

# Klimarisiko- und Zielbestockungskarten Forst

Verbesserte Beratungsgrundlagen für neue  
Herausforderungen an hessische Waldbesitzer



TP 1.7 Waldbauliche Steuerung (2019 bis 2022)

*Dr. Heidi Döbbeler*

*Vortrag zum Waldbaulehrgang  
in Frankenberg  
am 02.09.2021*



**NW-FVA**

Nordwestdeutsche  
Forstliche Versuchsanstalt



1.2 Klimaszenarien,  
Wasserhaushalt

1.3 Nährstoffhaushalt

1.1 Koordination

1.4 Standort-Leistung

1.7 Waldbauliche Steuerung

1.5 Sturmrisiko

1.6 Biotische Risiken

2.4 Ökonomische Bewertung

3.2 Bewertung aus der Sicht  
privater Waldbesitzer

2.1, 2.2, 2.3 Basisdaten  
+ Expertenwissen

3.1 Basisdaten +  
Expertenwissen



Wissenstransfer + Umsetzung

Wissenstransfer + Umsetzung

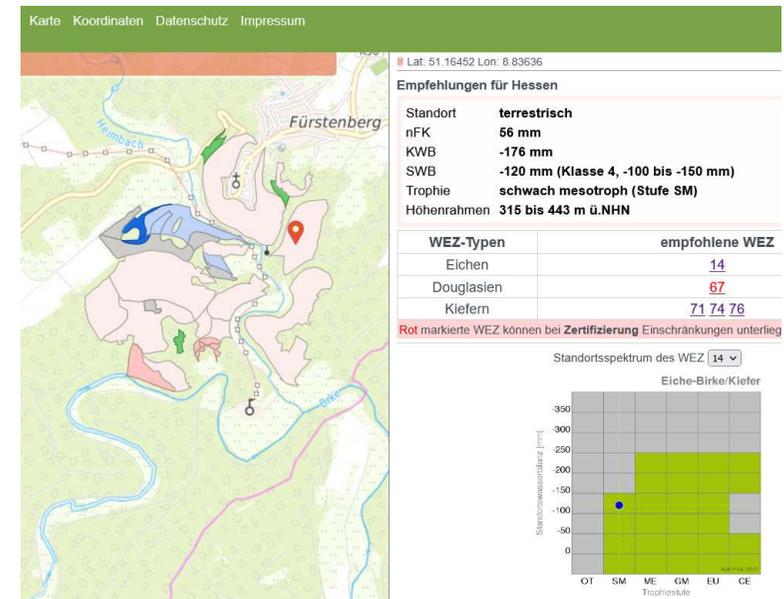


## Teil I

- Der Klimawandel und sein Einfluss auf den Wald
- Standortgerechte Baumarten und Waldentwicklungsziele unter veränderten Klimabedingungen

## Teil II

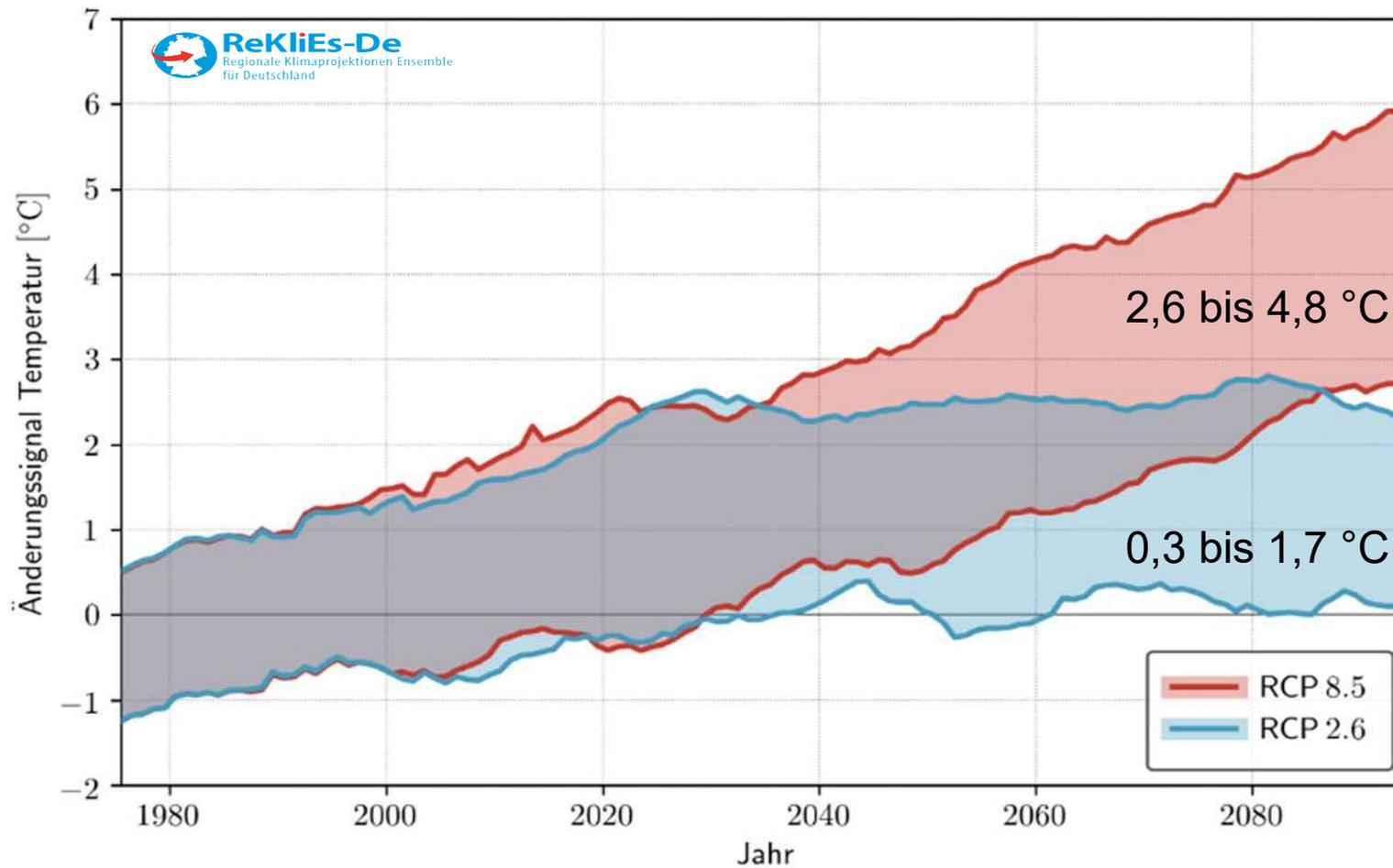
- Entscheidungshilfen für die betriebliche Anwendung
- Unterschiede Staatswald <-> KuPW



# Klimawandel: Emissionsszenarien



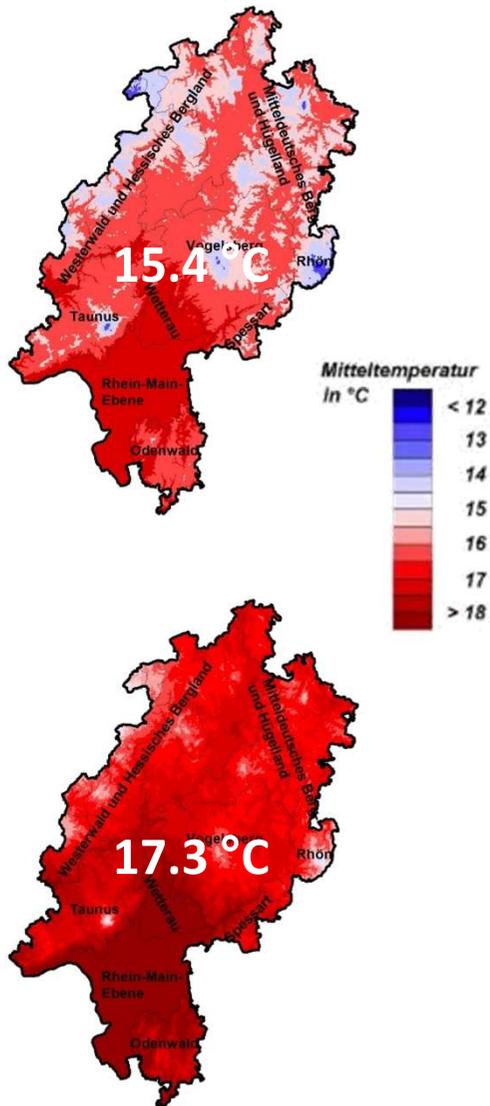
## Veränderung der globalen Jahresmitteltemperatur



# Klimawandel: Auswirkungen in der Vegetationszeit



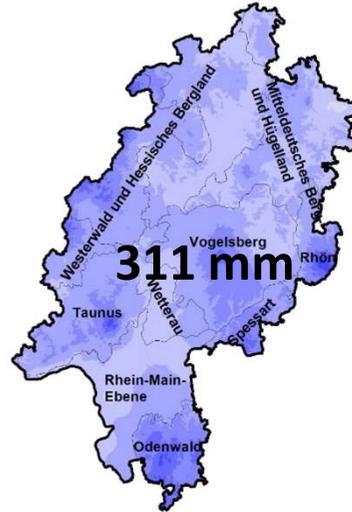
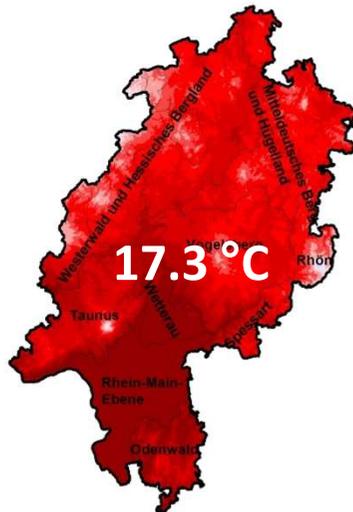
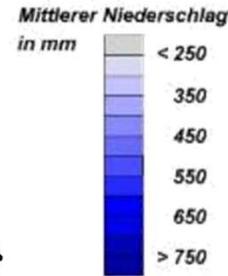
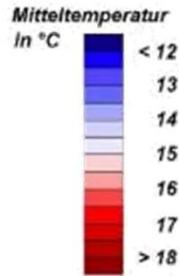
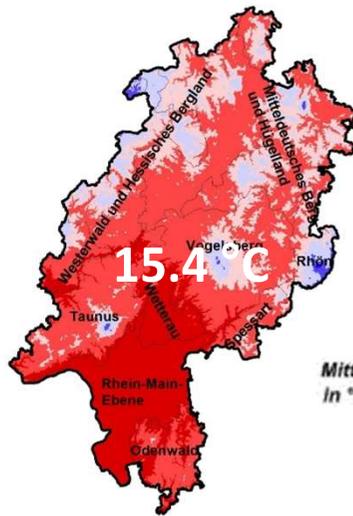
Zukunft (2041 – 2070) heute (1981 – 2010)



# Klimawandel: Auswirkungen in der Vegetationszeit



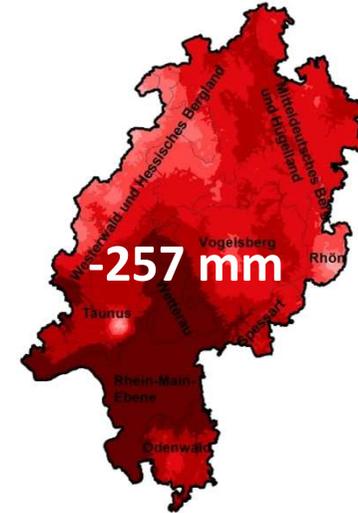
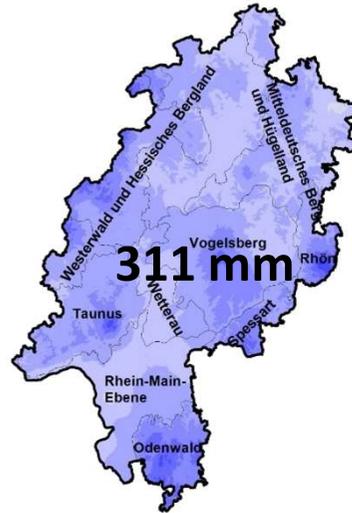
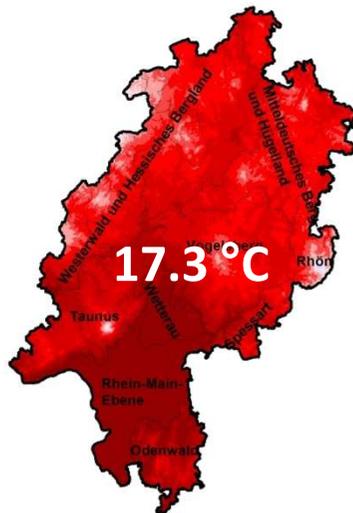
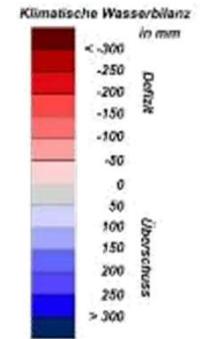
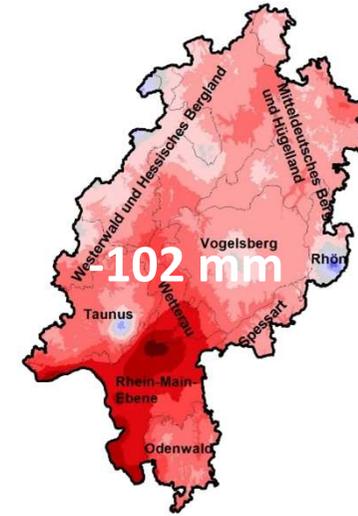
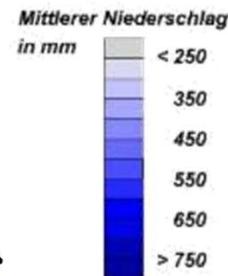
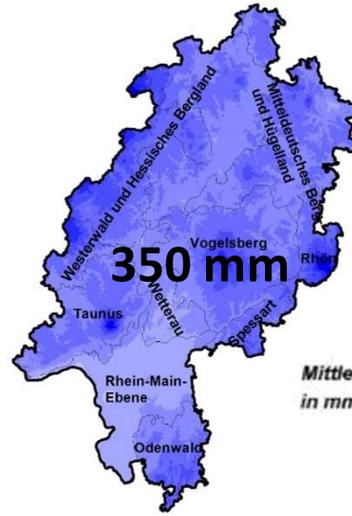
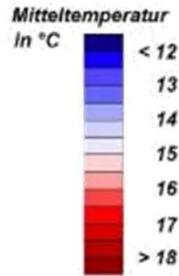
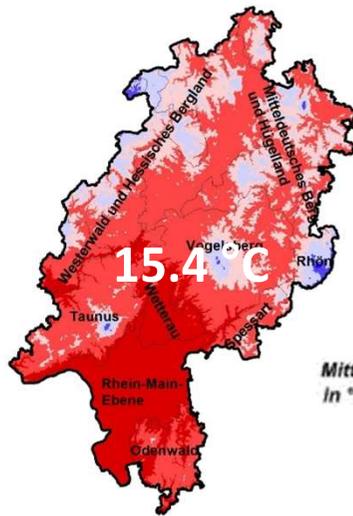
Zukunft (2041 – 2070) heute (1981 – 2010)



# Klimawandel: Auswirkungen in der Vegetationszeit



Zukunft (2041 – 2070) heute (1981 – 2010)



# Quantifizierung des pflanzenverfügbaren Wassers in der Vegetationszeit



## Trockenstressindikator: Standortwasserbilanz

+

=

Standorts-  
wasserbilanz  
SWB

für grund- und  
stauwasserfreie  
Waldstandorte  
=  
„terrestrische Standorte“

# Quantifizierung des pflanzenverfügbaren Wassers in der Vegetationszeit



## Trockenstressindikator: Standortwasserbilanz

$$\begin{array}{ccc} \text{Klimatische} & & \text{Standorts-} \\ \text{Wasserbilanz} & + & \text{wasserbilanz} \\ \text{KWB} & & \text{SWB} \end{array} =$$

Niederschlag  
-  
Potenzielle  
Verdunstung

für grund- und  
stauwasserfreie  
Waldstandorte  
=  
„terrestrische Standorte“

# Quantifizierung des pflanzenverfügbaren Wassers in der Vegetationszeit



## Trockenstressindikator: Standortwasserbilanz

$$\begin{array}{ccc} \text{Klimatische} & \text{nutzbare} & \\ \text{Wasserbilanz} & \text{Feldkapazität} & \\ \text{KWB} & \text{nFK} & \\ + & = & \\ \text{Potenzielle} & & \text{Standorts-} \\ \text{Verdunstung} & & \text{wasserbilanz} \\ - & & \text{SWB} \end{array}$$

Niederschlag  
-  
Potenzielle  
Verdunstung

Pflanzenverfügbares  
Bodenwasser

für grund- und  
stauwasserfreie  
Waldstandorte  
=  
„terrestrische Standorte“

# Informationen zu Bodeneigenschaften



- Erfassung von Bodeneigenschaften über die Standortkartierung
- ca. 80 % der Waldflächen Hessens erfasst



# Informationen zu Bodeneigenschaften

- Erfassung von Bodeneigenschaften über die Standortkartierung
- ca. 80 % der Waldflächen Hessens erfasst
- wenig differenziert (2/3 Nährstoffansprache mesotroph, > 50 % Geländewasserhaushalt frisch bis betont frisch)
- Entwicklung neuer Modelle für den Lückenschluss und zur Verbesserung der Kartierungsergebnisse



# Informationen zu Bodeneigenschaften

- Erfassung von Bodeneigenschaften über die Standortkartierung
- ca. 80 % der Waldflächen Hessens erfasst
- wenig differenziert (2/3 Nährstoffansprache mesotroph, > 50 % Geländewasserhaushalt frisch bis betont frisch)
- Entwicklung neuer Modelle für den Lückenschluss und zur Verbesserung der Kartierungsergebnisse
- Herleitung von Trophie, Geländewasserhaushalt und nutzbarer Feldkapazität (nFK)



# Herleitung der nutzbaren Feldkapazität (nFK):

---

## → modellgestützter Regionalisierungsansatz (GAM)

Kriterien zur Beurteilung:

1. Flächenabdeckung: 96 %
2. Statistisch: Geringste Verzerrung / geringste Streuung beim Vergleich der Residuen zu den 4179 Bodenprofilen
3. Größte Ähnlichkeit zwischen der Flächenverteilung der nFK-Klassen und den BZE-Profilen
4. Plausiblere Anteile der Bereiche *ziemlich frisch* und *frisch*
5. Flächendrift (Vgl. STOK – GAM) weniger diffus
6. GAM lässt sich mit der Zeit verbessern

# Herleitung der Nutzbaren Feldkapazität (nFK)

---

1. Berechnung anhand der Bodenflächendaten 1:50 000 (BFD50)
- 2. Modellgestützte Regionalisierung (GAM)**
  - **1. Kriterium: Flächenabdeckung,**
  - 2. Kriterium: Abdeckung der GWH-Stufen**
3. Zuweisung über generierte Leitprofile für bestimmte Substratgruppen, GWH- und Trophie-Stufen
4. Herleitung über GWH-Stufen der digitalen Standortskarte und die ihnen in der HAFEA zugeordneten mittleren nFK-Richtwerte (STOK)

# Umsetzung Standortmodelle im Staatswald und KuPW

---



Im KuPW **ohne** Standortkartierung:

- Alle Angaben (GWH, nFK, Trophie) aus der Modellierung

Staatswald und KuPW **mit** Standortkartierung:

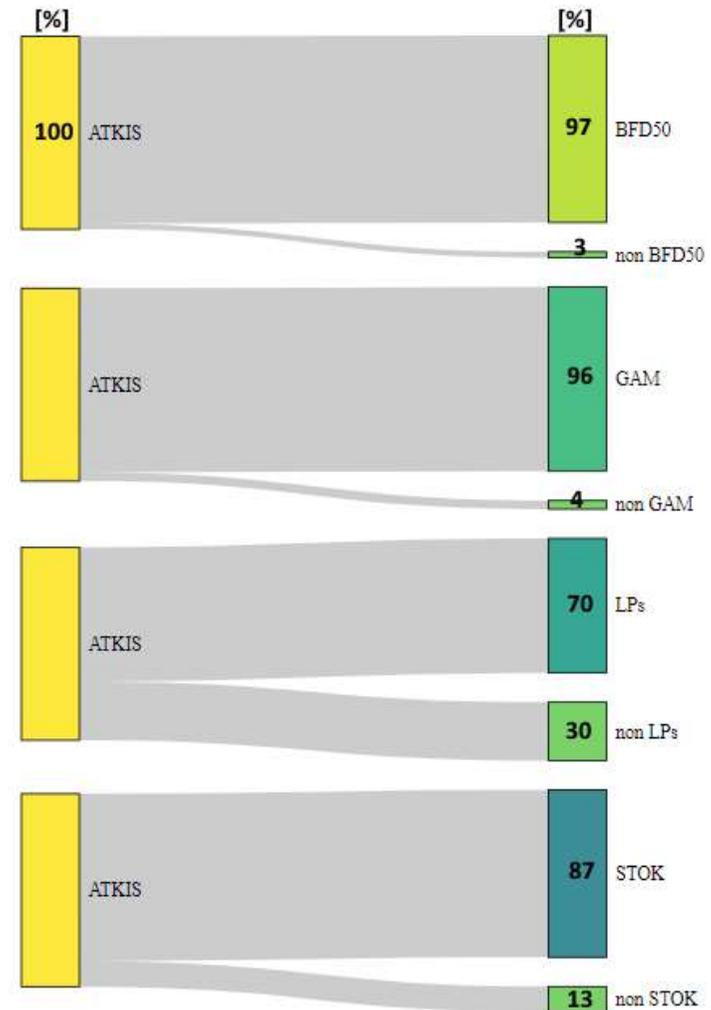
- nFK aus dem Modell
- Trophie: Abgleich zwischen STOK und Modell:
  - Differenz 1 Stufe: Modellwerte (z.B. ME zu GM)
  - Differenz  $\geq 2$  Stufen: Verschiebung um 1 Stufe in Richtung Modell
  - Kalkeutroph, eutroph und oligotroph aus STOK übernommen

# Herleitung der Nutzbaren Feldkapazität (nFK)

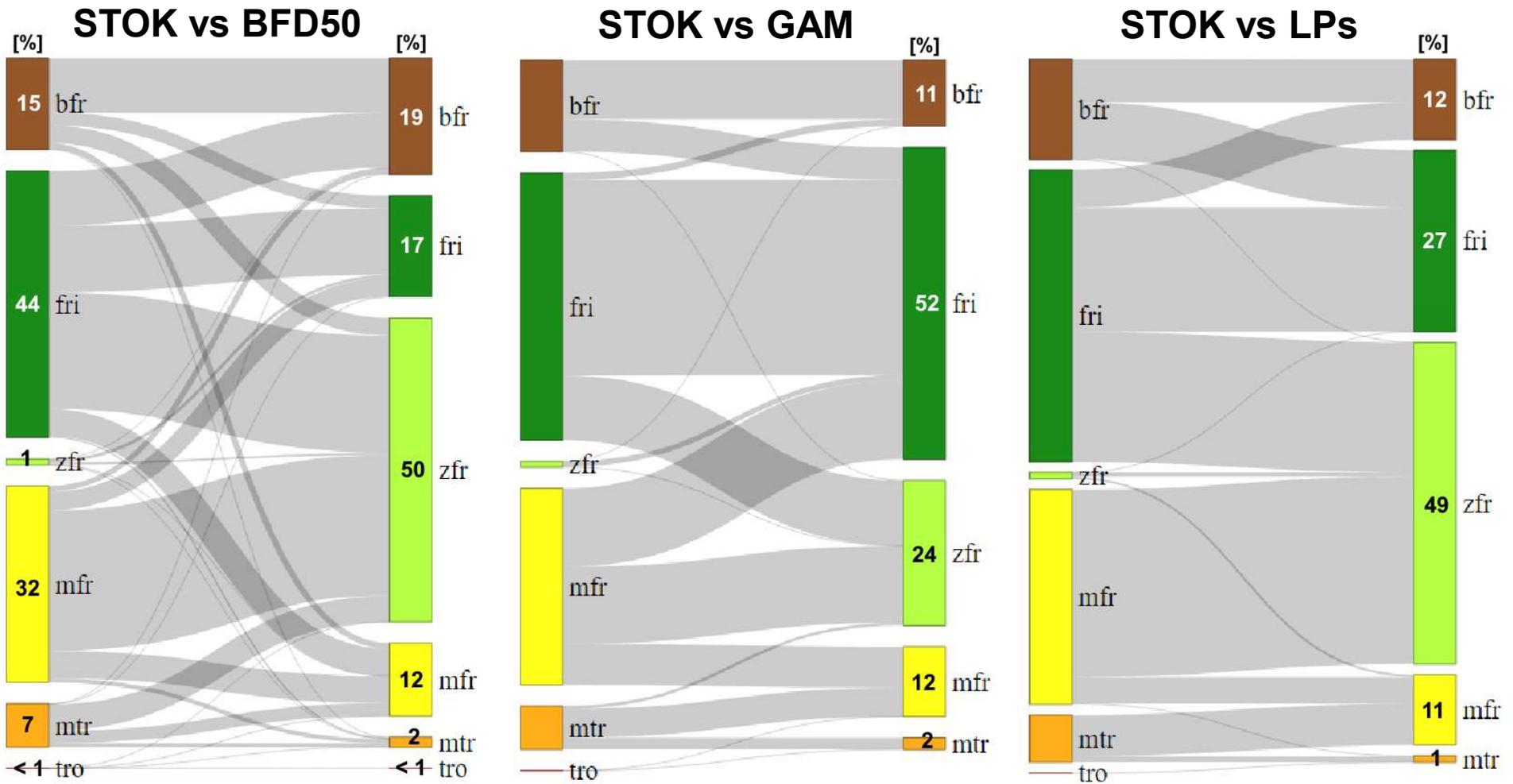


## 1. Kriterium: Flächenabdeckung

- Ziel ist es, eine möglichst hohe Flächenabdeckung bei der nFK-Zuweisung zu erreichen.
- Basis ist der ATKIS-Layer für Hessen mit etwa 873.000 ha Waldfläche.
- **BFD50** und **GAM** weisen die höchste Abdeckung von 97 bzw. 96 % auf, können also eine Fläche von 847.000 ha bzw. 838.000 ha mit einer nFK belegen.
- Die **STOK** folgt mit 87 % (ca. 760.000 ha), die restlichen 13 % entfallen auf hydromorphe Standorte, für die keine HAFEA-Richtwerte für die nFK zur Verfügung stehen.
- Die **LPs** können lediglich 70 % (ca. 611.000 ha) der Fläche mit einer nFK belegen.



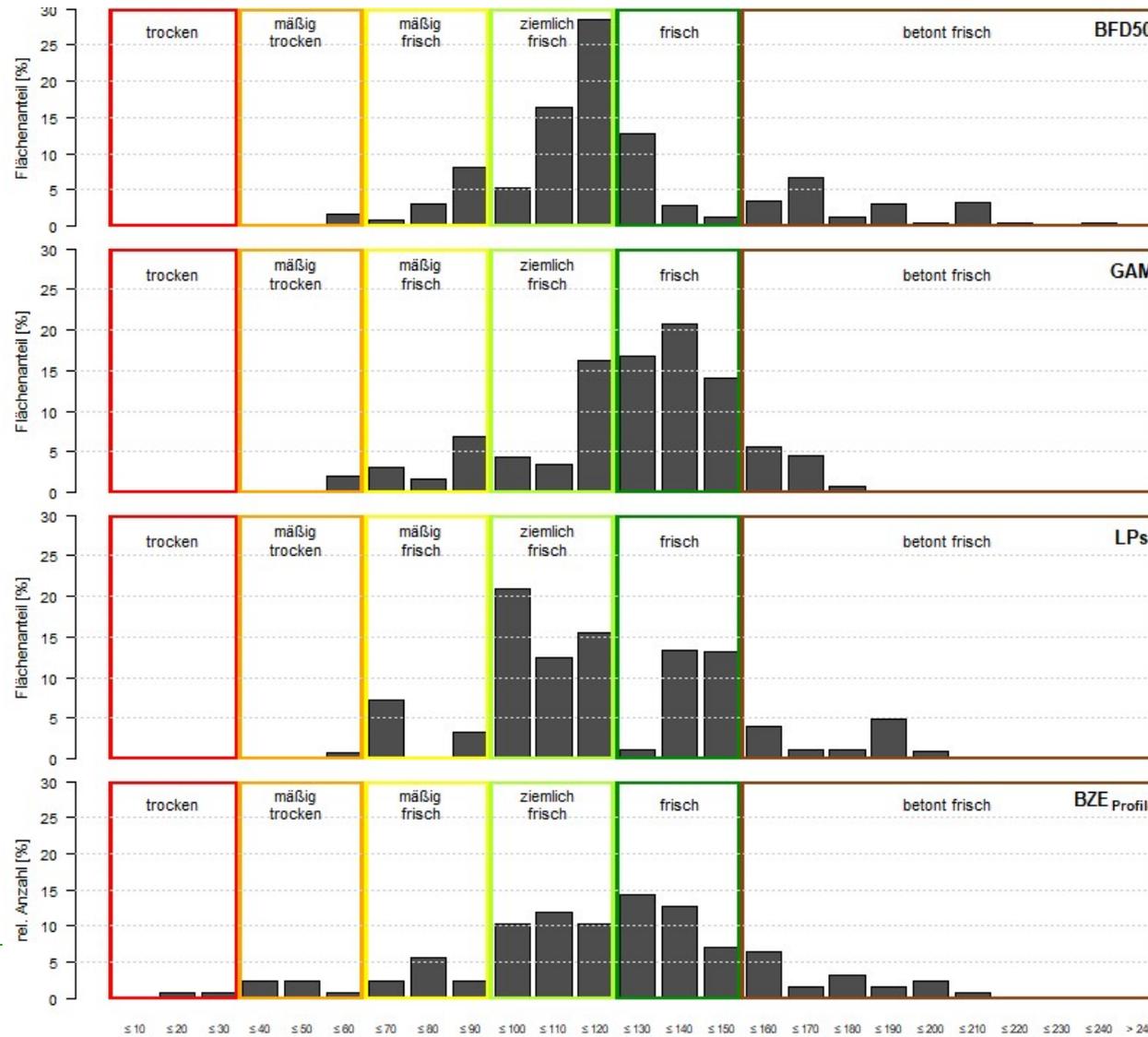
# Relative Flächenanteile der nFK-Klassen



# Verteilung der nFK in 10-mm-Klassen

## 2. Kriterium: Abdeckung der GWH-Stufen?

**Abbildung 2:**  
Balkendiagramme zur  
Verteilung der nFK in  
10 mm-Klassen für die  
Flächeninformationen  
(BFD50, GAM, LPs)  
und Punktinformation  
(BZE<sub>Profile</sub>)



## Ansatz zur Verfeinerung der Trophiestufen

- Flächendeckende Informationen der Trophie-bestimmenden Variablen benötigt
- Hessen: 139 Profile der BZE II mit konsistenter Analytik und umfassender Standortinformation  
-> Erhöhung der Profilanzahl durch Niedersachsen und Sachsen-Anhalt auf 380



**Regionalisierung anhand von Umweltbeziehungen mit  
Generalisierten Additiven Modellen (Wood, 2006) auf  
Grundlage der BZE und BFD Hessen**

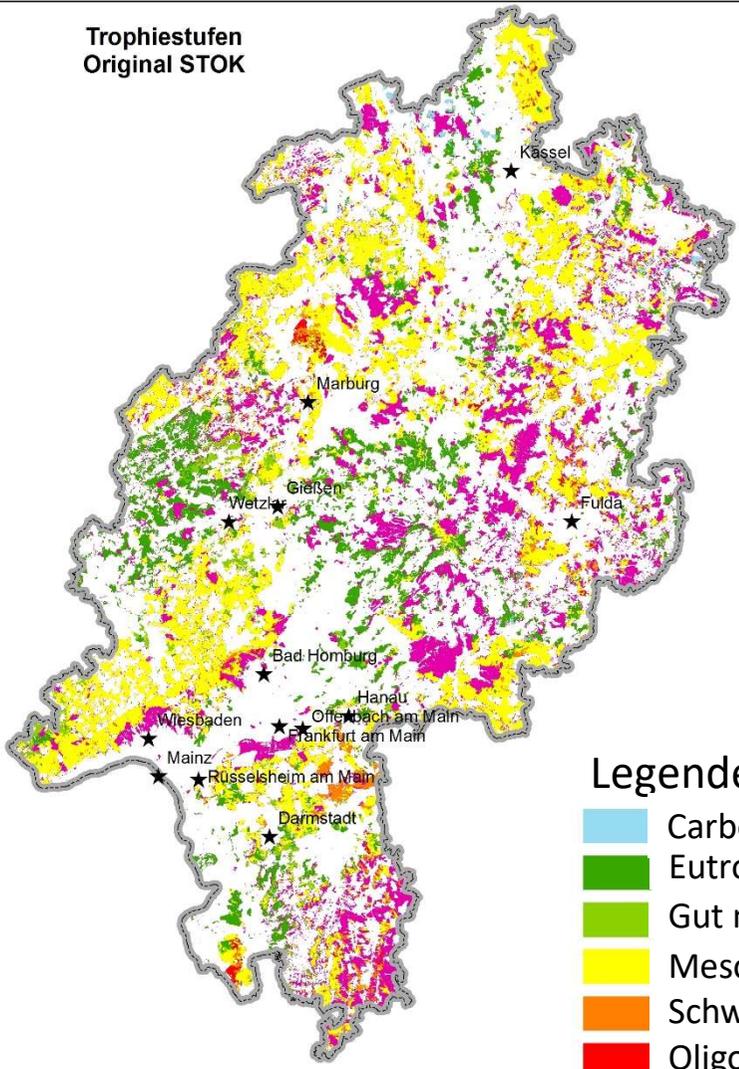


C/N-Verhältnis, Basensättigung, Austauschkapazität, Nährstoffvorräte

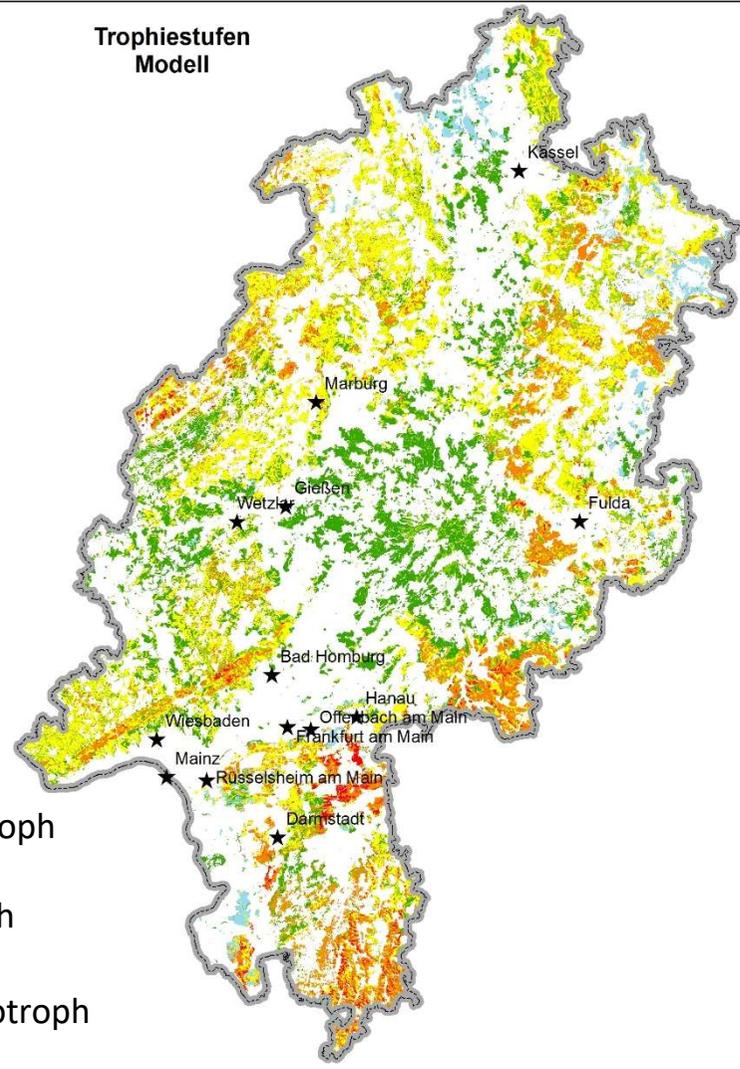


**Ableitung der Trophiestufen anhand von  
Fuzzy-Logik (Shi, 2013)**

**Trophiestufen  
Original STOK**

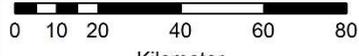


**Trophiestufen  
Modell**

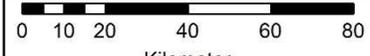


**Legende**

- Carbonat-eutroph
- Eutroph
- Gut mesotroph
- Mesotroph
- Schwach mesotroph
- Oligotroph
- Unkartiert



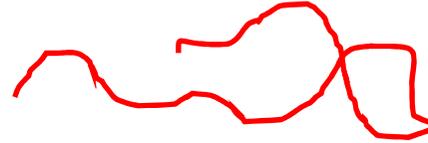
Kartengrundlagen:  
 - OpenStreetMap  
 - BFD50  
 - STOK  
 - ATKIS  
 (c) F. Heitkamp 2019



Kartengrundlagen:  
 - OpenStreetMap  
 - BFD50  
 - STOK  
 - ATKIS  
 (c) F. Heitkamp 2019



# Kurze Zusammenfassung

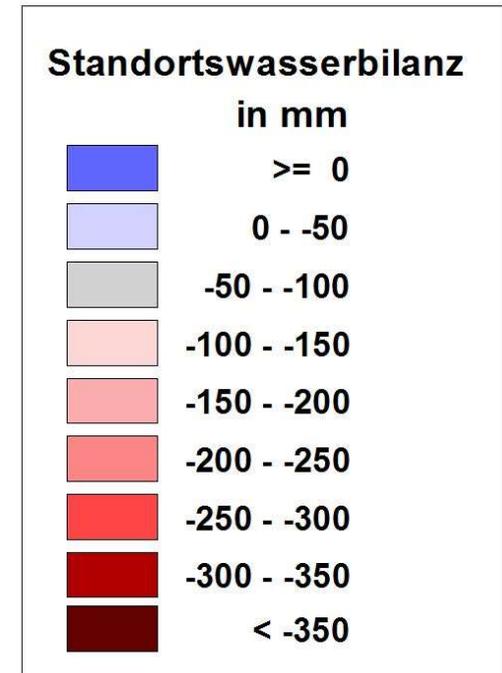
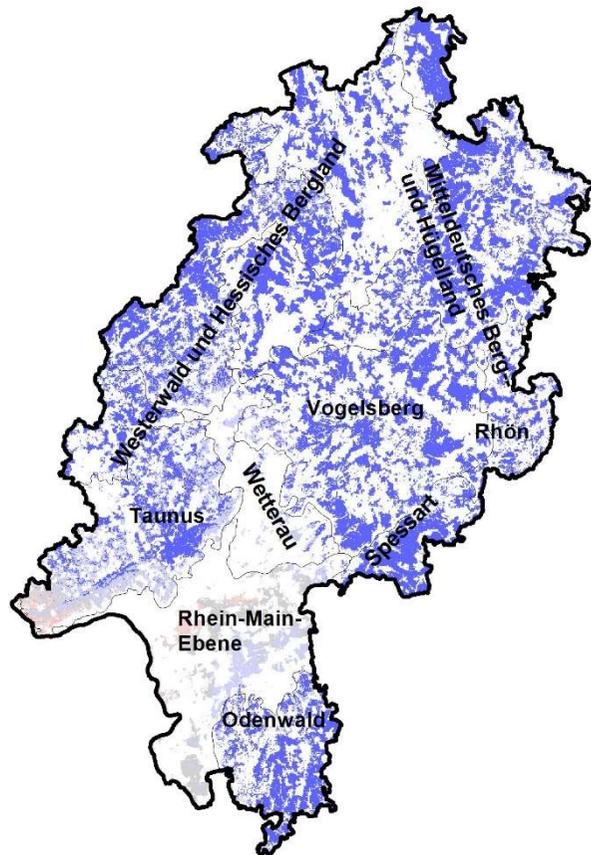


- Wir haben die **Standortswasserbilanz** als Indikator für Trockenstress gewählt:
  - Wir haben die **klimate W Wasserbilanz** für 2041 bis 2070 berechnet
  - Wir haben die **nutzbare Feldkapazität** berechnet
  - Wir haben den **Nährstoffhaushalt** berechnet
- Wie verändert sich die Standortswasserbilanz im Klimawandel und wie beeinflusst dies die Baumarten?

# Standortswasserbilanz im Klimawandel



Periode 1981 bis 2010  
Dt. Wetterdienst: +34 mm

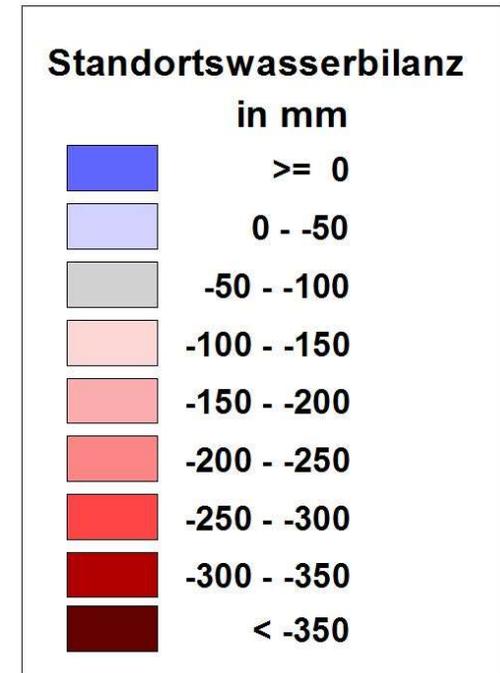
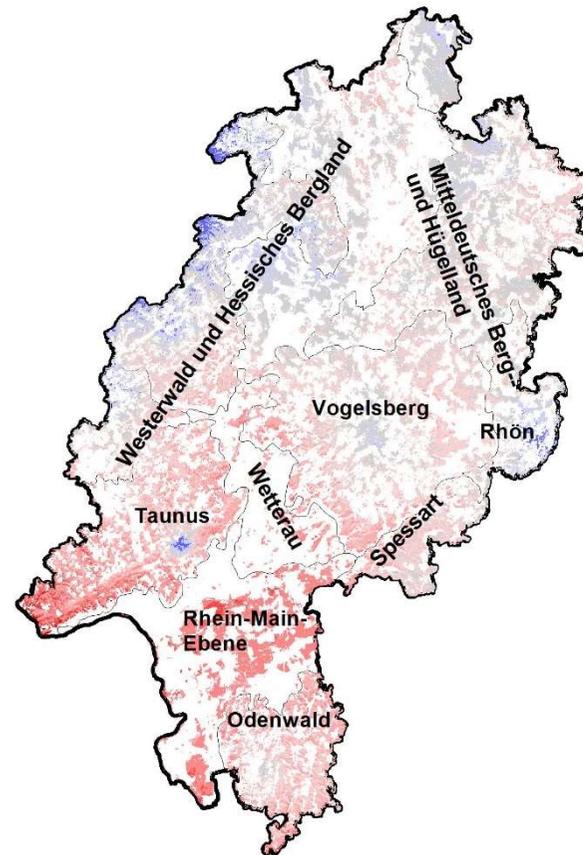
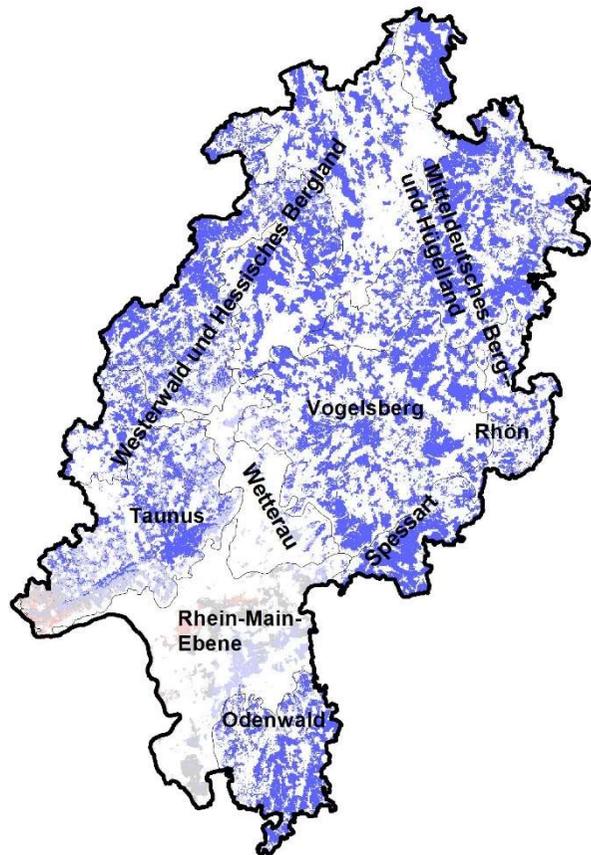


# Standortswasserbilanz im Klimawandel



**Periode 1981 bis 2010**  
Dt. Wetterdienst: +34 mm

**Periode 2041 bis 2070**  
Modell STARS II: -124 mm



# Trockenstressrisiko der Baumarten klassifiziert nach der Standortwasserbilanz



Trockenstressrisiko	Fichte	Buche	Eiche/ Douglasie	Kiefer
	Roterle* Moorbirke*	Weißtanne Japanlärche Bergulme Schwarznuß	Roteiche Ahornarten Esche Hainbuche Linde Europ. Lärche Küstentanne	Sandbirke Schwarzkiefer
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

\*benötigen hoch anstehendes Grundwasser

Datengrundlage: BZE/WZE, BWI/BI, BioSoils(EU-weit), Literaturanalyse, Expertenwissen

SWB (2041 - 2070)		1 (>= 0)						2 (0 bis -50)						3 (-50 bis -100)						4 (-100 bis -150)						5 (-150 bis -200)						6 (-200 bis -250)						7 (-250 bis -300)						8 (-300 bis -350)						9 (< -350)					
Trophiestufe		OT	SM	ME	GM	EU	CE	OT	SM	ME	GM	EU	CE	OT	SM	ME	GM	EU	CE	OT	SM	ME	GM	EU	CE	OT	SM	ME	GM	EU	CE	OT	SM	ME	GM	EU	CE	OT	SM	ME	GM	EU	CE	OT	SM	ME	GM	EU	CE	OT	SM	ME	GM	EU	CE
Eichen-Typen	Stieleiche	M			F			M			F			M			F			M			F			B			M			B			M			B			M			B			M			B			M		
	Traubeneiche				M			M			F			M			F			M			F			M	VP		F			M	VP		F			B			M			B			M			B			M		
	Roteiche	M			F			M			F			M			F			M			F			M			F			M			F			B			M			B			M			B			M		
Buchen-Typen	Buche	M			F			M			F			M			F			B			VM/VP			B			VM			B			B																				
Hartlaubbaum-Typen	Bergahorn				F						F						F						F						F						M						B						B						B		
	Feldahorn																							M						M						M						M						M							
	Spitzahorn				M						M						M						M						M						M						B						B								
	Eisbeere																							M						M						M						M						F							
	Esche				F						F						F						F						F						F						F						M								
	Flatterulme				F						F						F						F						F						F						F						F								
	Hainbuche	B			M			B			M			B			M			B			M			B			M			B			M			B			M			B			M								
	Sommerlinde																							M						M						F						F						M							
	Winterlinde				M						M						M						F						F							M						M						M							
	Wildkast																							M						M						M						M						M							
	Robine																												M						M						M						F						F		
	Schwarznuß				F																																																		
	Vogelkirsche				F						F						F						M						M						M						B						B								
Weichlaubbaum-Typen	Aspe	F								M						M																																							
	Sandbirke				B						B						B						M		B				F		M				F		M				F		M												
	Moorbirke	F			M			F			M			M			B																																						
	Eberesche				M		B				M		B				M		B				B		B				M		B				B						B														
	Roterle				F																																																		
Fichten-Typen	Fichte				F						F						M						VM						B																										
Tannen-Typen	Küstentanne	M			F			M			F			M			F			M			F			M			F			M			F			B			M			B			M								
	Weißtanne				M						M						M						M							M						B																			
Douglasien-Typen	Douglasie				F						F			M			F			M			F			M			F			M			F			M			F			B			M								
Kiefern-Typen	Kiefer										F		M				F		M				F		M				F		M				F		M				F		M												
	Schwarzkiefer							B			M			B			M			B			M			B			F			B			F			B			F			B			F								
Lärchen-Typen	Europ. Lärche				M						M						M						B		F				B		F				B		M				B														
	Jap. Lärche				F						F						F						B		F				B		F				B						B														

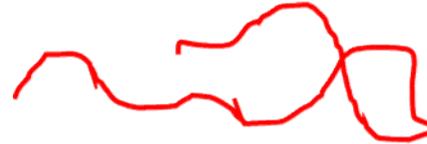
SWB (2041 - 2070)		1 (>= 0)		3 (-50 bis -100)		4 (-100 bis -150)		5 (-150 bis -200)		6 (-200 bis -250)		7 (-250 bis -300)		8 (-300 bis -350)		9 (< -350)							
Trophiestufe		OT	SM	ME	GM	EU	CE	OT	SM	ME	GM	EU	CE	OT	SM	ME	GM	EU	CE				
Eichen-Typ		SWB (2041 - 2070)						(>= 0)						B	M	B	M	B	M	B	M		
Buchen-Typ		Trophiestufe						OT	SM	ME	GM	EU	CE	B	VM	B							
Hartlaubbaum-Typen	Eichen-Typen	Stieleiche		M	F									F	M	B	B	M	B	M			
		Traubeneiche		M										M	M	B	B	M	B	M			
		Roteiche		M	F									M	M	M	M	M	M	M			
Buchen-Typen		Buche		M	F									M	M	M	F	F	F	F			
Weichlaubbaum-Typen		Aspe	F	M	M								M	M	M	B	B	M	B	M			
		Sandbirke	B	B	B	M								F	M	F	M	F	M	F	F		
		Moorbirke	F	M	F	M	M	B															
		Eberesche	M	B	M	B	M	B	B	M	B								B	B	B	B	B
		Rotele	F																				
Fichten-Typen		Fichte	F	F	M	VM	B																
Tannen-Typen		Küstentanne	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	B	M	B	M					
		Weißtanne	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	B	M	B	M					
Douglasien-Typen		Douglasi	F	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	B	M	B					
Kiefern-Typen		Kiefer	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M					
		Schwarzkiefer	B	M	B	M	B	M	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F					
Lärchen-Typen		Europ. Lärche	M	F	M	F	M	F	B	F	B	F	B	M	B								
		Jap. Lärche	F	F	F	B	F	B	M	B													

# Setzungen bei der Baumartenzuordnung



- Buche wurde bis an die Grenze des mittleren Risikos noch als führend eingestuft (Bedeutung der Buche in Hessen / für den Naturschutz)
- Kiefer und Sandbirke standörtlich begrenzt, da gut wasserversorgte Standorte Baumarten mit höheren Ansprüchen vorbehalten bleiben sollen
- Vogelkirsche wegen notwendiger hoher Investitionskosten eingeschränkt als führend eingestuft
- Winterlinde im frischeren Bereich eingeschränkt als führend eingestuft, um die Planungsfläche für ertragsreichere Baumarten zu reservieren
- Ausschluss mehrerer Baumarten auf karbonat-eutrophen Standorten wegen Rotfäule und Ernährungsungleichgewichten
- Höhengrenze Eiche, Kieferausschluss auf Schiefer (Staatswald)

# Kurze Zusammenfassung

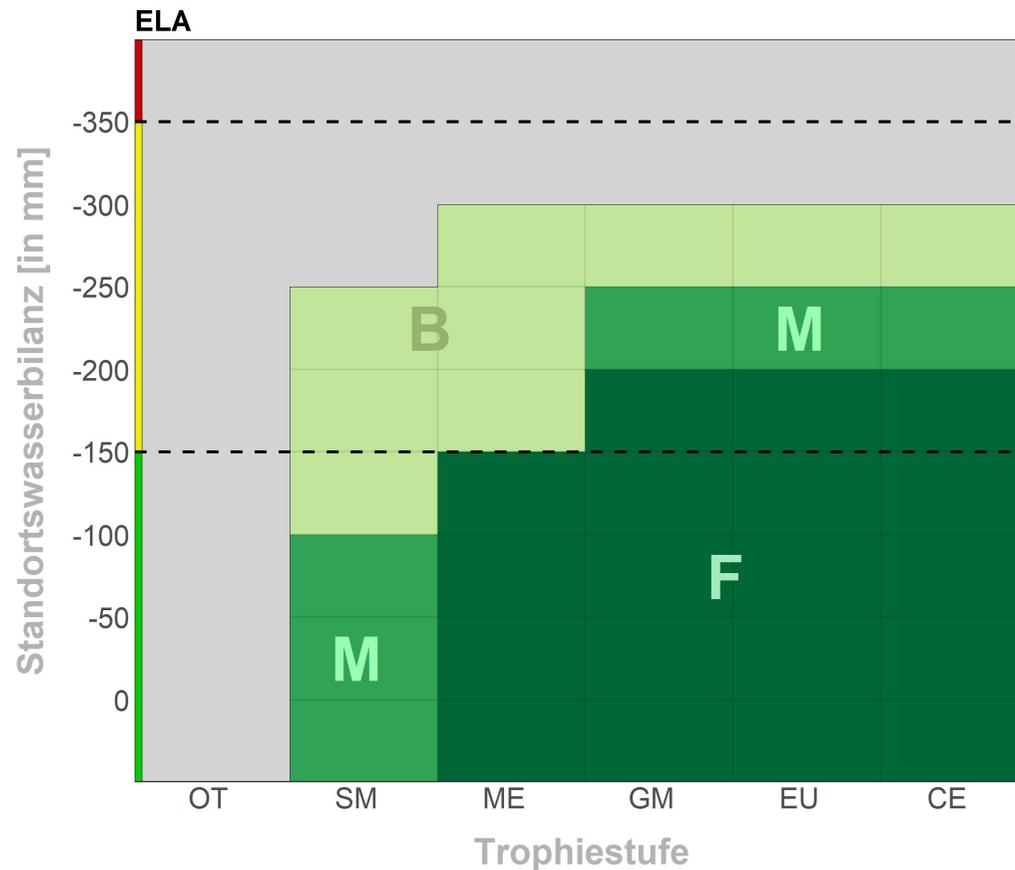


- Wir haben die Baumarten nach dem **Trockenstressrisiko** klassifiziert
  - Wir haben die Baumarten nach ihrer **Stellung im Mischbestand** eingeteilt
- Wie kommen wir auf einem gegebenen Standort zu einer **Baumartenempfehlung**?

# Aus der Zuordnungstabelle lassen sich baumartenweise „Ökogramme“ ableiten:



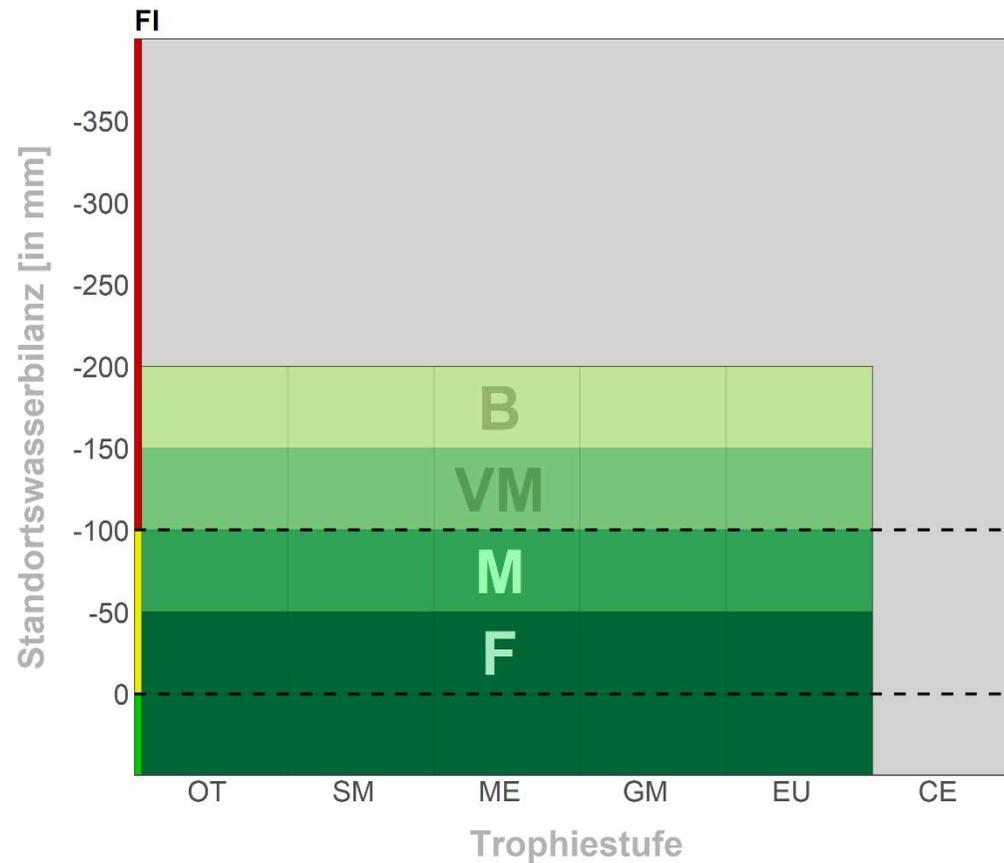
Beispiel Lärche



## Legende:

-  ausgeschlossen
-  B begleitend
-  VM Vorübergehende Mischung
-  M beigemischt
-  F führend

## Beispiel Fichte



### Legende:

-  ausgeschlossen
-  B begleitend
-  VM Vorübergehende Mischung
-  M beigemischt
-  F führend

# Waldentwicklungsziele und Planungsbereiche



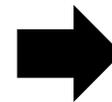
## WEZ 10: Eiche – Buche/Hainbuche

*WEZ 10: EI-BU/HBU*

Eiche: 60 - 80 %

Buche/Hainbuche: 10 - 20 %

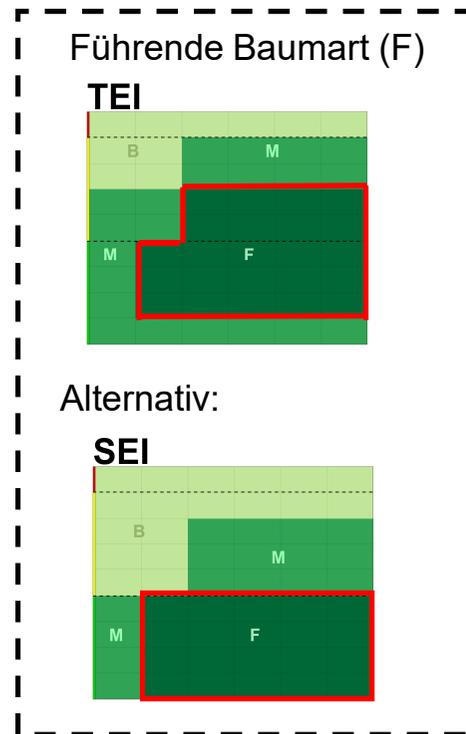
Begleitbaumarten: bis 10 %



# Waldentwicklungsziele und Planungsbereiche



## WEZ 10: Eiche – Buche/Hainbuche



 Planungsbereiche der Baumarten

*WEZ 10: EI-BU/HBU*

Eiche: 60 - 80 %

Buche/Hainbuche: 10 - 20 %

Begleitbaumarten: bis 10 %

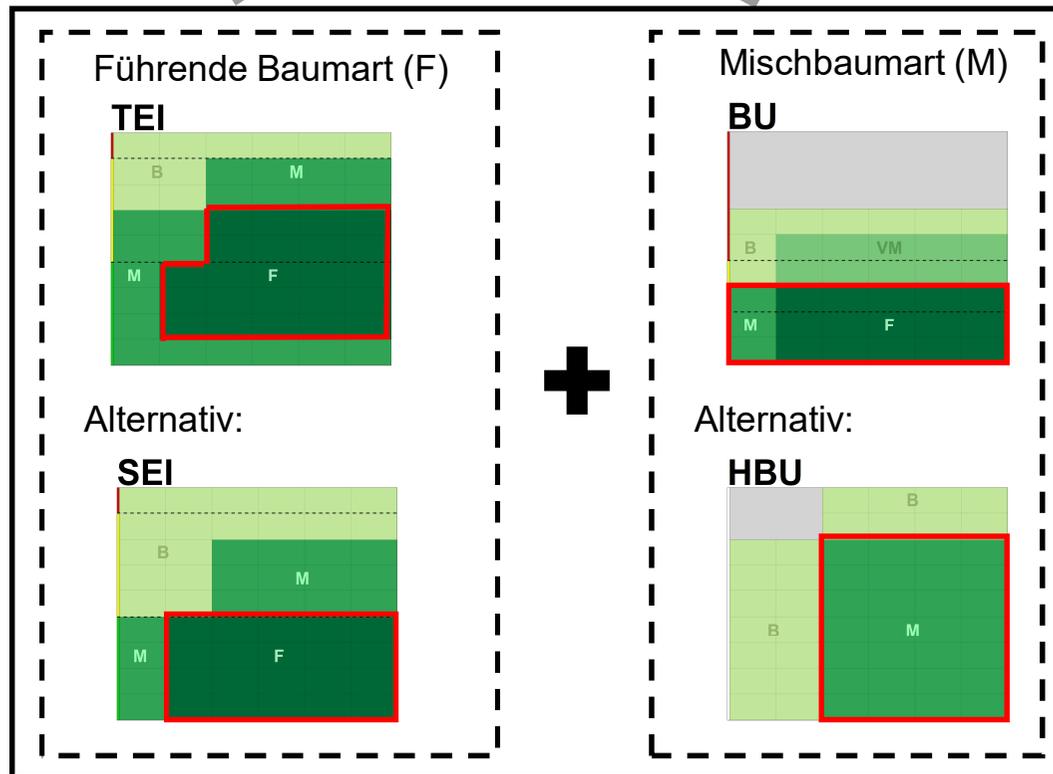
# Waldentwicklungsziele und Planungsbereiche



## WEZ 10: Eiche – Buche/Hainbuche

WEZ 10: EI-BU/HBU

Eiche: 60 - 80 %  
Buche/Hainbuche: 10 - 20 %  
Begleitbaumarten: bis 10 %



 Planungsbereiche der Baumarten

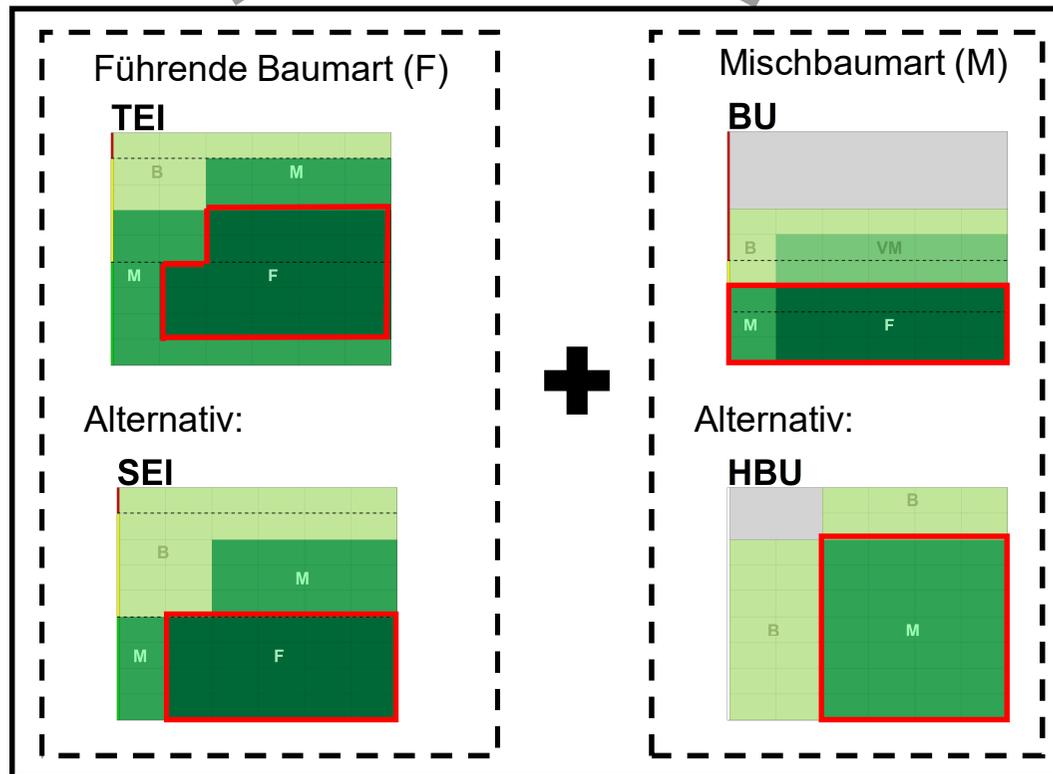
# Waldentwicklungsziele und Planungsbereiche



## WEZ 10: Eiche – Buche/Hainbuche

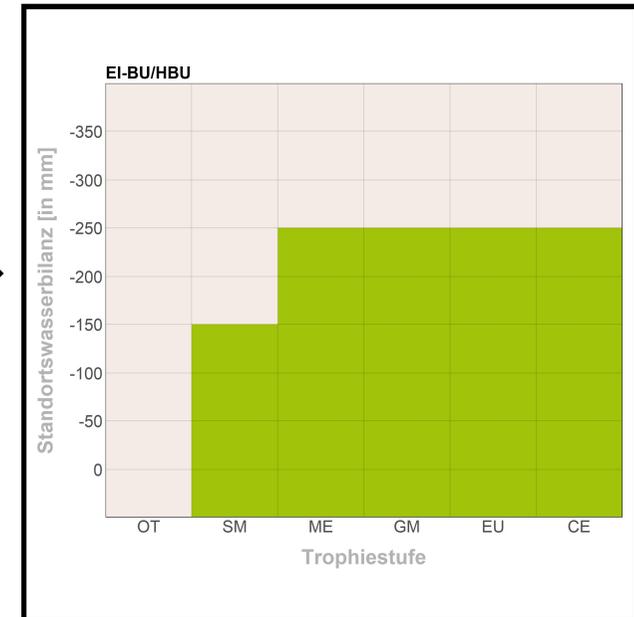
WEZ 10: EI-BU/HBU

Eiche: 60 - 80 %  
Buche/Hainbuche: 10 - 20 %  
Begleitbaumarten: bis 10 %



 Planungsbereiche der Baumarten

## WEZ



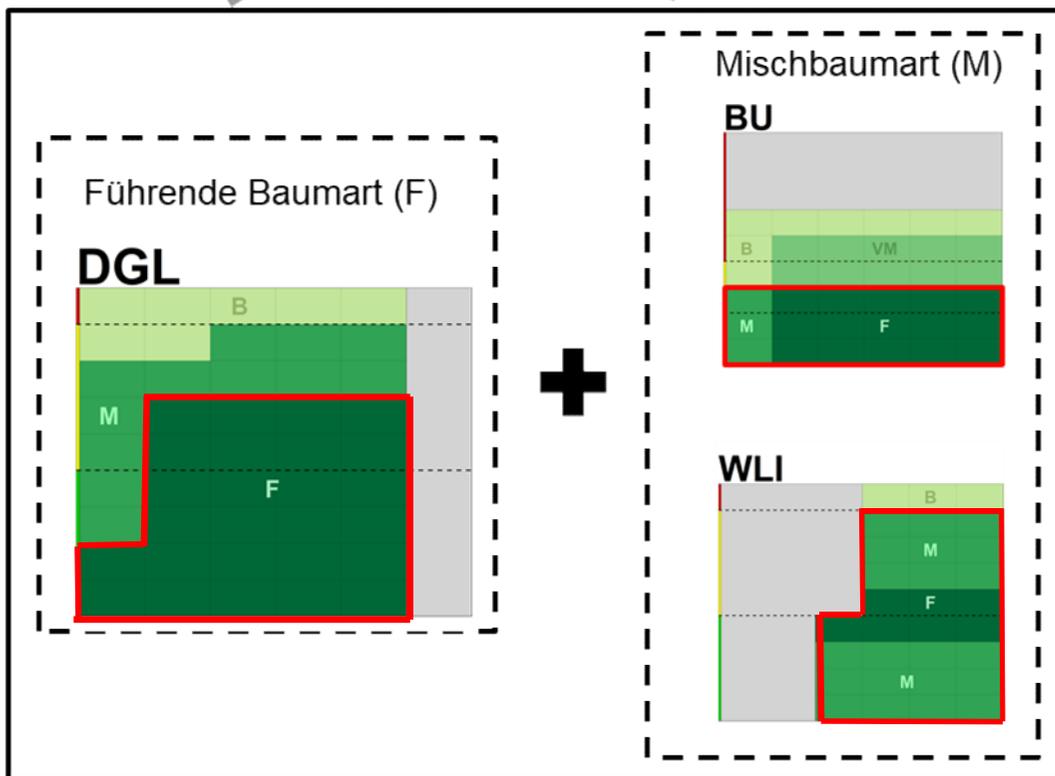
 Planungsbereich des WEZ

# Substitutsbaumarten erweitern Planungsbereiche



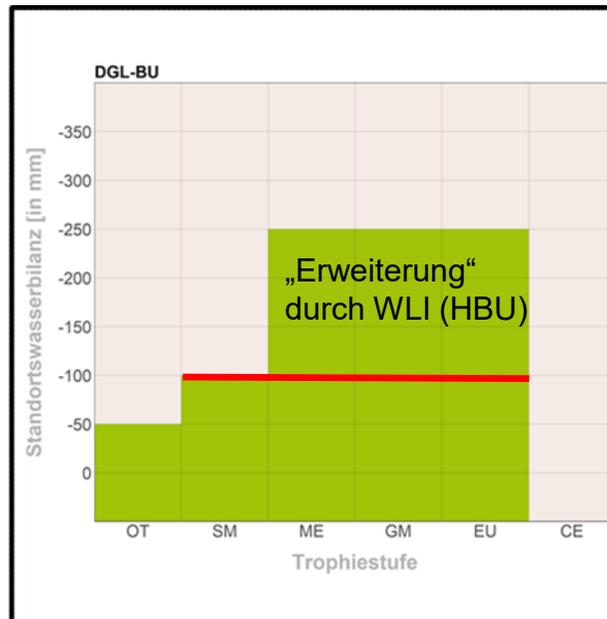
## WEZ 62: Douglasie – Buche

WEZ 62: DGL-BU (HBU/WLI)  
 DGL: bis 70 %  
 BU (WLI/HBU): 20 - 30 %  
 Begleitbaumarten: bis 10 %



Planungsbereiche der Baumarten

## WEZ



Planungsbereich des WEZ

# Waldentwicklungsziele (WEZ)

---

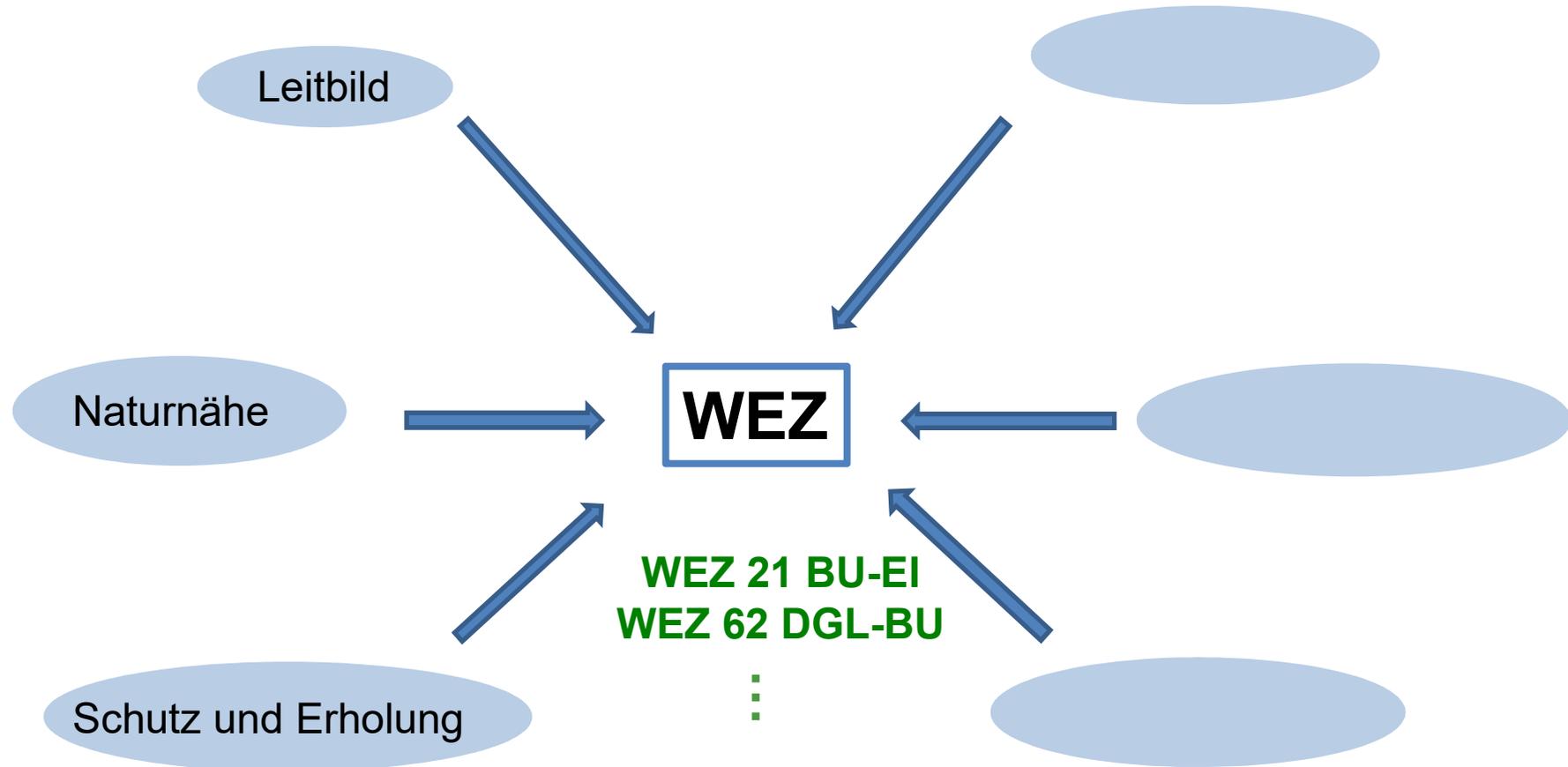


**WEZ**

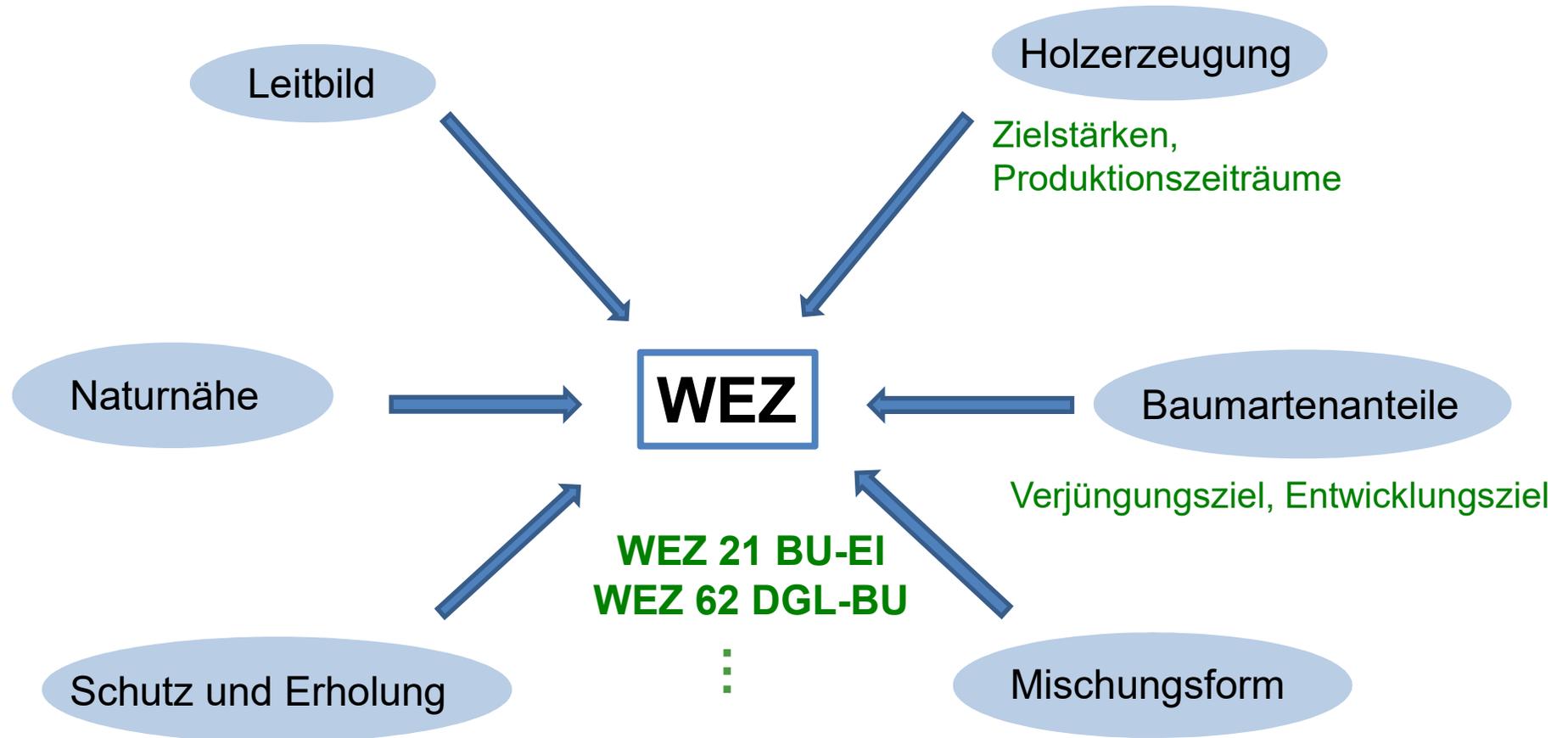
**WEZ 21 BU-EI**  
**WEZ 62 DGL-BU**

⋮

# Waldentwicklungsziele (WEZ)



# Waldentwicklungsziele (WEZ)



# Auszug aus dem WEZ-Katalog KuPW



## WEZ 62 Douglasie-Buche

### Leitbild

Femelartig strukturierter Mischwald aus gruppen- bis kleinflächenweiser Mischung von Douglasie und Buche (heimische Laubbaumarten). Begleitbaumarten wie Lärche, Fichte, Eiche, Birke, Eberesche, Weide, Aspe u.a. kommen in unterschiedlichen Anteilen vor.

### Sukzessionale Stellung/Naturnähe

Das WEZ hat mit seinen ökologisch wirksamen Buchenanteilen (ggf. Hainbuche oder Winterlinde) Anknüpfungen zu den sukzessionalen Stadien des Hainsimsen-Buchenwaldes.

### Schutz und Erholung

Erhaltung und Förderung erheblicher Anteile der einheimischen Baumvegetation mit dazugehöriger Flora und Fauna. Abwechslungsreiches Waldbild mit unterschiedlichen Altersstadien in horizontaler und vertikaler Mischung von Laub- und Nadelbaumarten.

### Produktionsziele

Douglasienwertholz	Zielstärke BHD 70+ cm in 80-120 Jahren
Douglasiensägeholz	Zielstärke BHD 50+ cm in 60-100 Jahren
Buchensägeholz (HBu oder WLi)	Zielstärke BHD 60+ cm in 100-160 Jahren

### Baumartenanteile und Standortsspektrum

#### Entwicklungsziel

Douglasie	60-80 %
Buche (HBu oder WLi)	20-30 %
Begleitbaumarten	10 %

#### Verjüngungsziel

Douglasie	60-80 %
Buche (HBu oder WLi)	20-30 %
Begleitbaumarten	bis 10 %

#### Mischungsform

Gruppenweise ungleichaltrig, oft mit Vorverjüngung des Ausgangsbestandes; ggf. Buchenvoranbau in Horsten und Kleinflächen bei einsetzender Zielstärkennutzung.



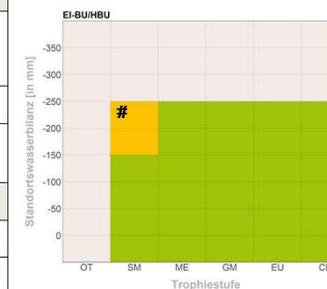
# Auszug aus dem WEZ-Katalog für den Staatswald



## WEZ 10 – Eiche-Buche/Hainbuche

<b>Leitbild</b>	
Mehrschichtiger Wald aus führender Eiche sowie dienender Buche und Hainbuche im Zwischen- und Unterstand oder gruppen- bis horstweiser Mosaikstruktur unterschiedlichen Alters mit Begleitbaumarten (u. a. Bergahorn, Eberesche, Birke, Aspe, Weide).	
<b>Sukzessionale Stellung/Naturnähe</b>	
Entspricht natürlichen Buchen-Eichen-Wäldern der kollinen und submontanen Stufe sowie sekundären Waldgesellschaften auf Buchen-Standorten mit vielfältigen ökologischen Vorteilen.	
<b>Schutz und Erholung</b>	
Lichte Waldgesellschaften mit reichem Artenspektrum, Höhlenbäumen, Alt- und Totholz sowie hohem Wert für das Landschaftsbild.	
<b>Produktionsziele</b>	
Eichenwert- und Sägeholz	Zielstärke BHD 70+ cm in 180-240 Jahren
Buchen-/Hainbuchensägeholz	Entnahme zur Pflege von Eichen

<b>Baumartenanteile und Standortsspektrum</b>	
<b>Entwicklungsziel:</b>	
Eichen	60-80 %
Buche/Hainbuche	10-20 %
Begleitbaumarten	10 %
mit Zwischen- und Unterstand aus Buche/Hainbuche	
<b>Verjüngungsziel:</b>	
Eichen	90-100 %
Begleitbaumarten	bis 10 %



# Vorübergehend führend (VF): Baumart in diesem Standortbereich mit verminderter Ertragserwartung. Aufgrund mangelnder Alternativen und unter Berücksichtigung der Ausgangssituation im Einzelfall möglich.

## WEZ-Zuordnung (alle Besitzarten)

Trophiestufe	Oligotroph	Schwach Mesotroph	Mesotroph	Gut Mesotroph	Eutroph	Kalkeutroph
< -350 mm	47 74	47 74	47 74	47 74	47	
-300 bis -350 mm	47 74	47 74	47 71 74 76	47 71 74 76	33 47	33 47
-250 bis -300 mm	47 74	47 74	47 71 74 76	33 71 74 76	33	33
-200 bis -250 mm	47 71 74 76	10 # 47 67 71 74 76	10 14 18 47 53 62 67 71 74 76	10 13 14 18 33 39 53 62 67 71 74 76	10 13 14 18 33 39 53 62 67	10 13 14 33
-150 bis -200 mm	47 71 74 76	10 # 47 67 71 74 76	10 14 18 47 53 62 67 71 74 76	10 13 14 18 33 39 53 62 67 71 74 82	10 13 14 18 33 39 53 62 67 82	10 13 14 33 82
-100 bis -150 mm	71 74 76	20 21 26 28 29 # 47 67 71 74 76 25K 26K 29K #	10 13 14 18 20 21 23 26 29 39 53 62 67 71 74 76 25K 26K 29K #	10 13 14 18 20 21 23 26 29 33 39 53 62 67 71 74 82 25K 26K 29K #	10 13 14 18 20 21 23 26 29 33 39 53 62 67 82 25K 26K 29K #	10 13 14 18 20 21 23 28 29 33 39 82
-50 bis -100 mm	71 74 75 76	20 21 25 26 28 29 45 62 65 67 71 74 75 76 25K 26K 29K	10 13 14 18 20 21 23 25 26 29 31 39 53 55 62 65 67 71 74 75 76 25K 26K 29K	10 13 14 18 20 21 23 25 26 29 31 36 39 53 55 62 65 67 82 25K 26K 29K	10 13 14 18 20 21 23 25 26 29 31 36 39 53 55 62 65 67 82 25K 26K 29K	10 13 14 18 20 21 23 28 29 31 36 39 55 82
0 bis -50 mm	45 52 54 56 59 62 65 67 71 74 75 76	20 21 25 26 28 29 45 52 54 56 59 62 65 67 71 74 75 76	10 13 14 18 20 21 23 25 26 29 31 39 45 52 54 55 56 59 62 65 67 71 74 75 76 82	10 13 14 18 20 21 23 25 26 29 31 36 39 52 54 55 56 59 62 65 67 82	10 13 14 18 20 21 23 25 26 29 31 36 39 52 54 55 56 59 62 65 82	10 13 14 18 20 21 23 28 29 31 36 39 55 82
>= 0 mm	45 52 54 56 59 62 65	20 21 25 26 28 29 45 52 54 56 59 62 65	10 13 14 18 20 21 23 25 26 29 31 39 45 52 54 55 56 59 62 65 82	10 13 14 18 20 21 23 25 26 29 31 36 40 52 54 55 56 59 62 65 82	10 13 14 18 20 21 23 25 26 29 31 36 40 52 54 55 56 59 62 65 82	10 13 14 18 20 21 23 28 29 31 36 40 55 82

Standortswasserbilanz [in mm]

# Hydromorphe Standorte



- Baumartenzuordnung erfolgt nicht über SWB
- nFK hat keine Aussagekraft über Wasserversorgung
- Zuordnung erfolgt deshalb über GWH + Trophie

## Baumartenzuordnung für hydromorphe (grund- oder stauwasserbeeinflusste) Standorte

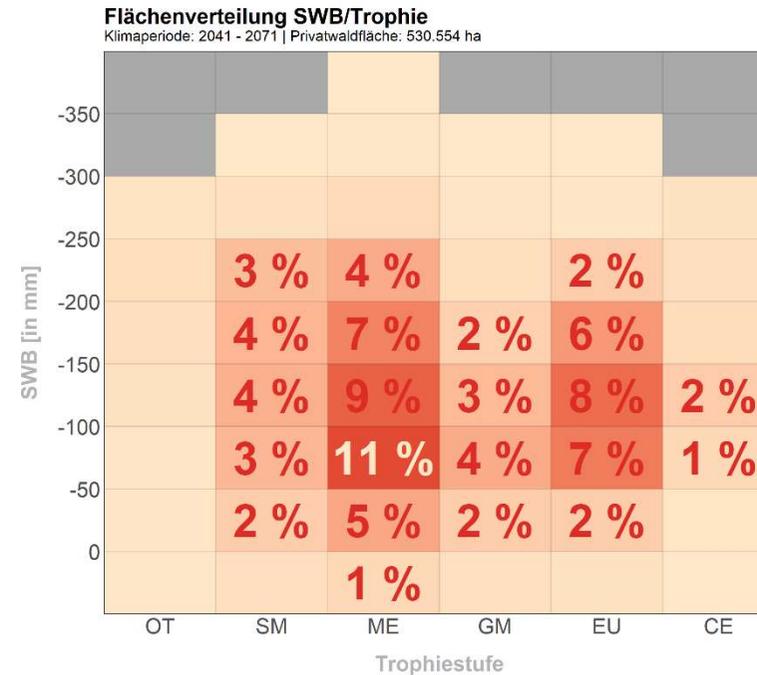
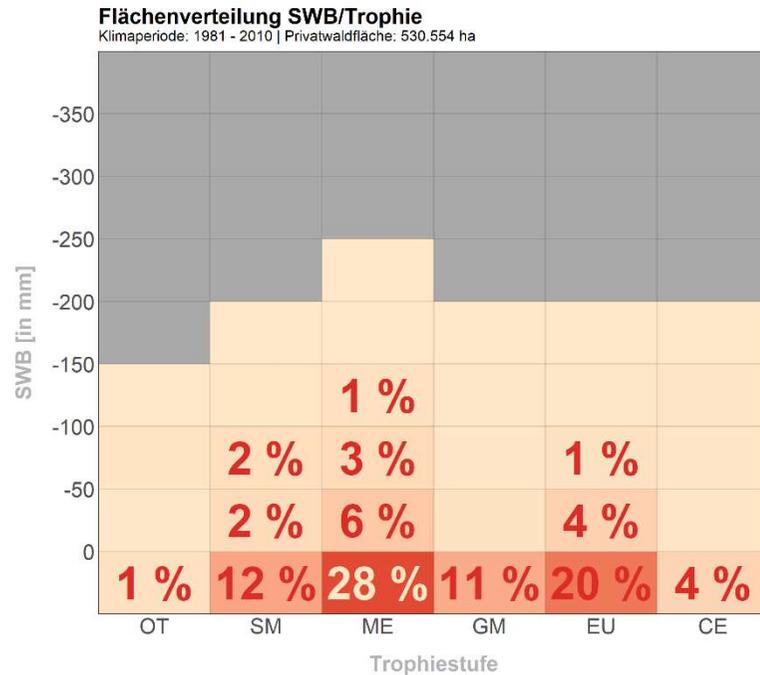
Abkürzungen: F = führend, M = beigemischt; Trophiestufen: OT = oligotroph, SM = schwach mesotroph, ME = mesotroph, GM = gut mesotroph,

EU = eutroph, CE = kalkeutroph

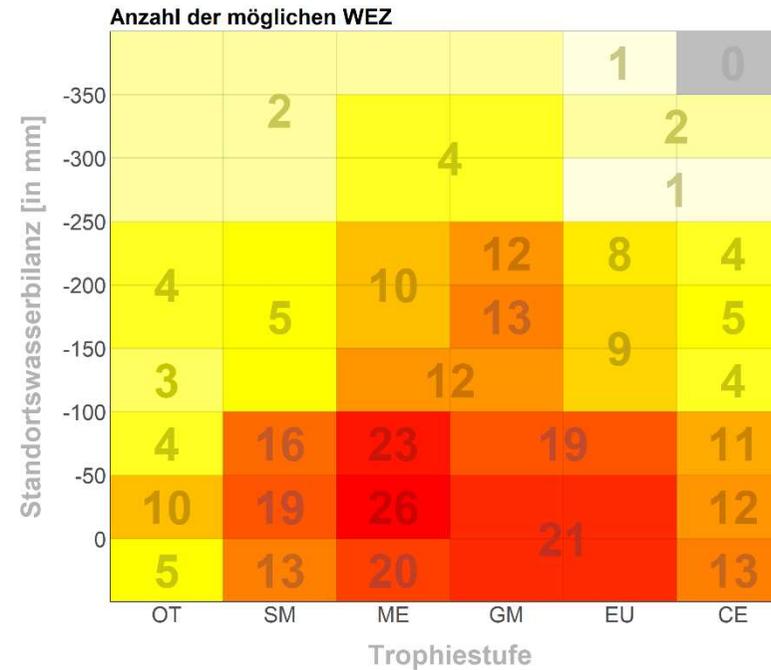
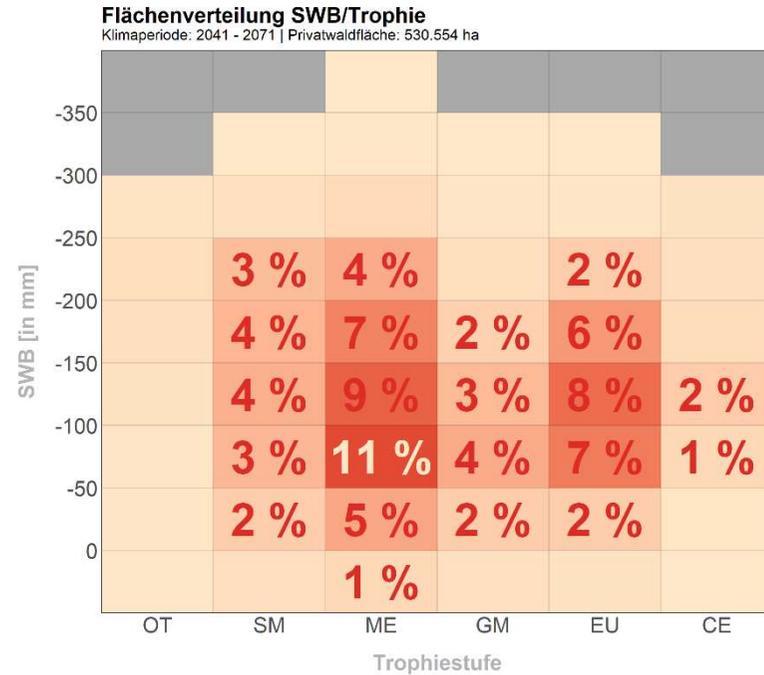
Geländewasserhaushalt		5 (feucht)					6 (wechselfeucht)					7 (nass)					8 (sickerfeucht)					46 (wechsel trocken)									
Trophiestufe		OT	SM	ME	GM	EU	CE	OT	SM	ME	GM	EU	CE	OT	SM	ME	GM	EU	CE	OT	SM	ME	GM	EU	CE	OT	SM	ME	GM	EU	CE
Eichen-Typen	Stieleiche	M		F			M		F					F				M						M		F					
	Traubeneiche								F															M		F					
	Roteiche								F																F						
Buchen-Typen	Buche			F			M*		F*									M		F											
Hartlaubbaum-Typen	Bergahorn		M	F				M	F					M				M	F												
	Feldahorn																										F				
	Spitzahorn		M	F				M	F					M				M	F								F				
	Esche		M	F				M	F					F				M	F								F				
	Ulme		M	F				M	F					F				M	F												
	Hainbuche			M					M					M					M							M					
	Winterlinde				F				M	F				M					M												
	Schwarzfuß			F											F																
Vogelkirsche									F*																						
Weichlaubbaum-Typen	Sandbirke								M																M						
	Moorbirke	M					F						F	M			F						F								
	Roterle			F					F					F																	
Fichten-Typen	Fichte						M										M						M								
Tannen-Typen	Küstentanne							F																							
	Weißtanne							F																							
Kiefern-Typen	Kiefer	F						F				M				F							F								
Lärchen-Typen	Jap. Lärche							F																							

\*Nur bei einer Stauschicht >1 m uGOK

# Flächenverteilung im KuPW im Klimawandel



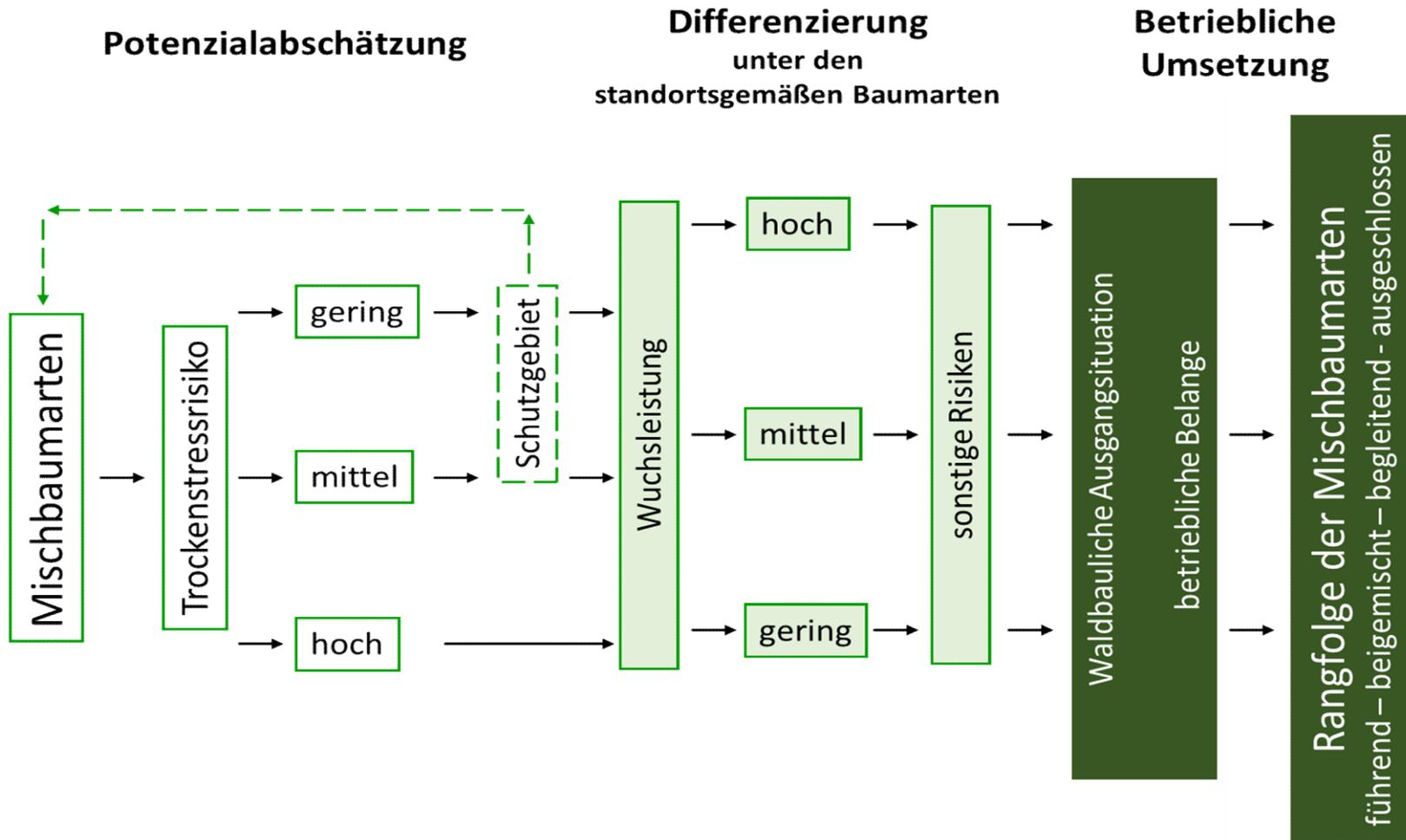
# Flächenverteilung und Anzahl möglicher WEZ



Grau: Flächenanteil 0 %

Rosa: Flächenanteil < 1 %

# Potenzialabschätzung und Betriebliche Umsetzung



# Teil II



## Entscheidungshilfen für die betriebliche Anwendung

[www.nw-fva.de/BaEm](http://www.nw-fva.de/BaEm)



Klimaangepasste B  
Nordwestdeutsche Forst

## Unterschiede Staatswald <-> KuPW

Im Online-Portal steht eine Kurzanleitung zum Gebrauch der Standortkarte. Außerdem

**als Download erhältlich:**

Katalog der Waldentwicklungsziele (WEZ)

Übersichtstabellen (Zuordnungen von Baumarten/WEZ zum Standort)

Hintergrund- und Erläuterungen zum Forschungsansatz

Begriffserklärungen



Impressum:

Herausgeber:

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt

Grätzelstraße 2 • 37079 Göttingen

Tel.: 0551 / 69401-0

Fax: 0551 / 69401-160

E-Mail: [zentrale@nw-fva.de](mailto:zentrale@nw-fva.de)

Internet: [www.nw-fva.de](http://www.nw-fva.de)

Ansprechpartnerin:

Dr. Heidi Döbbeler – 0551/69401-114

[Heidi.Doebbeler@nw-fva.de](mailto:Heidi.Doebbeler@nw-fva.de)



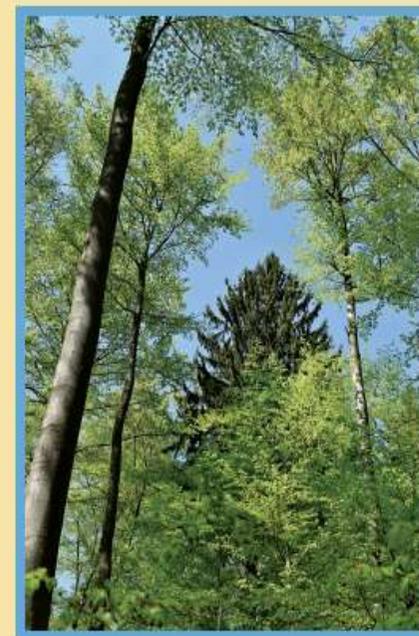
Das Gemeinschaftsprojekt von Nordwestdeutscher Forstlicher Versuchsanstalt, HessenForst und Hessischem Waldbesitzerverband wird im Rahmen des

**Integrierten Klimaschutzplanes Hessen 2025** gefördert.



## Herausforderung Klimawandel:

Risikovorsorge durch die richtige Baumartenwahl



## Online-Portal

der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt

## Entscheidungshilfen zur klimaangepassten Baumartenwahl

für den hessischen Kommunal- und Privatwald

„Auf welche Baumarten kann ich heute noch setzen?“

Baumarten, die wir jetzt pflanzen, müssen unter heutigen und zukünftigen Klimabedingungen wachsen können. Daher wurde die Trockenstressgefährdung der Baumarten eingeschätzt und mit dem Kennwert der „Standortwasserbilanz“ beschrieben.

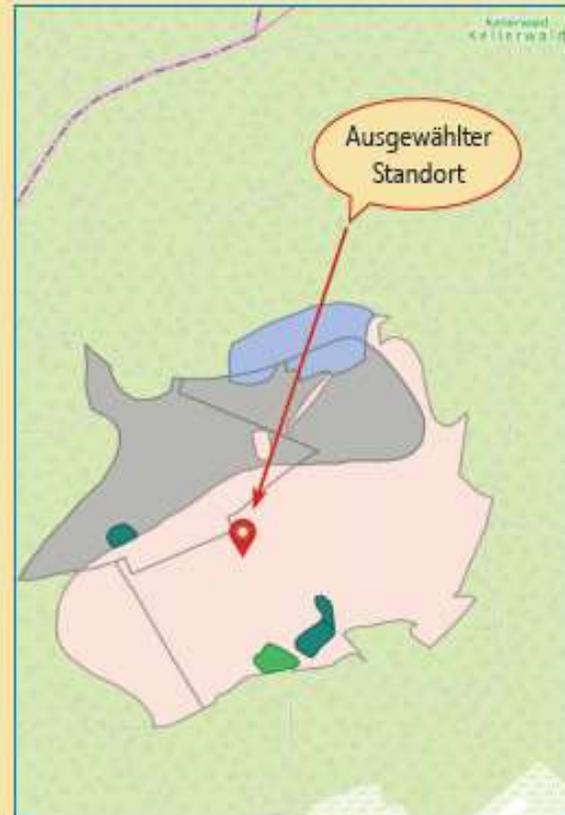
„Wie hoch ist das Trockenstressrisiko in meinem Wald?“

Die Wasserverfügbarkeit hängt von der Beschaffenheit des Bodens und vom Klima ab. Sie verschlechtert sich durch den Klimawandel. Mit der Standortkarte kann das Trockenstressrisiko unter zukünftigen Klimabedingungen für jeden Waldort in Hessen abgerufen werden.

„Wie kann ich das Risiko gering halten?“

Durch Risikostreuung mit der Wahl einer geeigneten Baumartenmischung. Welche Baumarten in ihrem Wuchsverhalten gut zueinander passen wird in 30 verschiedenen Waldentwicklungszielen beschrieben.

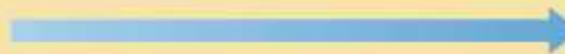
Ausschnitt aus der Standortkarte...



... mit Informationsfenster



Der Zugang zum Online-Portal befindet sich auf der Internetseite der NW-FVA unter „Aktuelles“



[www.nw-fva.de/BaEm](http://www.nw-fva.de/BaEm)



# Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt

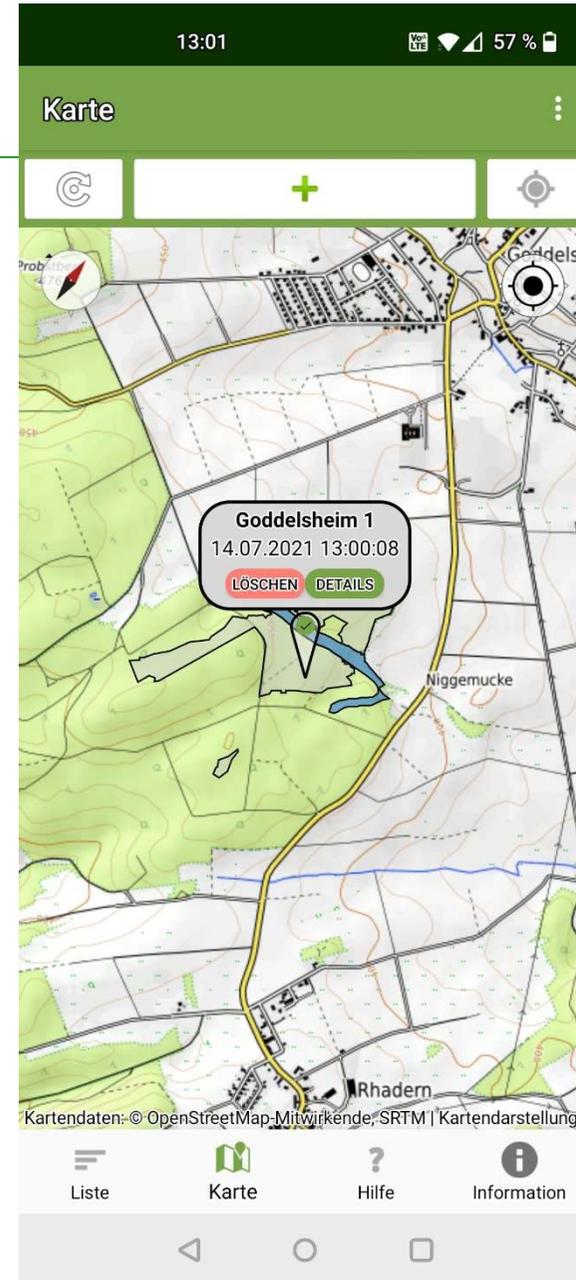
Vier Bundesländer - eine Forschungs- und  
Beratungsstelle für den Wald

[› Mitarbeitende](#) [› Waldschutz-Meldeportal](#) [› Erntezulassungsregister](#) [› Herkunftsempfehlungen](#) [› BaEm](#)

# Die App zum WEB-Service



 Klimaangepasste Baumartenwahl mobil  
Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt  
✔ Installiert



# Die App zum WEB-Service



 Klimaangepasste Baumartenwahl mobil  
Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt  
Installiert

13:13 57%

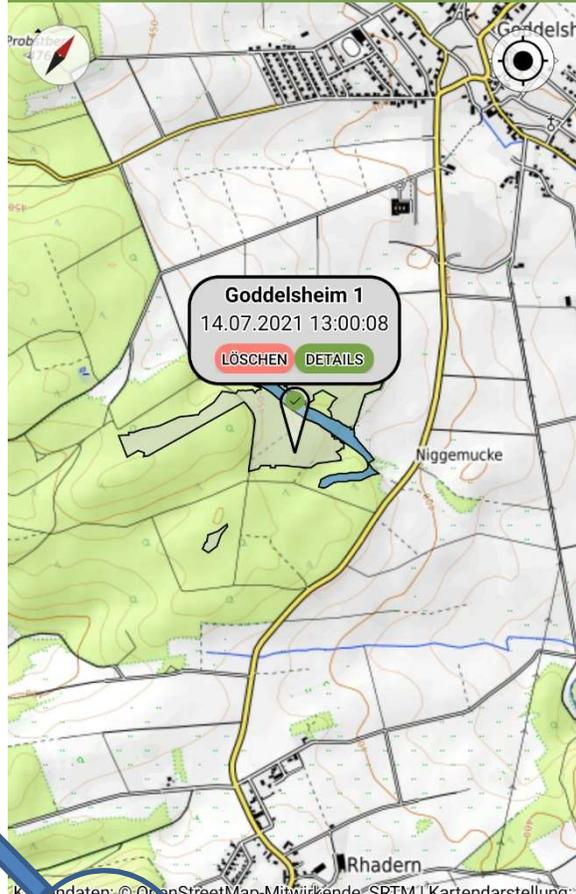
Liste

-  **Goddelsheim 1**  
14.07.2021 13:00:08 Uhr  
Lat: 51.18649, Lon: 8.79605  
Status: geladen
-  **exk3**  
29.06.2021 11:22:45 Uhr  
Lat: 51.59386, Lon: 9.48734  
Status: geladen
-  **exk2**  
29.06.2021 11:19:14 Uhr  
Lat: 51.59662, Lon: 9.48551  
Status: geladen
-  **Exkursion 1**  
29.06.2021 09:51:39 Uhr  
Lat: 51.57974, Lon: 9.57649  
Status: geladen
-  **Idstein Nord**  
22.06.2021 15:09:23 Uhr  
Lat: 50.24328, Lon: 8.28964  
Status: geladen
-  **Idstein Heidekopf**  
22.06.2021 15:08:39 Uhr  
Lat: 50.21117, Lon: 8.30127  
Status: geladen

Liste Karte Hilfe Information

13:01 57%

Karte



Kartendaten: © OpenStreetMap-Mitwirkende, SRTM | Kartendarstellung: ©

Liste Karte Hilfe Information

# Die App zum WEB-Service



Für weitere Details bitte ein WEZ auswählen

WEZ-Zuordnung

Baumartenzuordnung

Diese BaEm als PDF speichern

Datenstand: 01.06.2021

Diese Auskunft wurde mit größter Sorgfalt und auf dem Stand der Wissenschaft erstellt, dennoch übernehmen wir keine Gewährleistung für daraus abgeleitete Entscheidungen. Dieser Datensatz/Dienst steht unter der Lizenz Creative Commons Namensnennung 4.0 International (CC BY 4.0). Die Namensnennung hat in folgender Weise zu erfolgen: "Datenquelle: Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, www.nw-fva.de".

13:13 57%

← Detailansicht

Bezeichnung **Goddelsheim 1**  
 Abfragezeitpunkt 14.07.2021 13:00:08  
 Bundesland **Hessen**  
 Lat/Lon 51.18649 / 8.79605  
 Standort **terrestrisch**  
 nFK 81 mm  
 KWB -147 mm  
 SWB -66 mm (Klasse 3, -50 bis -100 mm)  
 Trophie **schwach mesotroph (Stufe SM)**  
 Höhenrahmen 416 bis 471 m ü.NHN

WEZ-Typen empfohlene WEZ

Eichen	10	14				
Buchen	20	21	25	26	28	29
Douglasien	62	65	67			
Kiefern	71	72	74	75	76	

Hinweise für diesen Standort:

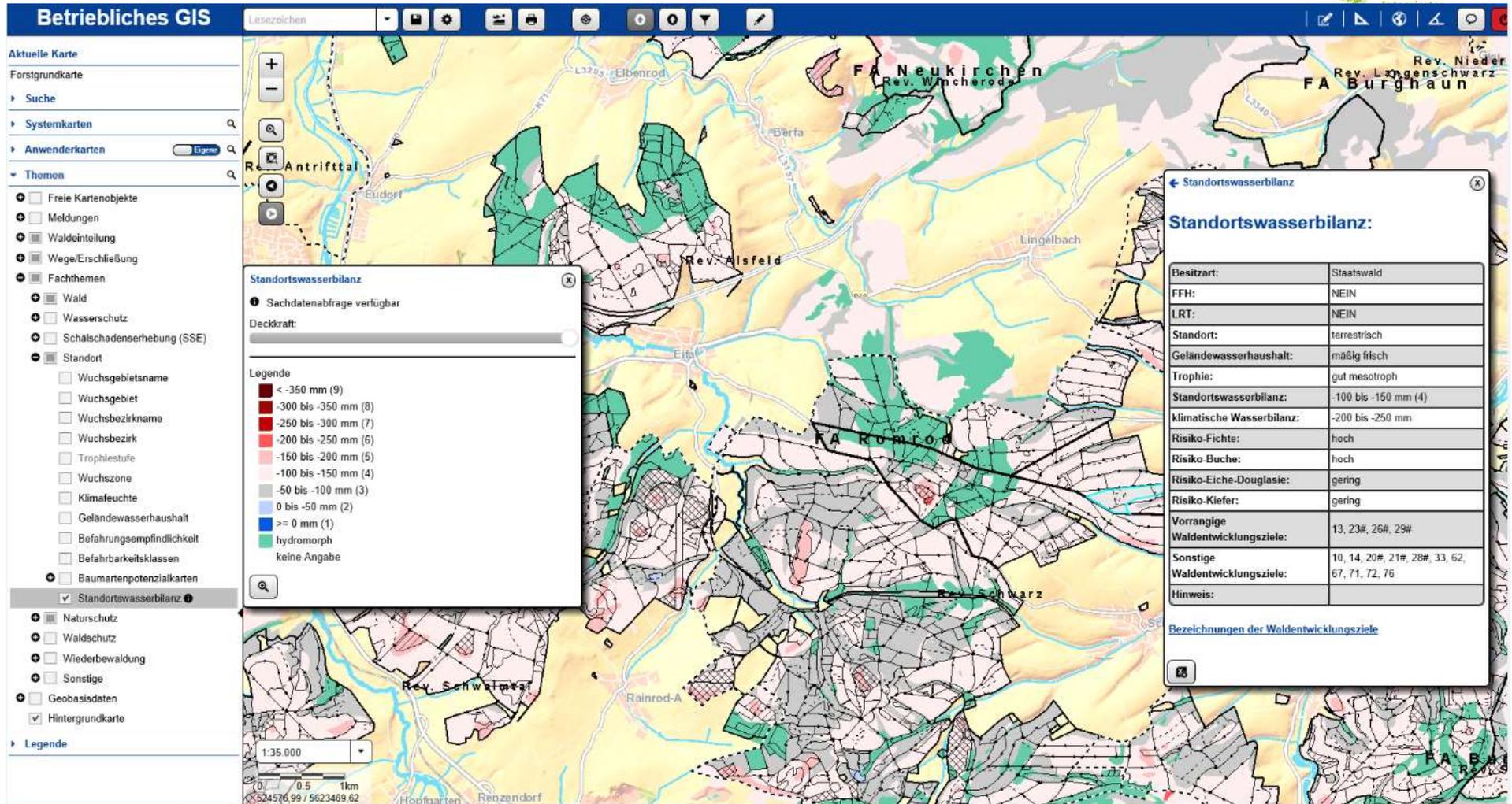
Rot markierte WEZ können bei Zertifizierung Einschränkungen unterliegen.

Die Eichen-Höhengrenze liegt bei 450 m ü.NHN. Die Eichenhöhengrenze verläuft durch den gewählten Standort. Bitte örtliche Gegebenheiten bei der Planung beachten!

Für weitere Details bitte ein WEZ auswählen

Liste Karte Hilfe Information

# Standortswasserbilanz bGIS (HessenForst)



**Eine Trockenstress-Risikokarte für alle Baumarten → Ersetzt die FI-Risikokarte**

# Unterschiede Staatswald - KuPW

---



- WEZ-Katalog: - zusätzliche WEZ im KuPW 18, 53  
- kein 56, keine K-WEZ im KuPW
- Betriebliche Setzungen im SW: BU/EI-WEZ Planungsbereich erweitert
- Im KuPW z.T. abweichende Planungsbereiche durch breitere Auswahl an Substitutsbaumarten (z.B. 76, 82)
- Katalog KuPW ist Grundlage für die Förderung (Extremwetterrichtlinie)

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

