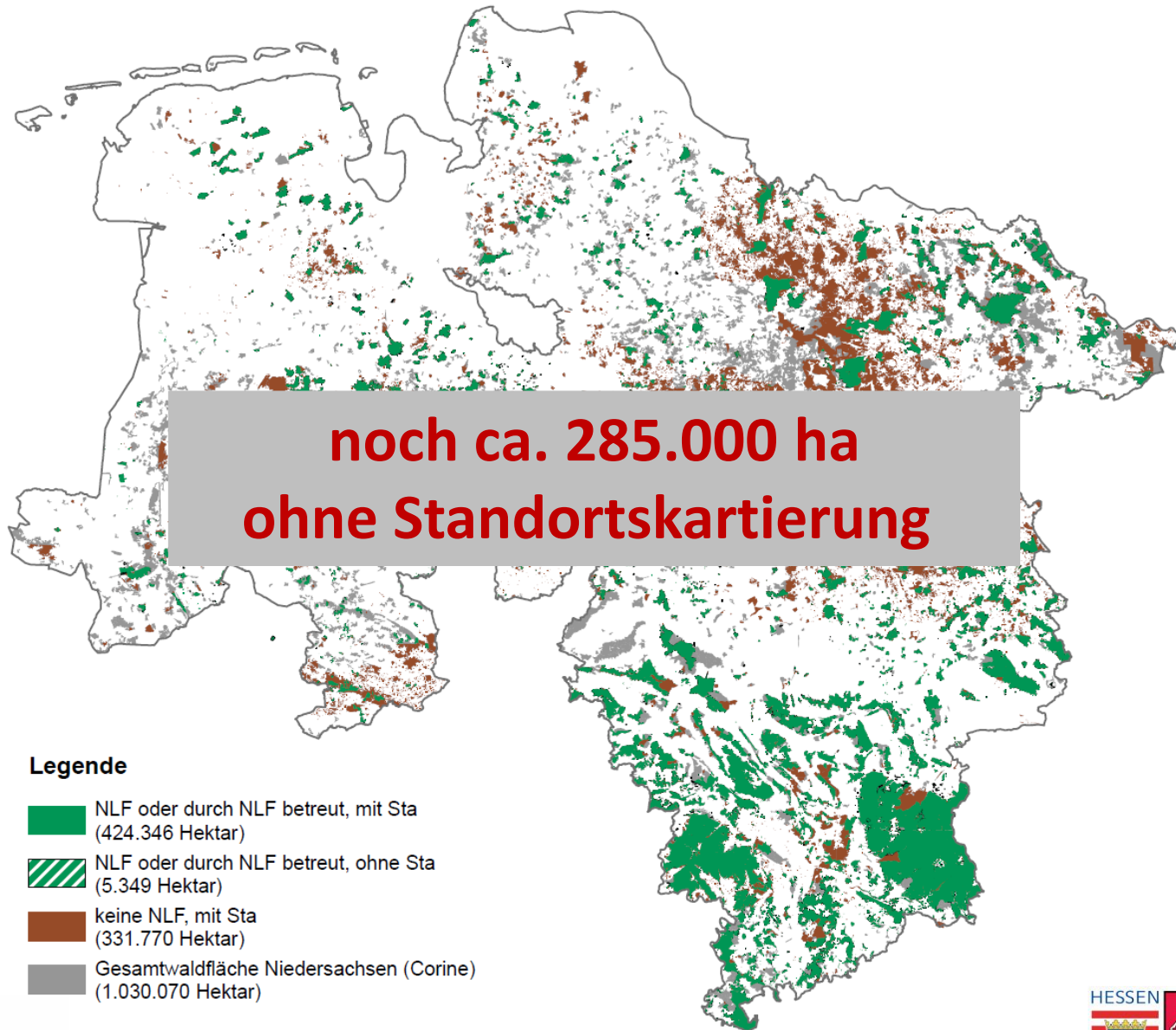


Übergeordnete Ziele des Waldumbaus



- Standortgerechte Baumartenwahl mit angepassten Herkünften (Klimawandel)
- Begründung zukunftsfähiger Mischbestände (Risikoverteilung, biologische Vielfalt)
- Konsequente Nutzung natürlicher Potenziale
- Sicherung standortgerechter Nadelbaumanteile

Standortskartierung in Niedersachsen



Forstliche Standortserkundung

Waldbauregionen

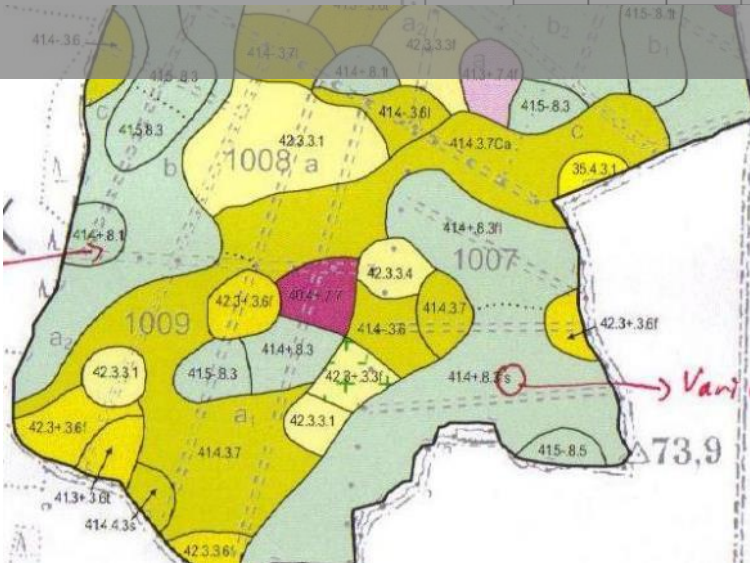


Zuordnung der Waldentwicklungstypen (WET)
zu den Standorten der Waldbauregion Waldbauregion –
Süd-Ostniedersächsisches Tiefland

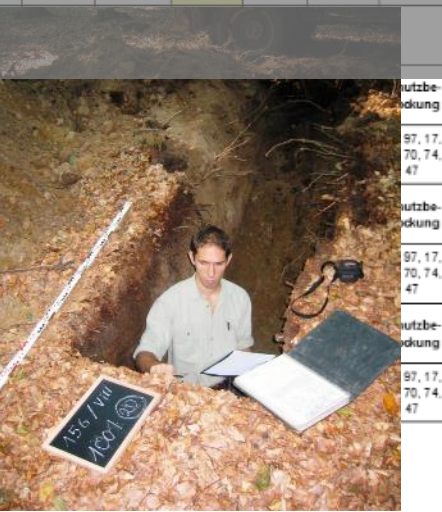
Wasserhaushalt	31*		36, 32, 32f	32i, 33f	39	33, 34f	38	34, 35	37	40	41	42	43	44	
	Moore Index 1	Moore Index + 1	staunass. grünass	grünass	wedert- trocken	grün-feucht	saurefeucht (32f. keine fäulende Buchen)	grünfrisch	saurefrisch	nachhaltig frisch	frisch bis vorwiegendfrisch	mäßig frisch	mäßig sommer- trocken	trocken	
Nährstoff- versorgung															
Standort- kategorie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	6 / 5+ / 5	34, 40	34, 40, 13, 31	13, 34, 31	31, 34, 13	n.v.	31, 13, 23	13, 31, 23	23, 31, 13	23, 31, 13	23, 31	23, 31	23, 33	n.v.	n.v.
2	sehr gut versorgt	31, 13		40, 11, 35, 49	40, 11, 35, 49		35, 11	11, 12, 21, 35	35, 35, 11, 20	21, 22, 10, 11, 20, 35, 36	35, 13, 22, 10, 20, 35, 21	35, 13, 22, 10, 20, 35, 21	10, 35, 21, 13, 20, 22		
3	gut versorgt	13, 11		11, 49	11, 35, 49	13	21, 12, 35	12, 21, 35, 29	11, 13, 10, 20, 20, 35, 30, 12, 21	11, 13, 35, 10, 21, 12, 28, 20, 38	35, 10, 13, 21, 28, 20, 35	35, 10, 13, 21, 28, 20, 35	21, 10, 35, 28, 20		
4	4 / 4- / 3+	40	11, 14, 40	11	11	11	12, 11	11, 12	11, 12, 10, 28, 28	10, 12, 26, 25, 28	28, 25, 28, 10	10, 24, 28, 25	10, 25, 28, 21	10, 21, 18	n.v.

Berücksichtigung des Klimawandels

Standortstypenkarte

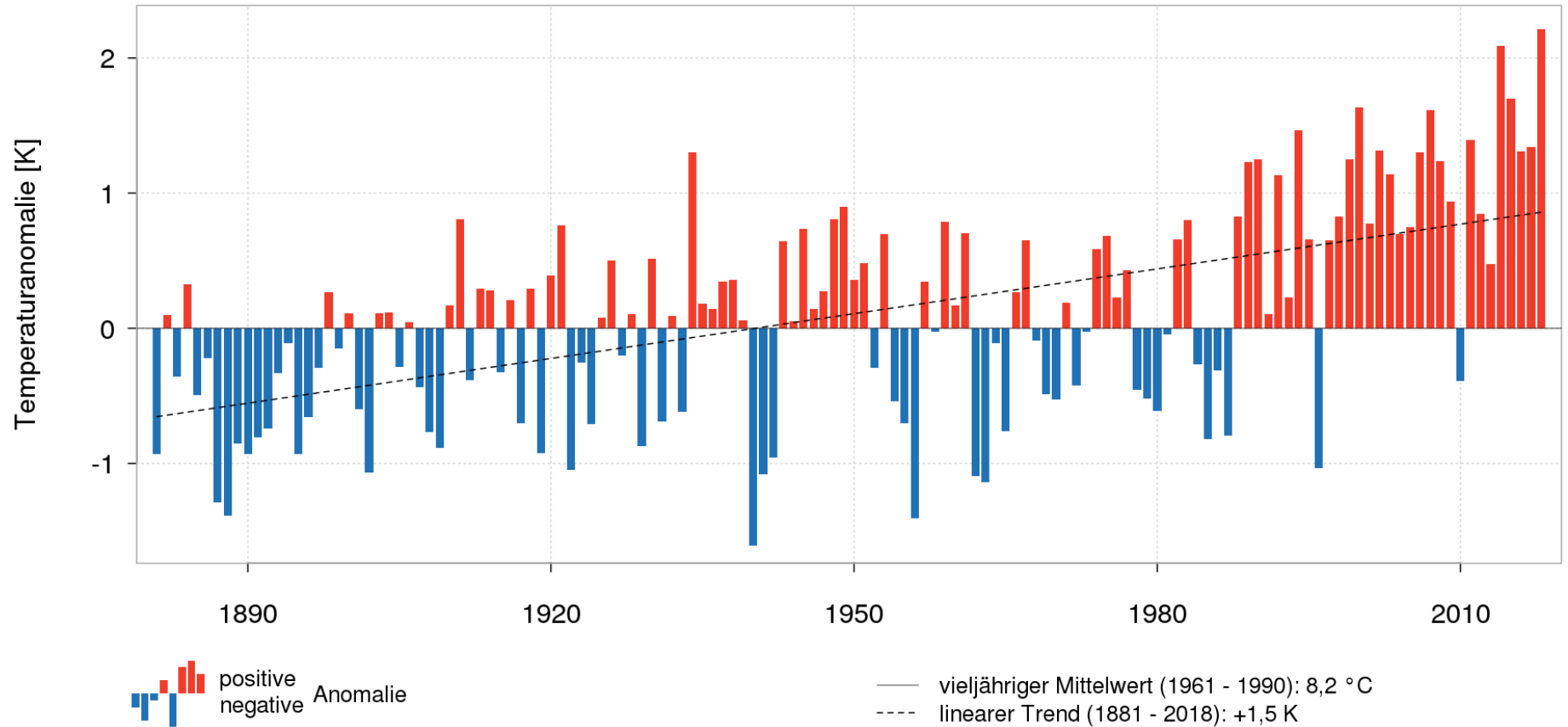


14, 44	12, 14	29, 21, 27, 25, 20, 28, 18	29, 21, 18	25, 29, 21, 1
14	14	72, 82, 62, 76	12, 72	62, 18, 76
74, 42, 40	74, 12	18, 12, 65	29, 21, 18, 44	52, 65, 20
6, 74	14	76, 62	44, 74	62, 7
2, 14	74, 42, 47	65, 14, 44, 47, 72, 18	42, 72, 14	65, 62, 74, 44
6, 74	42	74, 70	n.v.	74, 7
42, 14	74, 47, 94	44, 47, 14		44, 47



Temperaturentwicklung in Deutschland von 1881 bis 2018

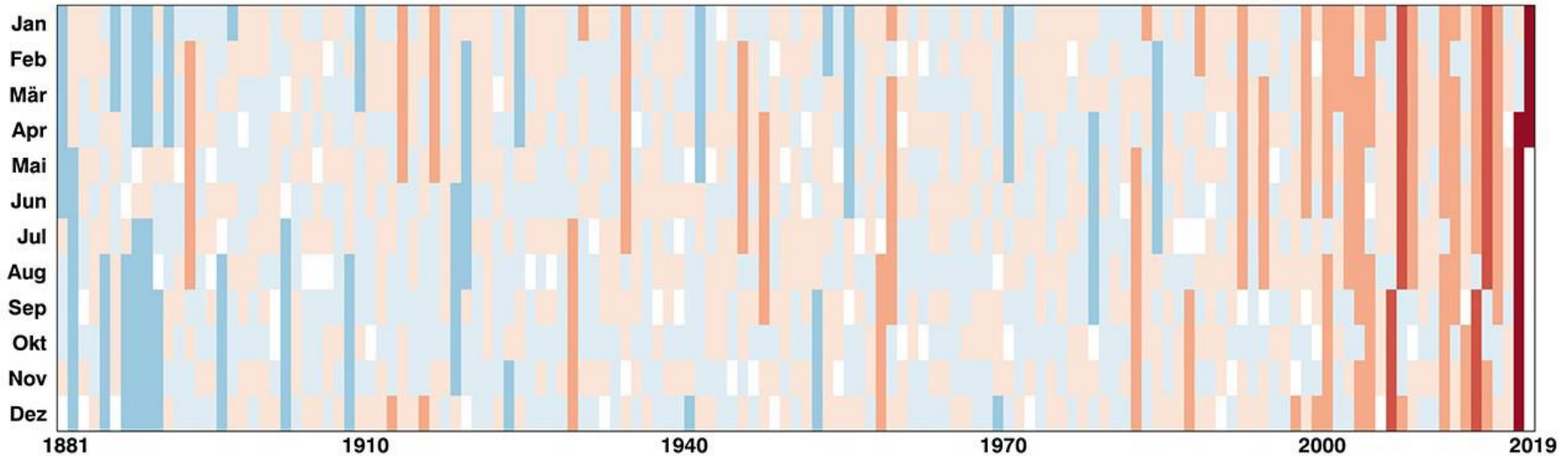
- bezogen auf den Referenzzeitraum 1961 -1990 mit einer Mitteltemperatur von 8,2° C -



Quelle: Deutscher Wetterdienst, Pressemitteilung vom 28.12.2018

Monatliche Abweichungen zwischen 1881 und 2019 vom vieljährigen Mittel 1961 - 1990

Seit 1881 waren in Deutschland noch nie 13 Monate in Folge zu warm

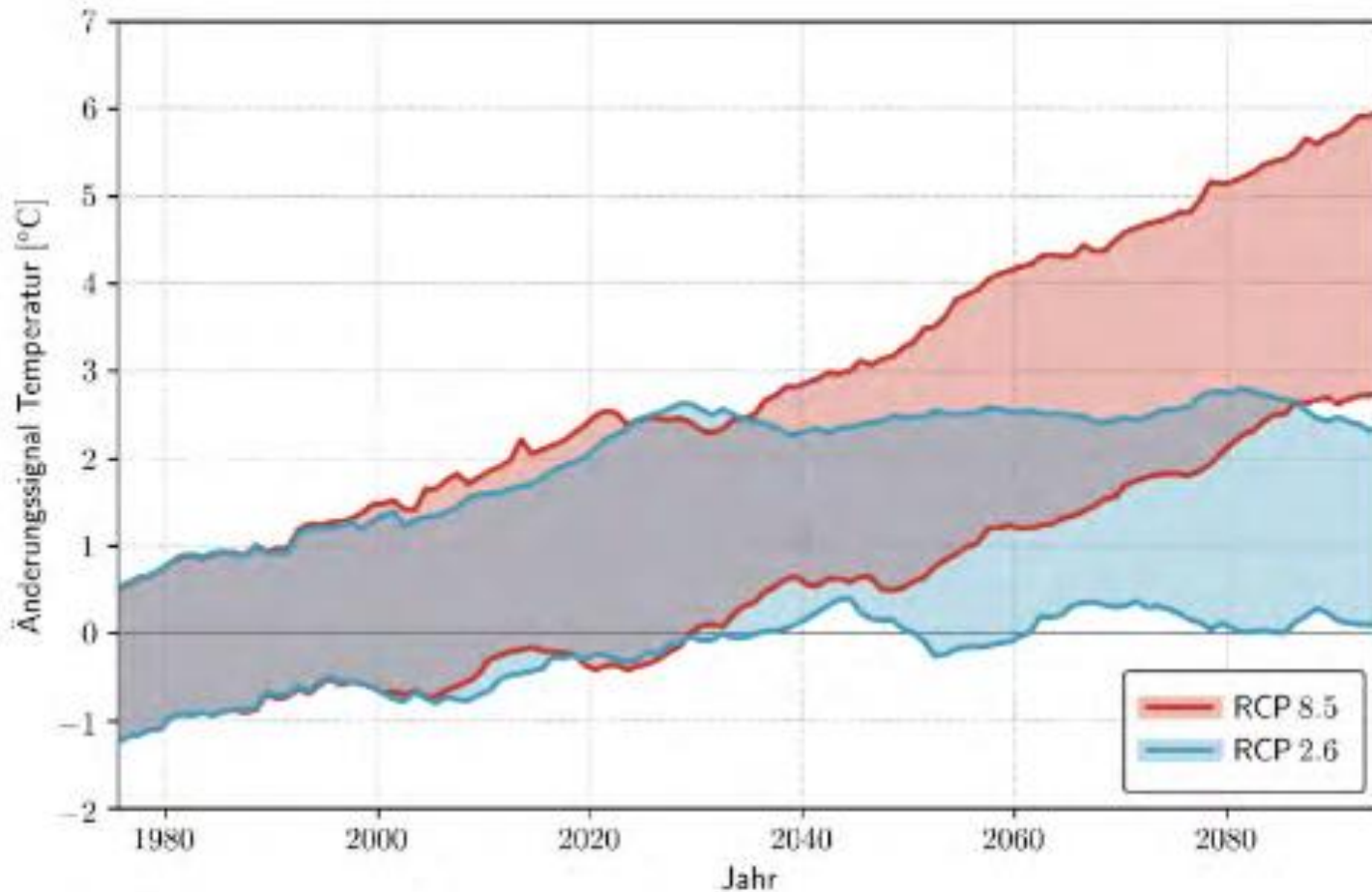


Aufeinanderfolgende zu warme und zu kalte Monate im Vergleich zu den vieljährigen Mittelwerten 1961-1990



Quelle: Deutscher Wetterdienst, Pressemitteilung vom 29.04.2019

Mögliche Klimaentwicklungen nach den RCP-Szenarien 8.5 und 2.6



RCP - Representative Concentration Pathways, deren Ziffern geben an, welche zusätzliche Energie (in Watt/m^2) maximal durch den fortschreitenden Treibhauseffekt in die bodennahe Atmosphäre eingebracht wird.

Klima und Wasserhaushalt in der Vegetationsperiode

Klimadaten (1981-2010) DWD, Klimaprojektion (2041-2070) RCP8.5 ECHAM6 STARS II, nutzbare Feldkapazität aus Wald-BÜK 1:1 Mill.

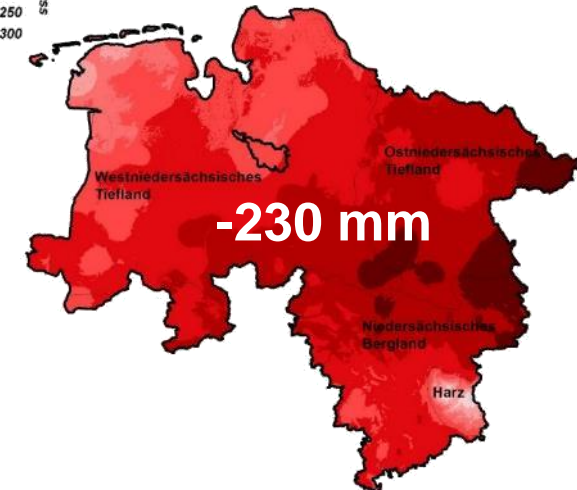
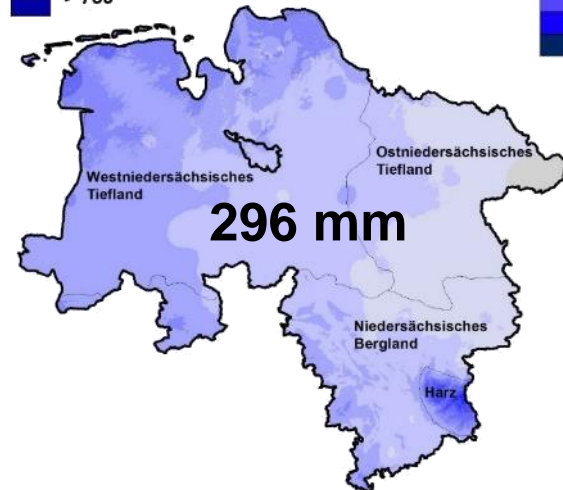
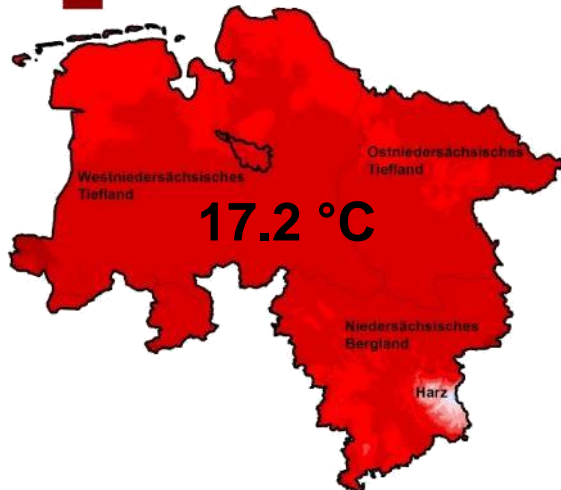
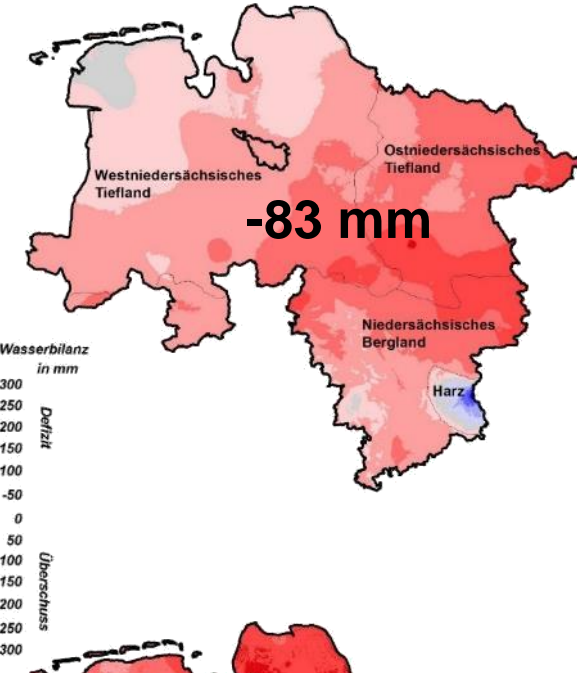
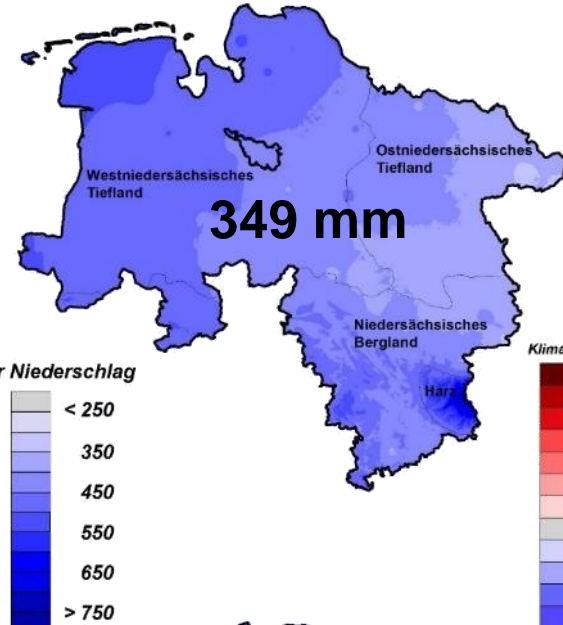
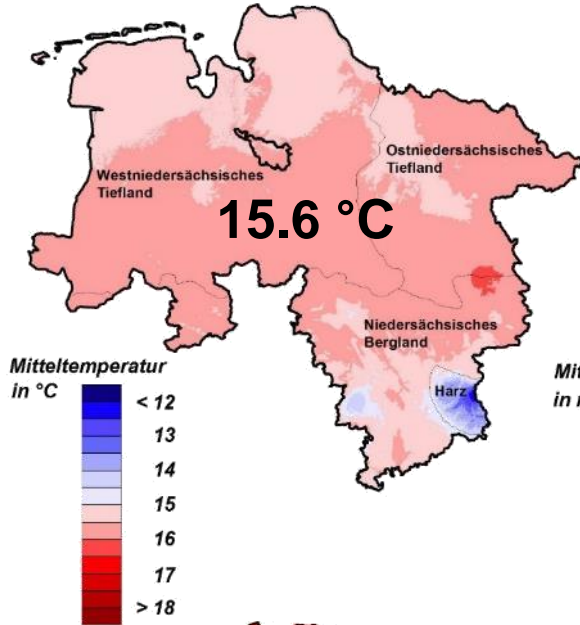
heute (1981 – 2010)

in Zukunft (2041 – 2070)

Temperatur

Niederschlag

Klimatische Wasserbilanz



Quantifizierung des pflanzenverfügbaren Wassers

Bodenwasser



$$\text{Klimatische Wasserbilanz} = \text{Niederschlag} - \text{pot. Evapotranspiration}$$

$$\text{KWB} = \text{N} - \text{ETp}$$

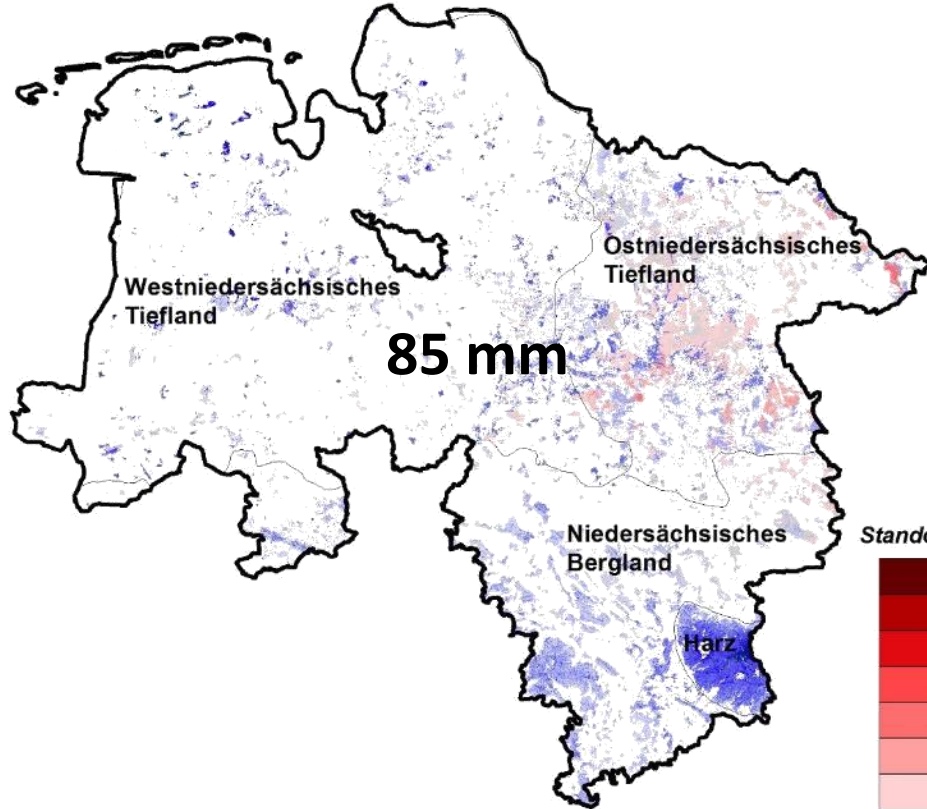
$$\text{Standortwasserbilanz} = \text{klimatische Wasserbilanz} + \text{nutzbare Feldkapazität}$$

$$\text{SWB} = \text{KWB} + \text{nFK}$$

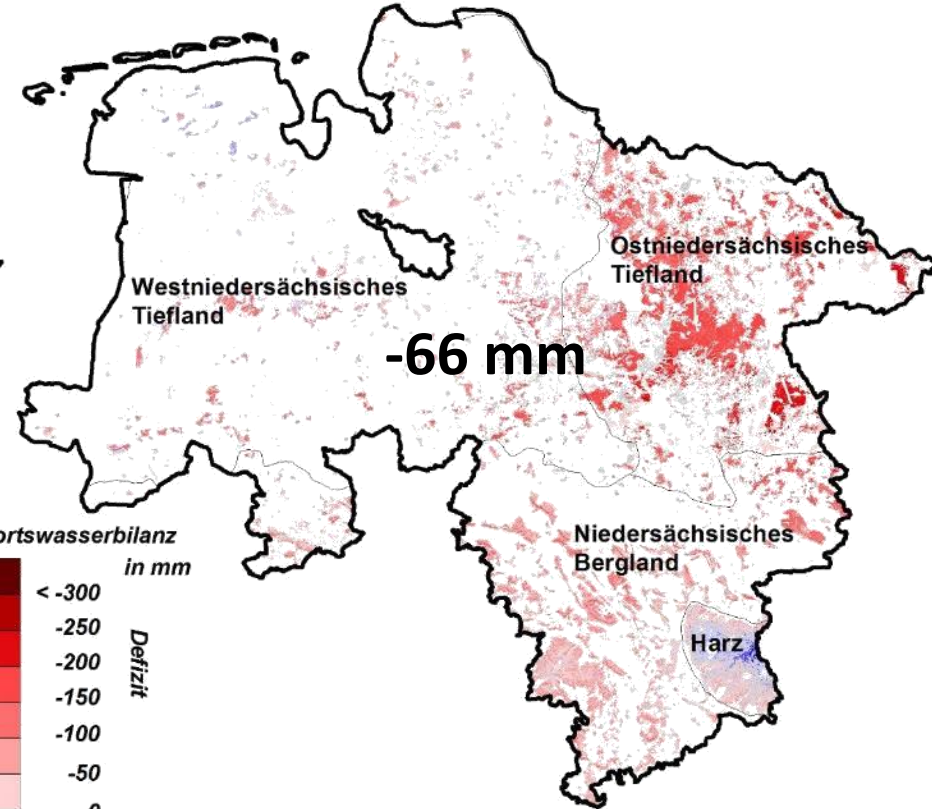
Standortwasserbilanz - Vegetationsperiode

Klimadaten (1981-2010) DWD, Klimaprojektion (2041-2070) RCP8.5 ECHAM6 STARS II, nutzbare Feldkapazität aus Wald-BÜK 1:1 Mill.

1981 bis 2010



2041 bis 2070



Trockenstressgefährdung

Risikoklassifizierung im Anhalt an die Standortwasserbilanz
 - klimatische Wasserbilanz in der Vegetationsperiode (Grasreferenz)
 und nutzbare Feldkapazität (nFK) -

Trockenstressrisiko	Fichte	Buche	Eiche/ Douglasie	Kiefer
gering	> 0 mm	> -50 mm	> -150 mm	> -200 mm
mittel	0 bis -80 mm	-50 bis -100 mm	-150 bis -350 mm	-200 bis -450 mm
hoch	< -80 mm	< -100 mm	< -350 mm	< -450 mm

- Roterle
- Moorbirke

- Weißtanne
- Japanlärche
- Bergulme
- Schwarznuss

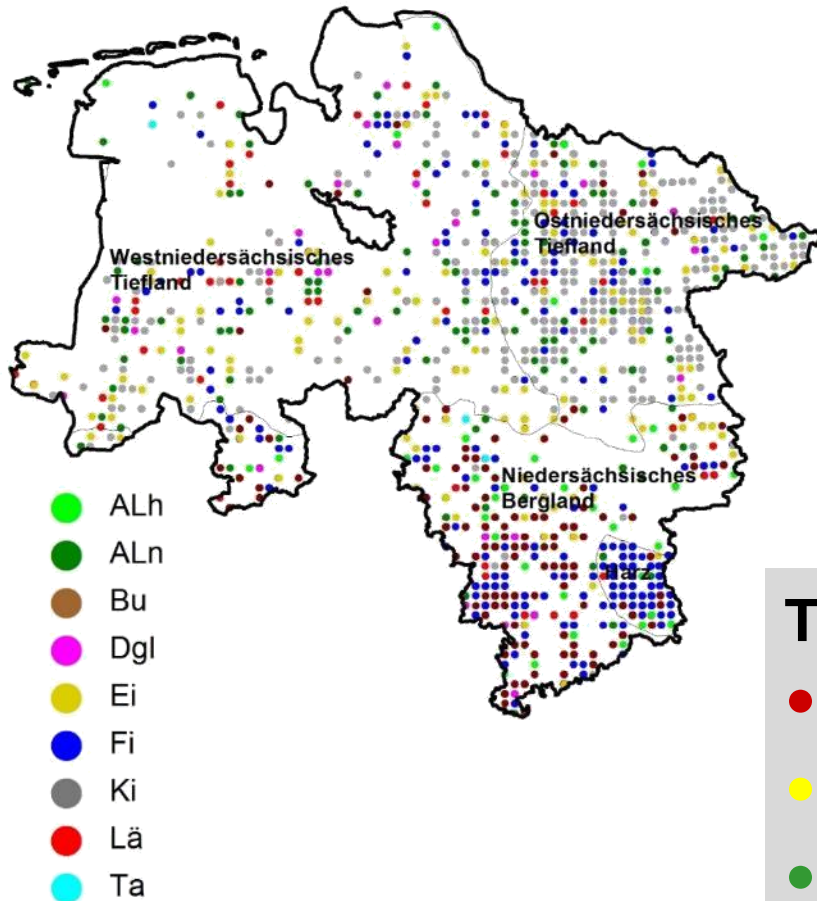
- Roteiche
- Ahornarten
- Esche
- Hainbuche
- Linde
- Europ. Lärche
- Küstentanne

- Sandbirke
- Schwarzkiefer

BWI³ – Baumartenverteilung an den Waldtraktecken

Istbestockung

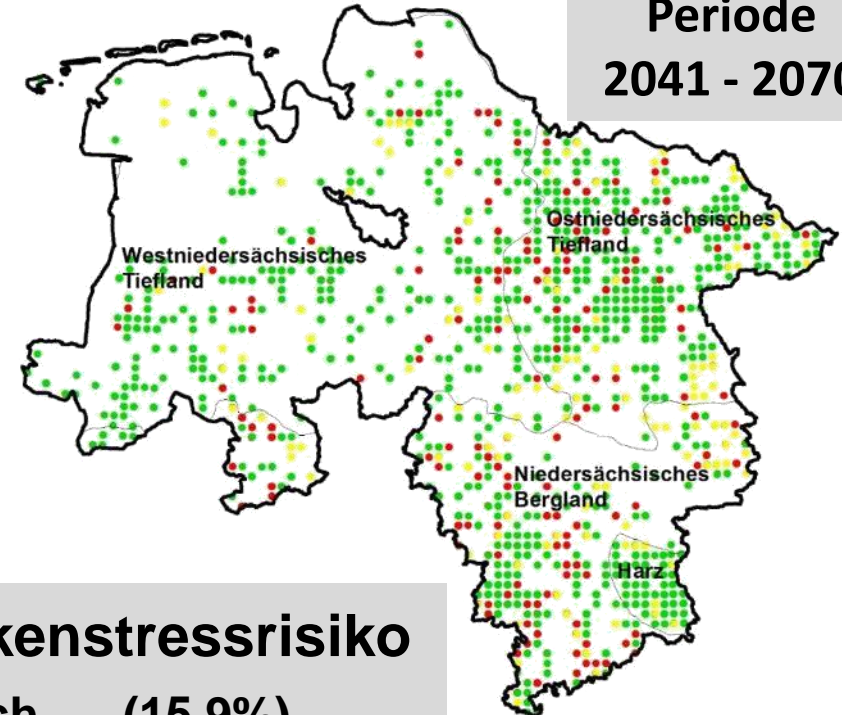
nur terrestr. Böden mit StaO-Informationen



Trockenstressgefährdung

Klimaszenario RCP8.5 ECHAM6 STARS II,
nFk aus WKF-Projekt WP-KS-KW 2017

Periode
2041 - 2070



Trockenstressrisiko

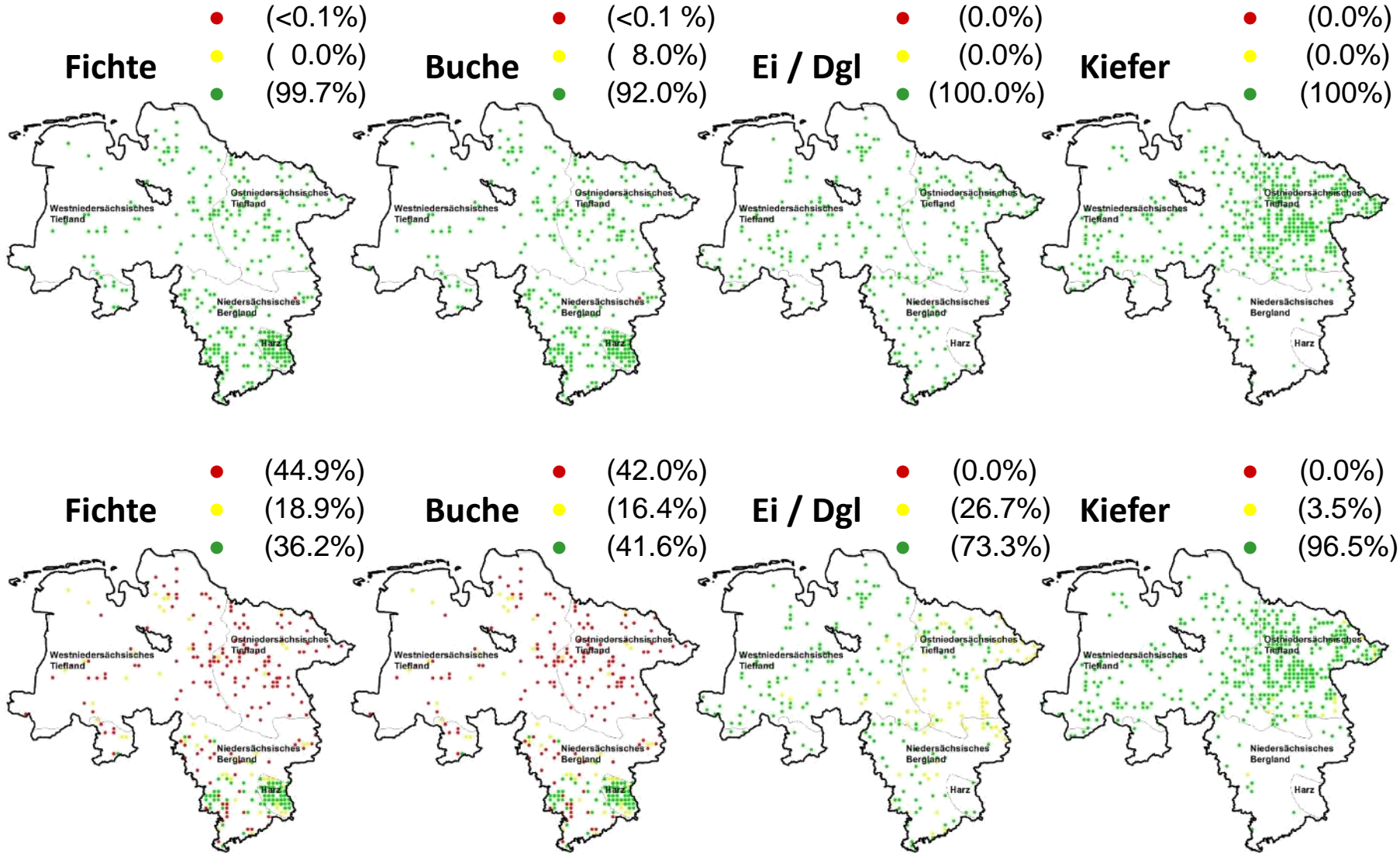
- hoch (15.9%)
- mittel (13.0%)
- gering (71.1%)

Trockenstressgefährdung der Hauptbaumarten

Klimadaten (1981-2010) DWD, Klimaprojektion (2041-2070) RCP8.5 ECHAM6 STARS II, nFk aus WKF-Projekt WP-KS-KW 2017

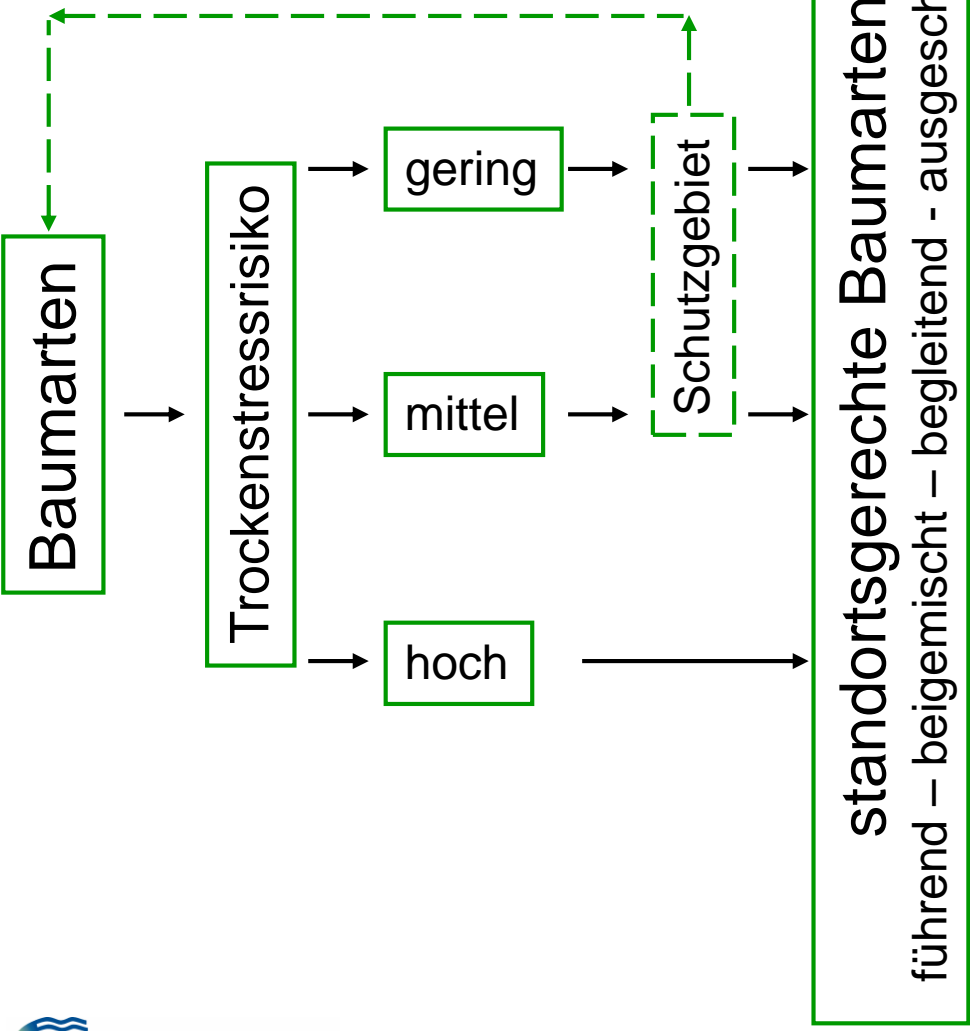
heute (1981 – 2010)

in Zukunft (2041 – 2070)



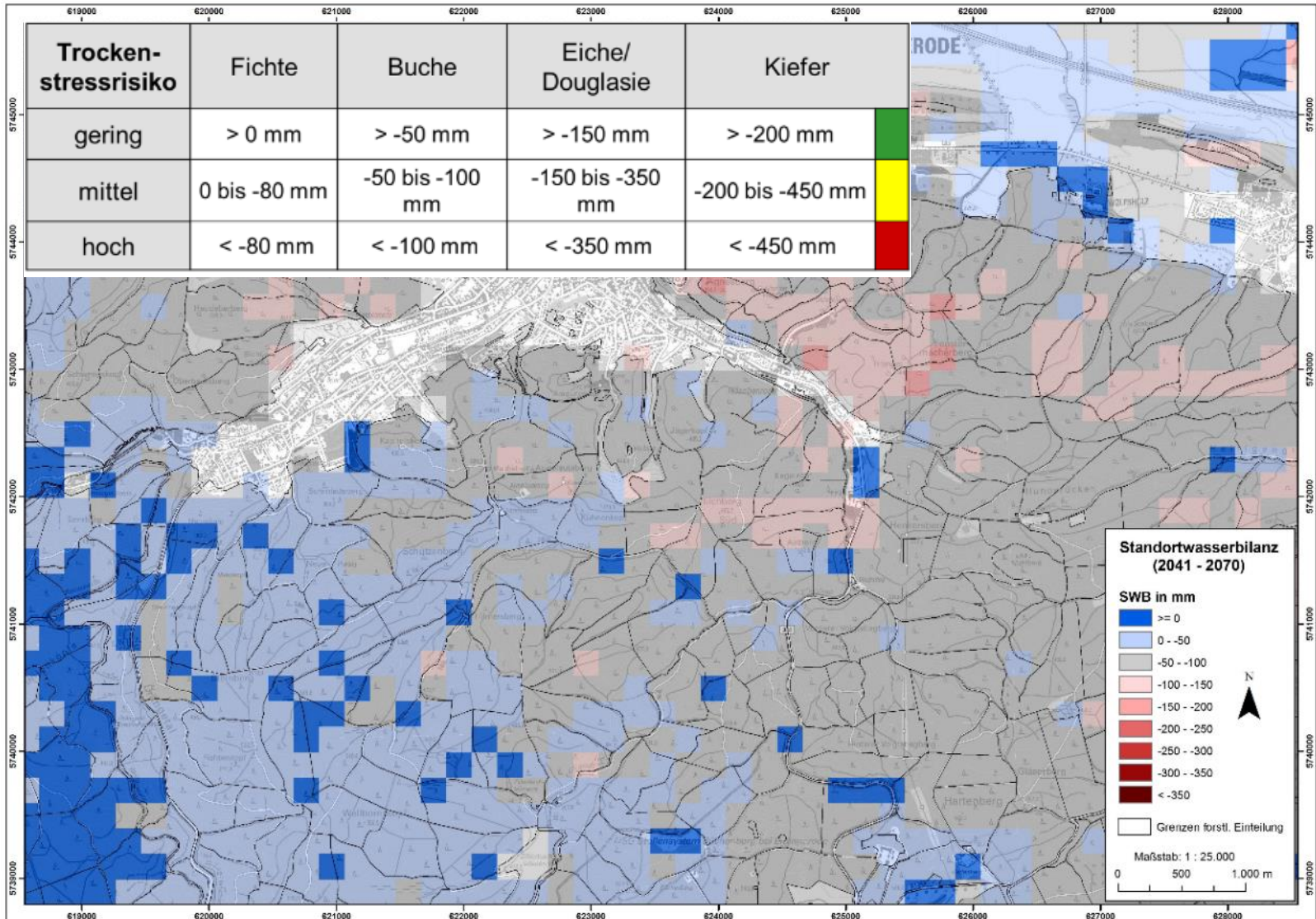
Auswahl standortsgerechter Baumarten

Potenzialabschätzung
(„Planung auf der weißen Fläche“)



Karte der Standortwasserbilanzen

zur Einschätzung des Trockenstressrisikos vor Ort



Standörtliche Zuordnung der Baumarten

SWB (2041 - 2070)	Nährstoffversorgung	Eichentypen	Rot-eichentypen	Buchentypen	Edellaubbaumtypen	Weichlaubbaumtypen	Fichtentypen	Tannentypen	Douglasientypen	Kieferentypen	Lärchentypen
(>= 0)	sehr gut	F	■	F	F (ES, AH, VKB, RÜ)	F (RER)	■	F (WTA)	■	■	M (JLÄ)
	gut										
	ziemlich gut	■		■	■						
	mäßig					■		■			
schwach	■	■	■								
(0 bis -50)				sehr gut	F	■	F	F (ES, AH, VKB, RÜ)	B (AS, BI, EB)	■	F (WTA)
	gut	M	M	■							
	ziemlich gut				■		■	■			
	mäßig	■	■	■							
schwach	■				■	■					
(-50 bis -100)		sehr gut	F	■			F	M (ES, AH, VKB, RÜ)	B (AS, BI, EB)	■	F (WTA, KTA)
	gut	M			M	■					
	ziemlich gut		■				■	■			
	mäßig	■			■	■					
schwach	■		■	■							
(-100 bis -150)		sehr gut			F	■	M	M (ES, AH, WLI, OBS)	B (BI)	■	F (KTA)
	gut	M	B	■							
	ziemlich gut				■		■	■			
	mäßig	■	■	■							
schwach	■				■	■					

Festlegung der Standortbereiche bis zu welchen Standortwasserbilanzen (SWB) Baumarten als führend (F), beigemischt (M) oder begleitend (B) in den Bestandeszieltypen (BZT) geplant werden können; **grau** = ausgeschlossen

Standörtliche Zuordnung der Baumarten

SWB (2041 - 2070)	Nährstoffversorgung	Eichentypen	Rot-eichentypen	Buchentypen	Edellaubbaumtypen	Weichlaubbaumtypen	Fichtentypen	Tannentypen	Douglasientypen	Kieferentypen	Lärchentypen
(-150 bis -200)	sehr gut	M		B	F (ES, AH, WLI, OBS)	B (BI)		M (KTA)		F	M (ELÄ)
	gut		F				F				
	ziemlich gut	B	M				B (KTA)	B			
	mäßig										
	schwach										
(-200 bis -250)	sehr gut	M		B	M (ES, AH, WLI, OBS)	B (BI)		M (KTA)		F	
	gut		M				M				
	ziemlich gut	B	B				B (KTA)	B			
	mäßig										
	schwach										
(-250 bis -300)	sehr gut	M				M (BI)				F	
	gut		B								
	ziemlich gut	B									
	mäßig										
	schwach										
(-300 bis -350)	sehr gut	M				M (BI)				F	
	gut										
	ziemlich gut	M									
	mäßig										
	schwach										
(<-350)	sehr gut	B				M (BI)				F	
	gut										
	ziemlich gut	B									
	mäßig										
	schwach										

Festlegung der Standortsbereiche bis zu welchen Standortwasserbilanzen (SWB) Baumarten als führend (**F**), beigemischt (**M**) oder begleitend (**B**) in den Bestandeszieltypen (BZT) geplant werden können; **grau** = ausgeschlossen

Waldentwicklungstypen (WET)

Eichenmischwälder

- WET 10 – Traubeneiche-Buche
- WET 11 – Stieleiche-Hainbuche
- WET 12 – Traubeneiche-Buche
- WET 13 – Eiche-Edellaubbaume
- WET 14 – Eiche-Birke
- WET 17 – Eiche-Kiefer
- WET 18 – Roteiche-Buche

Buchenmischwälder

- WEZT20 – Buche
- WET 21 – Buche-Eiche
- WET 20 – Buche-Bergahorn-Wildkirsche
- WET 23 – Buche-Edellaubbaume
- WET 25 – Buche-Fichte
- WET 26 – Buche-Douglasie
- WET 28 – Buche-Lärche
- WET 29 – Buche-Tanne-Fichte

Weitere Laubmischwälder

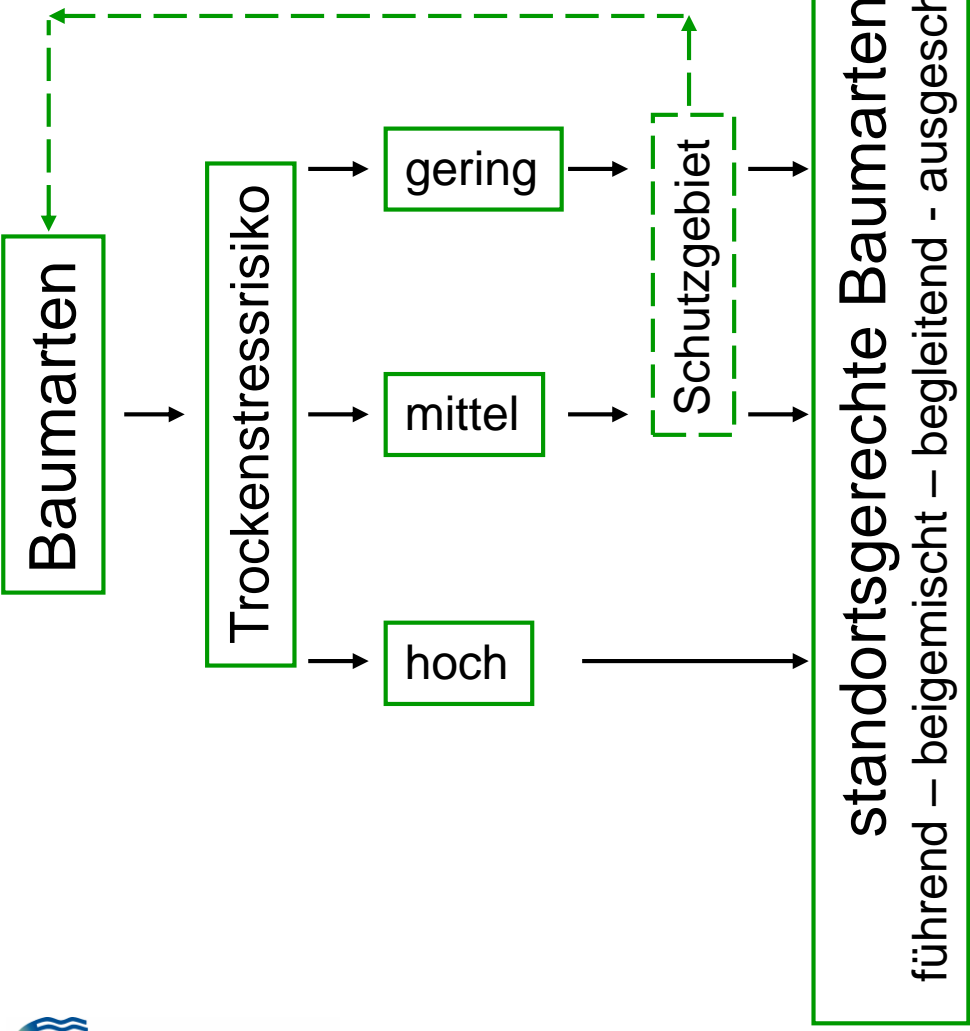
- WET 31 – Edellaubbäume (frisch)
- WET 33 – Edellaubbäume (trocken)
- WET 34 – Roterle-Edellaubbäume
- WET 35 – Linde-sonst. Laubbäume
- WET 36 – Wildkirsche-Bergahorn
- WET 40 – Roterle
- WET 42 – Aspe- Birke
- WET 44 – Moorbirke-Kiefer-Fichte
- WET 47 – Sandbirke –Kiefer-Eiche

Nadelmischwälder

- WET 52 – Fichte-Buche/Bergahorn
- WET 53 – Fichte-Bergahorn
- WET 54 – Fichte-Eberesche
- WET 55 – Weißtanne-Buche
- WET 56 – Küstentanne-Buche
- WET 61 – Douglasie-Roteiche-Buche
- WET 62 – Douglasie-Buche 45
- WET 65 – Douglasie-Fichte-Buche 47
- WET 67 – Douglasie-Kiefer-Buche
- WET 71 – Kiefer-Eiche
- WET 72 – Kiefer-Buche
- WET 74 – Kiefer-Birke
- WET 75 – Kiefer-Fichte-Birke
- WET 76 – Kiefer-Douglasie-Buche
- WET 82 – Europ. Lärche-Buche
- WET 82 – Japanlärche-Buche

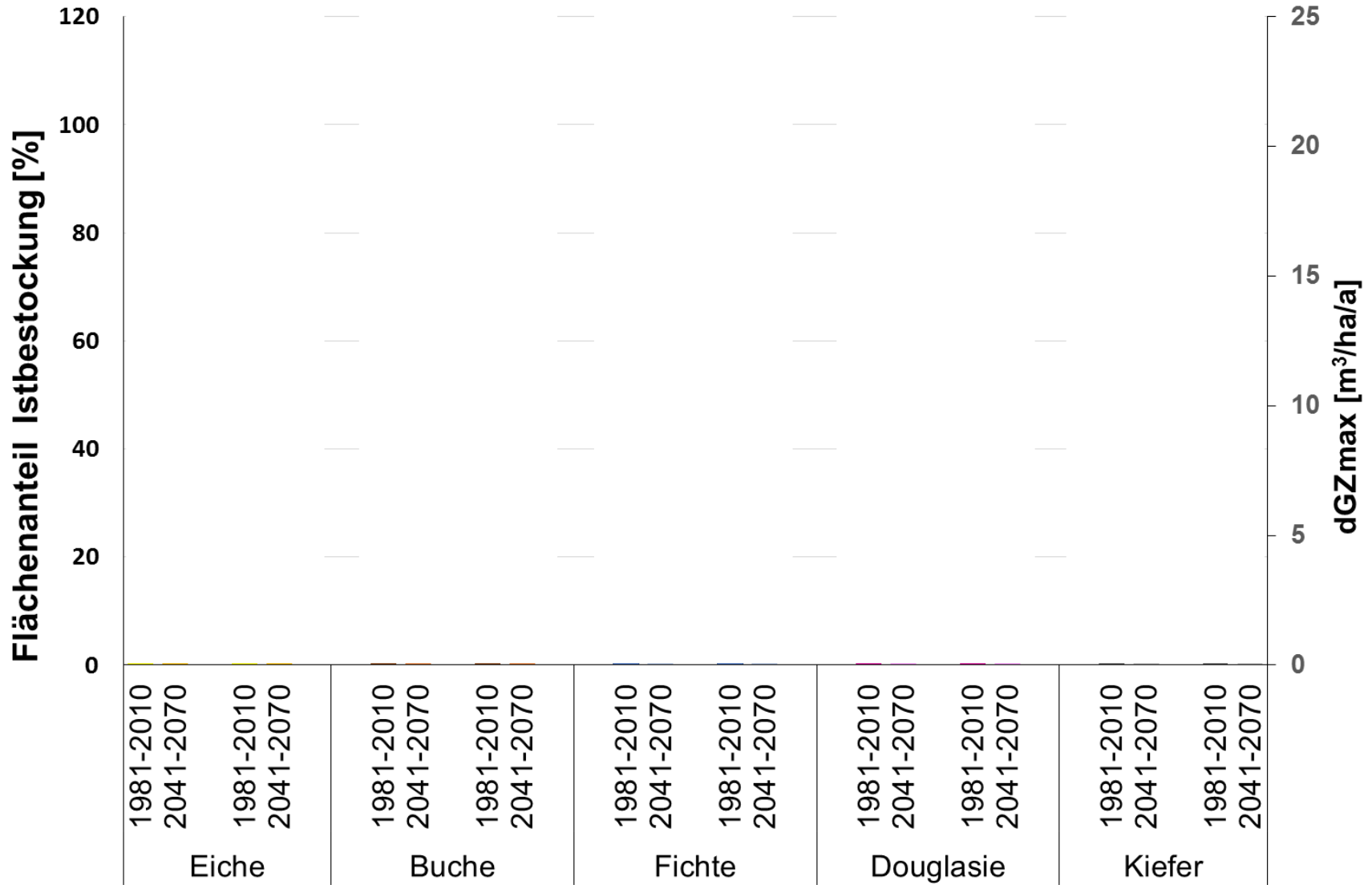
Auswahl standortsgerechter Baumarten

Potenzialabschätzung
(„Planung auf der weißen Fläche“)



Bonitätsveränderungen (dGZ_{max}) an den Waldtraktecken mit geringem bzw. mittlerem Trockenstressrisiko

Klimadaten (1981-2010) DWD, Klimaprojektion (2041-2070) RCP8.5 ECHAM6 STARS II, nFk aus WKF-Projekt WP-KS-KW 2017



(dGZ_{max} berechnet im Anhalt an Albert u. Schmidt 2012)

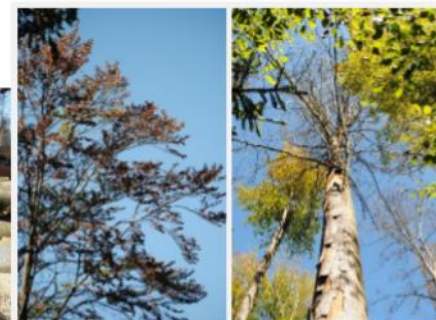
Vielfalt an Walderkrankungen



Diplodia-Triebsterben bei **Kiefer**,
aber auch an **Douglasie** u. a.



Komplexe Schäden an
Buche



Rußbrindenerkrankung
an **Ahorn**



Tannen-
Rindennekrose



Fichten -
Borkenkäfer



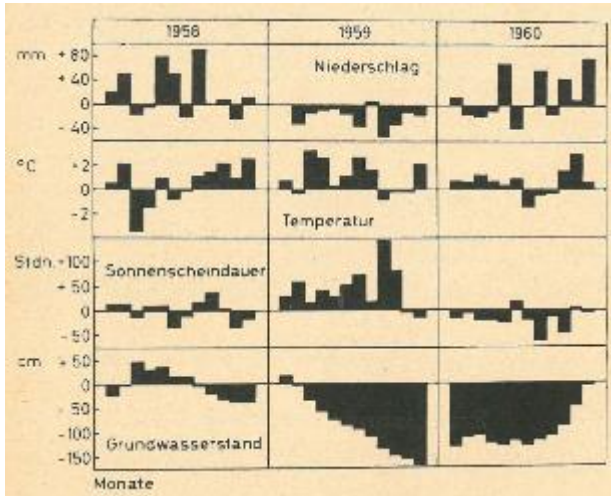
Schmetterlings-
arten an **Eiche**
(EPS, SSpi, FSpa,
EiWi)

+ Sturm



Buchenrindensterben 1961

Witterung 1958 - 1960



Auftreten des Rindensterbens in Niedersachsen 1960



(SCHWERDTFEGER 1961)

Auftreten von Rindensterben und Wollschilddausbefall in Niedersachsen 1960

Waldbauliche Konsequenzen für das Stadtforstamt Göttingen

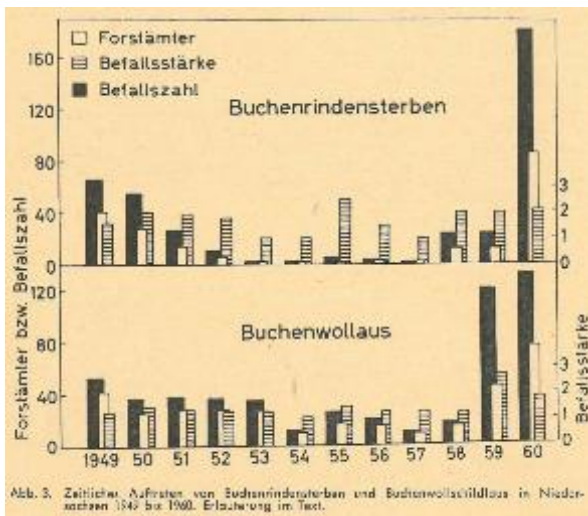


Abb. 3. Zeitliche Auftreten von Buchenrindensterben und Buchenwollschilddaus in Niedersachsen 1949 bis 1960. Erläuterung im Text.

Allgemeine Forstwissenschaft Seite 37

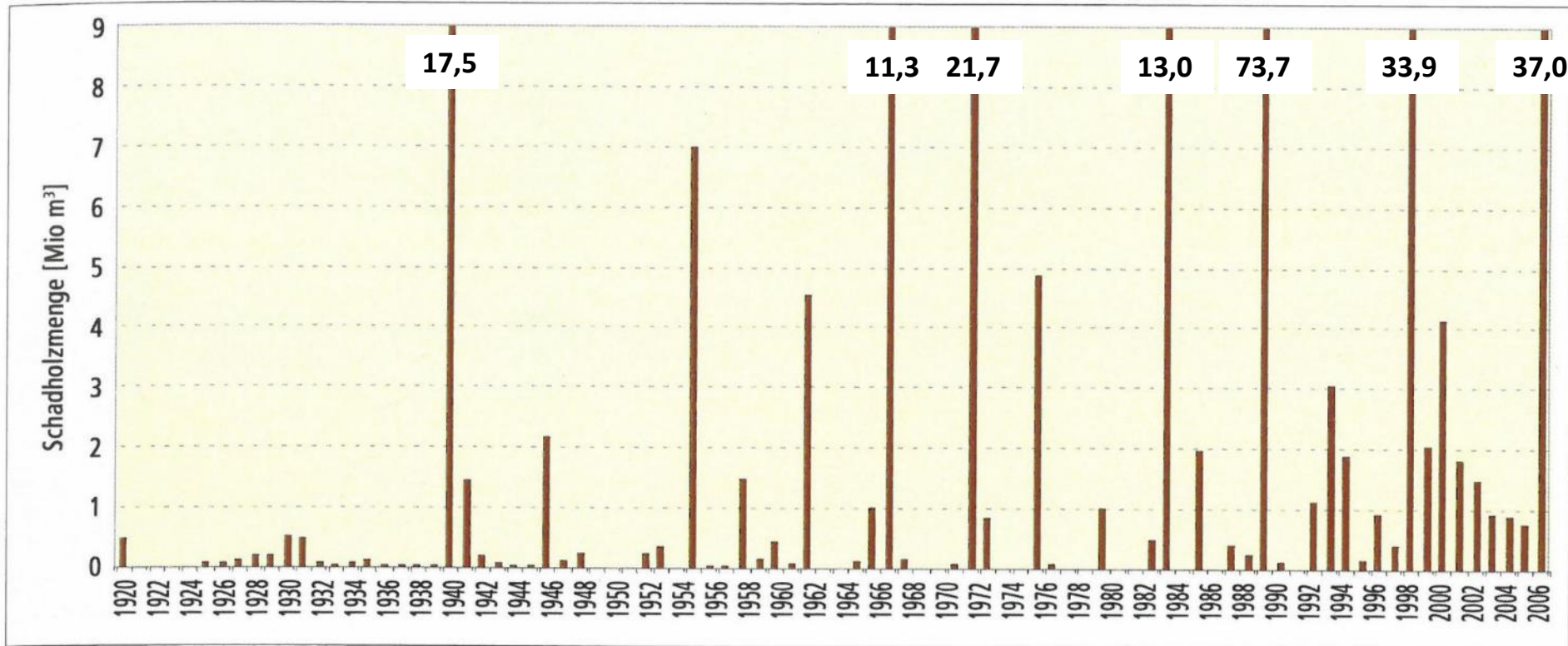
Kalamitätshiebe – Ausgangspunkt waldbaulicher Überlegungen

Von J. C. G. G. G., Stadtforstamt Göttingen

Die Aufgabe des Nordwestdeutschen Forstwesens im September 1961 in Niedersachsen stand unter dem Zeichen der Buchenrindensterbenkrankheit. Aus den Vorfällen von Kalamitätshieben im Bereich des Forstamtes Göttingen sind die besten Buchenstandorte von den Folgen der Hirschenjäger 1960 betroffen. In meiner Abhandlung soll es um die von den Standorten die Rede sein, die Standortbestimmungen mit „Buchenrindensterben“ oder gar mit „Laubholzwollschilddaus“ betreffen. Die Kalamitätshiebe sind nicht nur ein Beispiel für geringes Licht und oft auch für die zu hohe Luftfeuchtigkeit, die die Buchenwollschilddaus-Wurzelkrankheit aus, die die Buchenwollschilddaus-Wurzelkrankheit verursacht. Die Buchenwollschilddaus-Wurzelkrankheit ist ein Beispiel für die Buchenwollschilddaus-Wurzelkrankheit, die die Buchenwollschilddaus-Wurzelkrankheit verursacht. Die Buchenwollschilddaus-Wurzelkrankheit ist ein Beispiel für die Buchenwollschilddaus-Wurzelkrankheit, die die Buchenwollschilddaus-Wurzelkrankheit verursacht.

Häufigkeit von Sturmschäden und Schadholzmengen in Deutschland im Zeitraum 1920 bis 2007

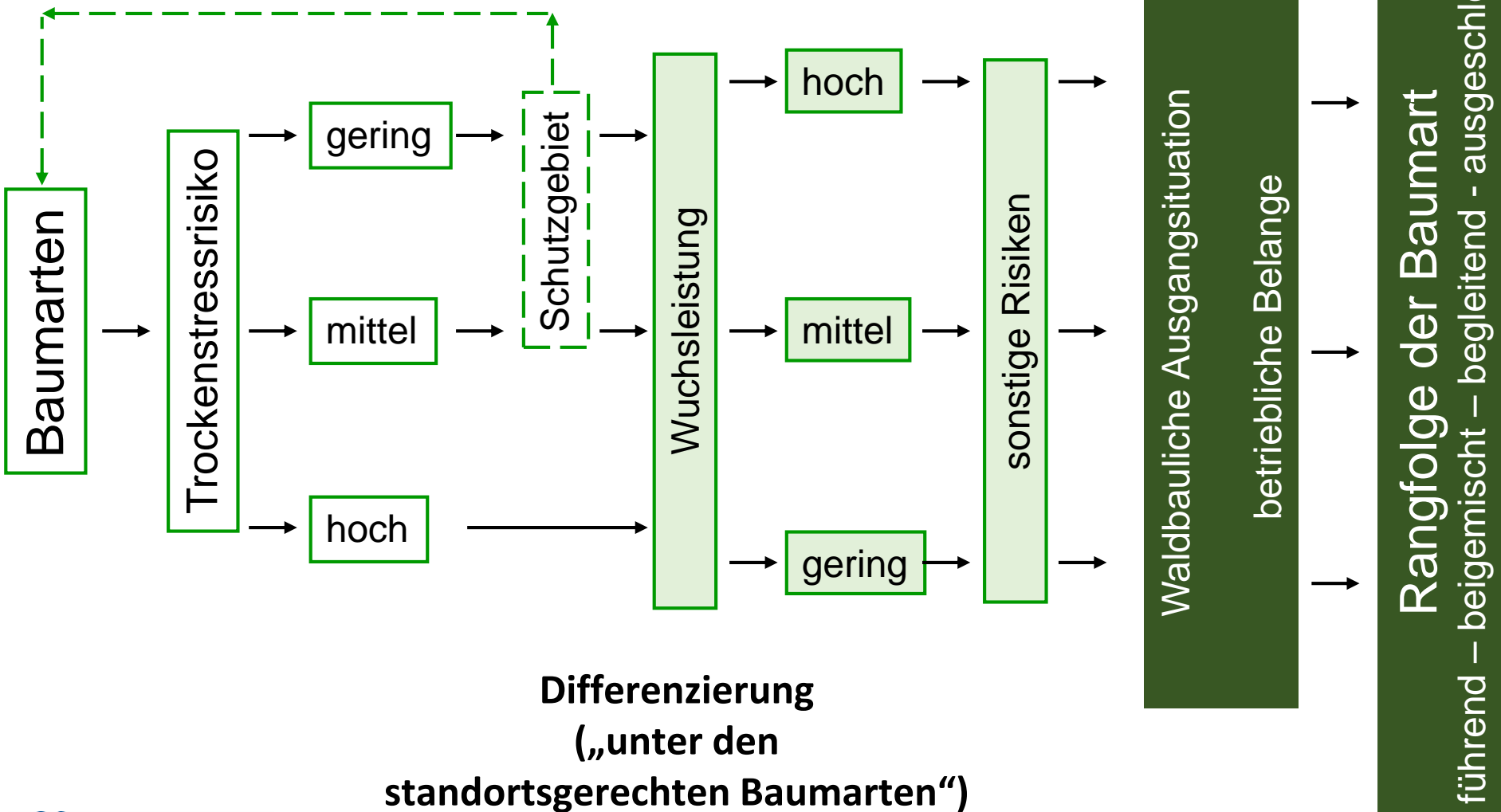
(Majunke et al. 2008)



Auswahl standortsgerechter Baumarten

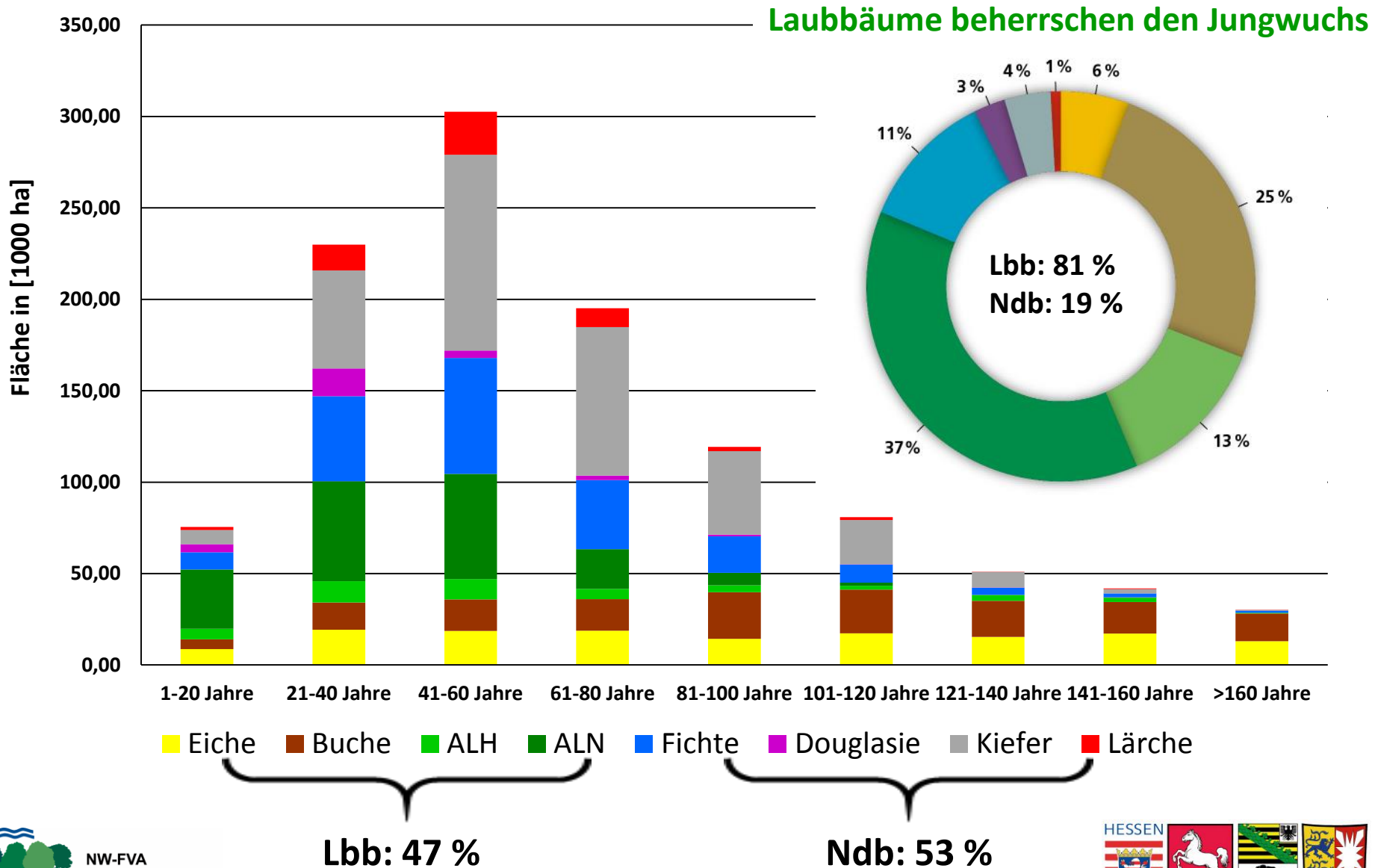
Potenzialabschätzung
(„Planung auf der weißen Fläche“)

Betriebliche Umsetzung
(„Planung auf der grünen Fläche“)

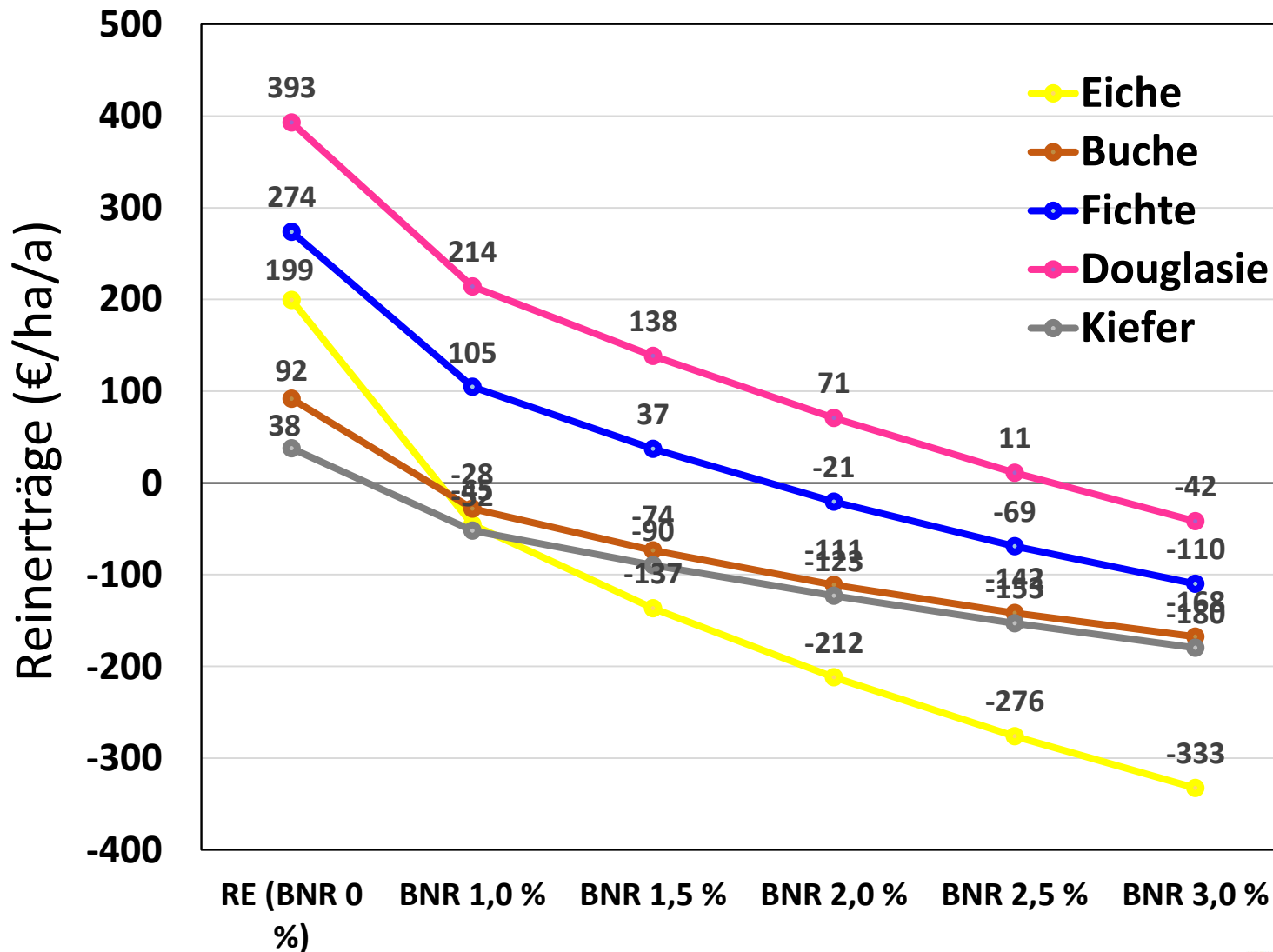


Waldbauliche Ausgangssituation

- Holzbodenfläche [ha] in Niedersachsen nach Altersklassen und Baumartengruppen -



Reinerträge (€/ha/a) und Bodennettorenten der Hauptbaumarten bei 2. Ertragsklasse



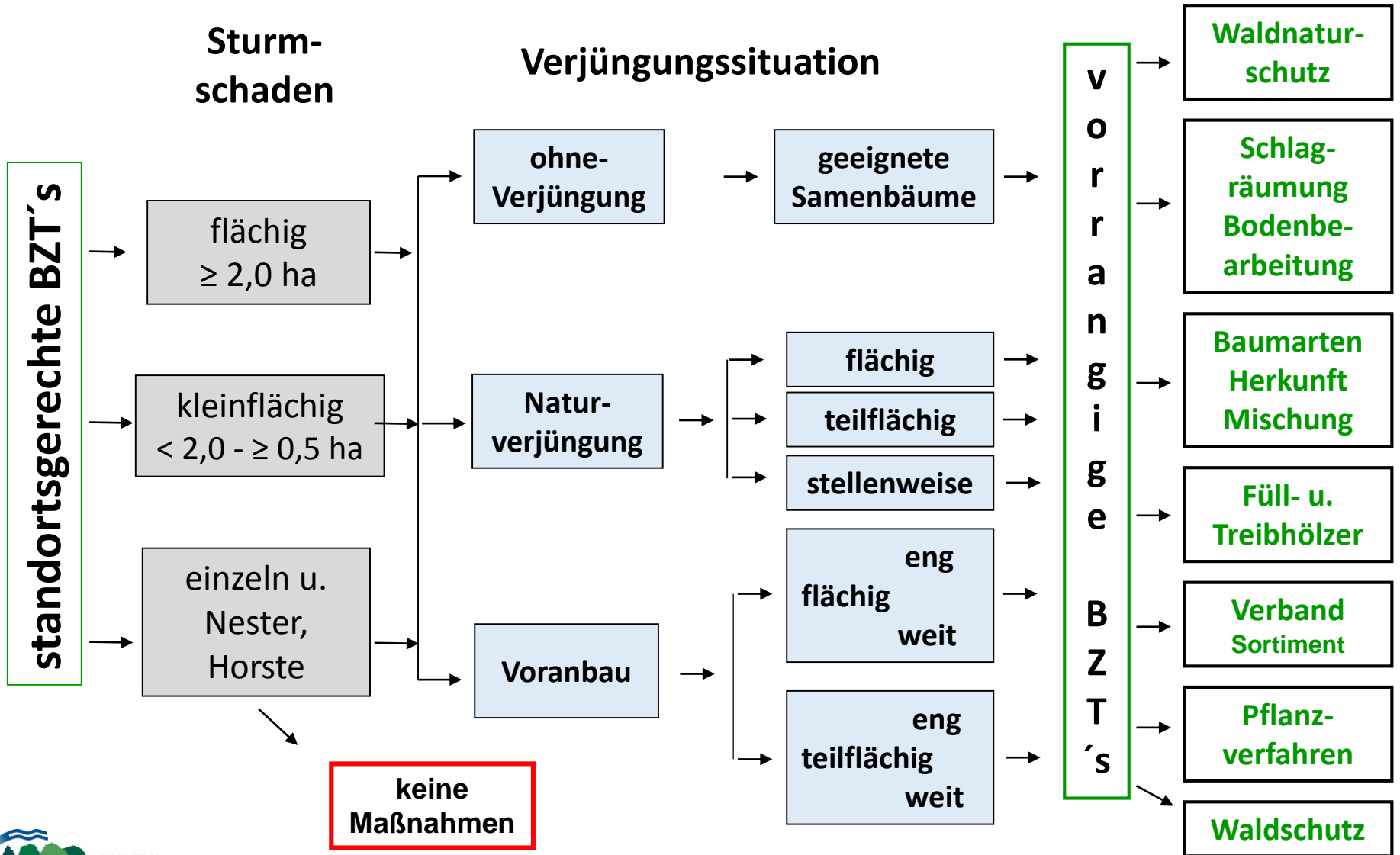
Bodennettorenten

Entscheidungsbaum für Kalamitätsflächen

Standort

waldbauliche Ausgangssituation

Entscheidung



Pflanzung von: TEI oder SEI		Freifläche > 0,5 ha (< 10% Vorverjüngung von SchattBA)		Kleinflächen (bei Altbestand aus LichtBA !)	
Pflanzung von: REI		Freifläche > 0,5 ha		Kleinflächen nur bei Ausgangsbestockung mit	
Pflanzung von: Edellaubbäumen		Freifläche > 0,5 ha		Kleinflächen	
Pflanzung von: Fichte (mit B...		Freifläche > 0,5 ha Voranbau/NV aus		Kleinflächen	
Pflanzung von: Douglasie (mit ...		Freifläche > 0,5 ha Voranbau/NV aus		Kleinflächen	
Pflanzung von: Lärche (...		Freifläche > 0,5 ha Planare		Horste und Kleinflächen nur bei Ausgangsbestockung mit	
Maßnahmen in Waldschutz- gebieten NWW		Freifläche > 0,5 ha		Kleinflächen	
		Bu-NV oder Voranbau			
		teilflächig vorhanden		spärlich oder fehlend	
Pflanzen	Pflanzen	Mischun	Baumart	Bodenb	Flächen
Flächenräumung:		Keine		Keine	
Bodenbearbeitung:		keine (Silvafix)		Keine (Silvafix)	
Baumarten:		Nährstoffziffer (Nz.) ≤ 4: Buche 80-100%, Begleit-BA 10-20% Nz. ≥ 4+ Bu 30 - 50%, BAh (Es) 30 - 50% (nicht im Flachland), Begleit-BA 10-20%		ALh oder Aln (Vorwald) 100%	
Mischungsform:		ALh-Beimischung gruppen- bis horstweise		ALh-Beimischung gruppen- bis horstweise	
Füll- u. Treibhölzer:		Ggf. anfangs Frostschutz; sonst nur im Rahmen der Begleit-BA-Anteile		Ggf. in Vorwald integrieren	
Pflanzensortiment:		Buche Standard 2+0, 30-50 oder 50-80, BAh 1+1 60-100, 80-120 oder 2+0 50-80		Buche Standard 2+0, 30-50 oder 50-80, BAh 1+1 60-100, 80-120 oder 2+0 50-80;	
Pflanzverband:		Buche 2 x 0,8 m oder 1,5 x 1,0 m ALh 2,5 x 1,25 m oder 3 x 1 m		ALh oder Birke 3 x 3 oder 4 x 4 m	
Pflanzverfahren:		Rhodener, Hohlsparthen		Rhodener, Hohlsparthen, Finnforester, Baggerpflanzung	
Waldnaturschutz:		Waldrandgestaltung, Einbringen von Sträuchern und seltenen Baumarten, 28a-Biotope, ggf. einzelne Wurzelteller nicht umklappen (UVV)			
Waldschutz:		Mäusebekämpfung (Restriktionen? In Schutzgebieten)		evtl. Mäusebekämpfung	

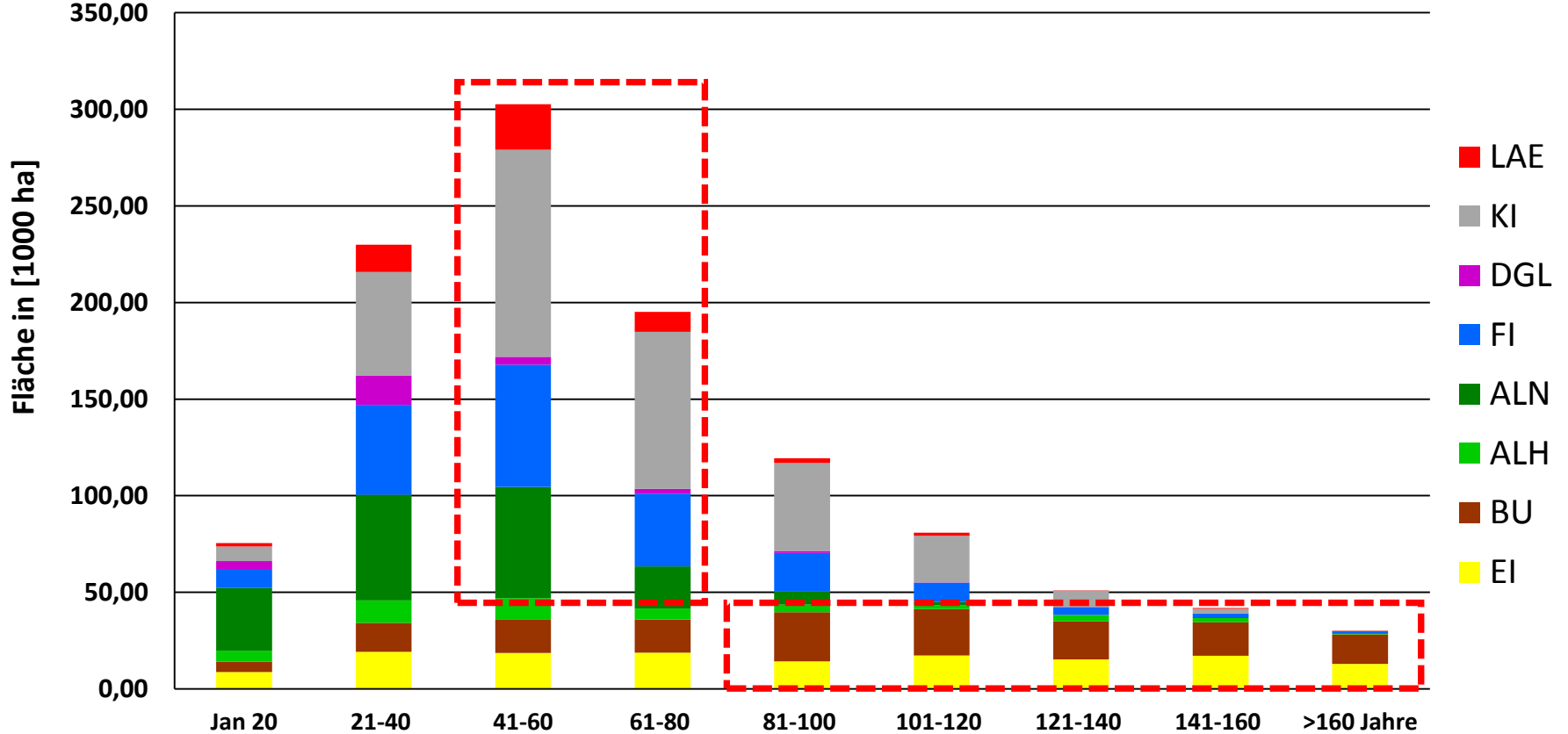
Eiche
Roteiche
Edellaubbäume
Fichte
Douglasie
Lärche
Buche / NWW

Allgemeine Grundsätze für die Wiederbewaldung

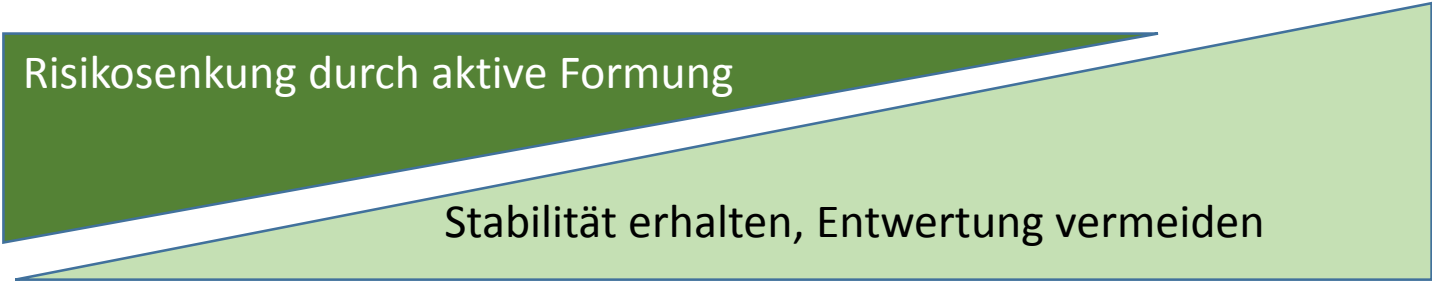
- räumlich und zeitlich geordnet nach **Prioritäten**, um Humus- und Nährstoffverluste zu begrenzen, Erosionsschäden zu vermeiden, standortgerechte Naturverjüngung und Voranbauten zu integrieren, Pionierbaumarten einzubeziehen und die Investitionen zu begrenzen
- Einbringung trockenstresstoleranter Baumarten in **künftig nicht mehr standortgemäße** Naturverjüngungen
- Begründung von **Mischbeständen** mit Baumarten und Herkünften, die nach heutigem Stand des Wissens geeignet sind, sowohl dem herrschenden als auch dem künftigen Klima gerecht zu werden
- Integration von anbauwürdigen **eingeführten Baumarten** (Dgl, KTa, JLa, REi) in einem bemessenen Umfang
- **angepasste Wildbestände**, die nur durch eine stringente und effiziente, am Wald orientierten Jagdausübung erreicht werden können; ggf sind gesetzliche Hindernisse für ein effizientes Wildtiermanagement lokal auszusetzen

Waldbauliche Ausgangssituation

- Holzbodenfläche [ha] in Niedersachsen nach Altersklassen und Baumartengruppen -



[Verjüngung]	Jungbest.- pflege	Jung- Df.	Alt- Df.	Alt-Df. / Endnutzung	(Alt-Df.) / Endnutzung
--------------	----------------------	--------------	-------------	-------------------------	------------------------



Entwicklung der vorhandenen Wälder

- Erhöhung der Einzelbaumstabilität und Verbesserung der Bestandesstrukturen
- Erhalt bzw. Förderung von Mischbaumarten
- gestaffelte Durchforstung (stark → mäßig → schwach) zur Verkürzung der Produktionszeiträume, zum Erhalt der Stützgefüge und des Bestandesinnenklimas bis in höhere Bestandesalter
- Begrenzung der Vorratshöhen bei Fichte
- Differenzierte Zielstärkennutzung mit variablen Zielstärken zur Wertoptimierung und zum Einstieg in strukturreiche Mischwälder
- Etablierung von Nachwuchs; dabei Vorrang für standortsgemäße Naturverjüngung (angepasste Wildstände)
- Ausnutzung größerer Störungslöcher

Baumartenwahl im Klimawandel

von

Hermann Spellmann

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Standörtliche Zuordnung der Baumarten

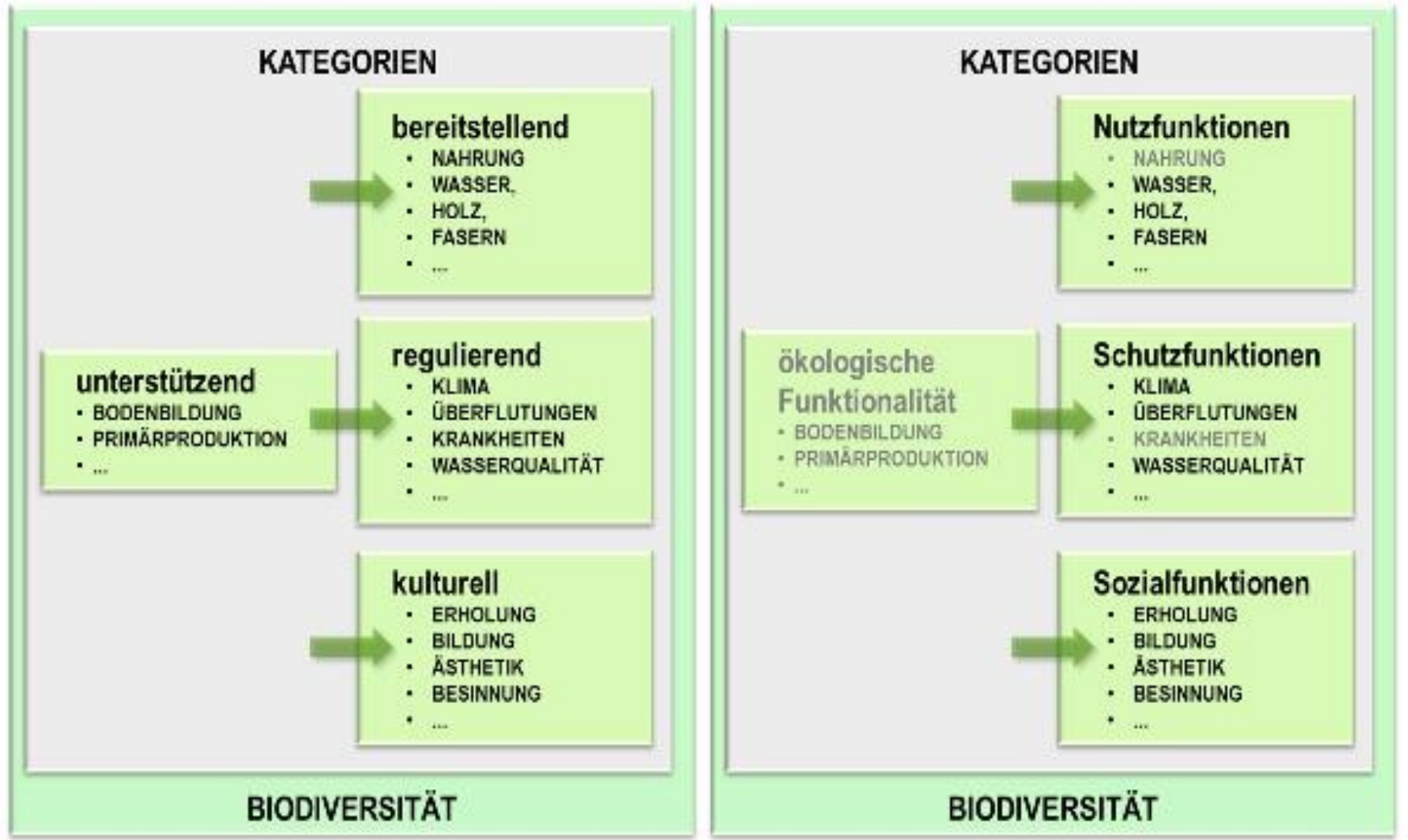
SWB (2041 - 2070)	Nährstoff- versorgung	Eichen- typen	Rot- eichen- typen	Buchen- Typen	Edel- laub- baum- typen	Weich- laub- baum- typen	Fichten- typen	Tannen- typen	Doug- lasien- typen	Kiefer- typen	Lärchen- typen
(> = 0)	sehr gut	F		F	F (ES, AH, VKB, RÜ)	F (RER)	F	F (WTA)	M		M (JLÄ)
	gut										
	ziemlich gut										
	mäßig schwach	M		M	B (AS, BI, EB)						
(0 bis -50)	sehr gut	F		F	F (ES, AH, VKB, RÜ)	B (AS, BI, EB)	F	F (WTA)	M		M (JLÄ)
	gut										
	ziemlich gut		F								
	mäßig schwach	M	M								
(-50 bis - 100)	sehr gut	F		F	M (ES, AH, VKB, RÜ)	B (AS, BI, EB)	F	F (WTA, KTA)	F B		F (ELÄ)
	gut										
	ziemlich gut		F								
	mäßig schwach	M	M								
(-100 bis - 150)	sehr gut	F		M	M (ES, AH, WLI, OBS)	B (BI)	M	F (KTA)	F B		M (ELÄ)
	gut										
	ziemlich gut		F								
	mäßig schwach	M	B								

Festlegung der Standortsbereiche bis zu welchen Standortwasserbilanzen (SWB) Baumarten als führend (**F**), beigemischt (**M**) oder begleitend (**B**) in den Bestandeszieltypen (BZT) geplant werden können; **grau** = ausgeschlossen

SWB (2041 - 2070)	Nährstoffversorgung	Eichentypen	Rot-eichentypen	Buchentypen	Edel-laubbaumtypen	Weich-laubbaumtypen	Fichtentypen	Tannentypen	Douglasientypen	Kieferentypen	Lärchentypen
(-150 bis -200)	sehr gut	M		B	F (ES, AH, WLI, OBS)	B (BI)	B	M (KTA)	F	F	M (ELÄ)
	gut		F								
	ziemlich gut	B	M								
	mäßig										
	schwach										
(-200 bis -250)	sehr gut	M		B	M (ES, AH, WLI, OBS)	B (BI)		M (KTA)	M	F	
	gut		M								
	ziemlich gut	B	B								
	mäßig										
	schwach										
(-250 bis -300)	sehr gut	M							M	F	
	gut		B								
	ziemlich gut	B									
	mäßig										
	schwach										
(-300 bis -350)	sehr gut	M							M	F	
	gut										
	ziemlich gut										
	mäßig										
	schwach										
(<-350)	sehr gut	B							B	F	
	gut										
	ziemlich gut										
	mäßig										
	schwach										

Festlegung der Standortbereiche bis zu welchen Standortwasserbilanzen (SWB) Baumarten als führend (**F**), beigemischt (**M**) oder begleitend (**B**) in den Bestandeszieltypen (BZT) geplant werden können; **grau** = ausgeschlossen

Ökosystem(dienst)leistungen ----- Waldfunktionen



Alternative Baumarten für Anbauversuche

Laubbäume	Nadelbäume
Orient-Buche (<i>Fagus orientalis</i>)	Westl. Hemlockstanne (<i>Tsuga heterphylla</i>)
Schwarznuß (<i>Juglans nigra</i>)	Korsische Schwarzkiefer (<i>Pinus nigra laricio</i>)
Schindelrindige Hickory (<i>Carya ovata</i>)	Riesenlebensbaum (<i>Thuja plicata</i>)
Esskastanie (<i>Castanea sativa</i>)	Türkische Tanne (<i>Abies bornmülleriana</i>)
Baumhasel (<i>Corylus colurna</i>)	Atlaszeder (<i>Cedrus atlantica</i>)
Flaumeiche (<i>Quercus pubescens</i>)	