Folgen des Klimawandels in unseren Wäldern

Wie müssen Forstleute und Waldbesitzende reagieren?

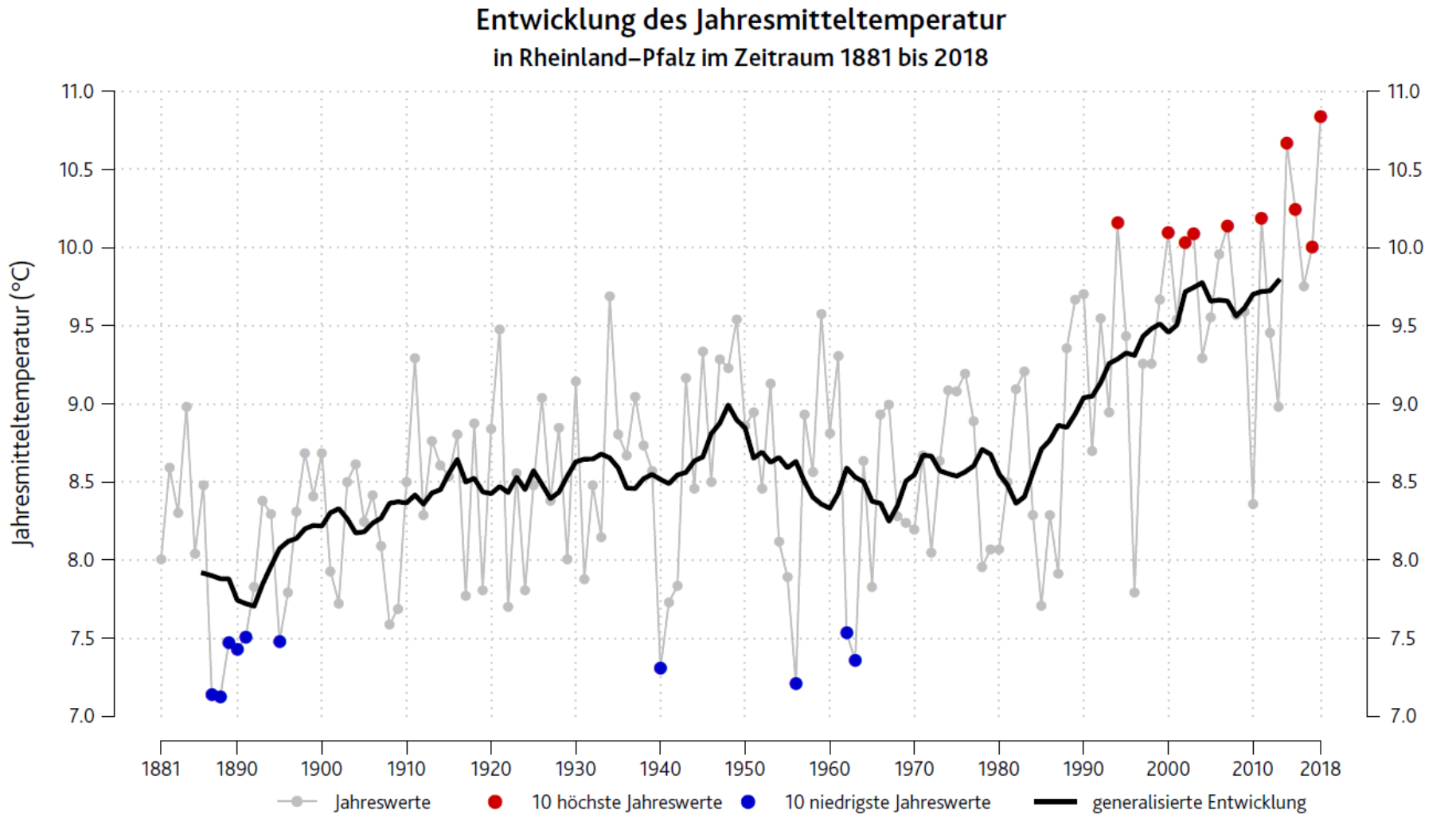
Dr. Ulrich Matthes

Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen
Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft

Inhalte

- Klimawandel im Wald – heute und in der Zukunft
- Folgen für den Wald
- Anpassungsstrategien und Entscheidungshilfen
- Welche Anpassungskapazitäten sind notwendig?

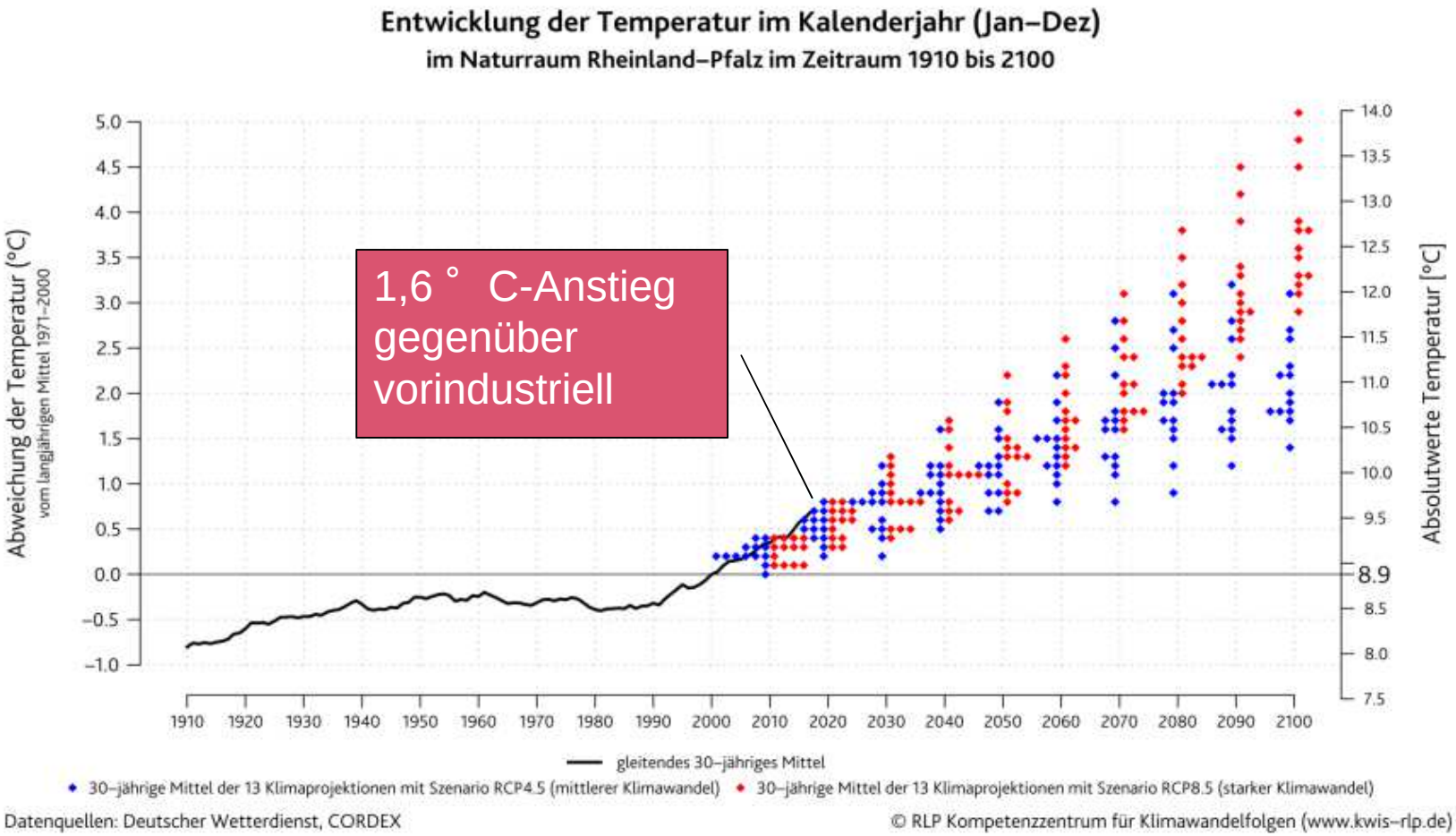
2018 wärmstes Jahr in Rheinland-Pfalz



Datenquelle: Deutscher Wetterdienst

Darstellung: RLP Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen (www.kwis–rlp.de)

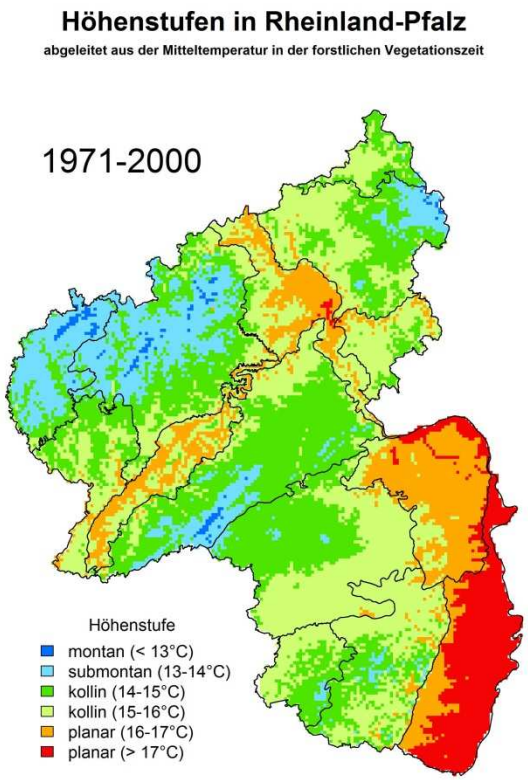
Klimawandel Zukunft
weiterer Temperaturanstieg

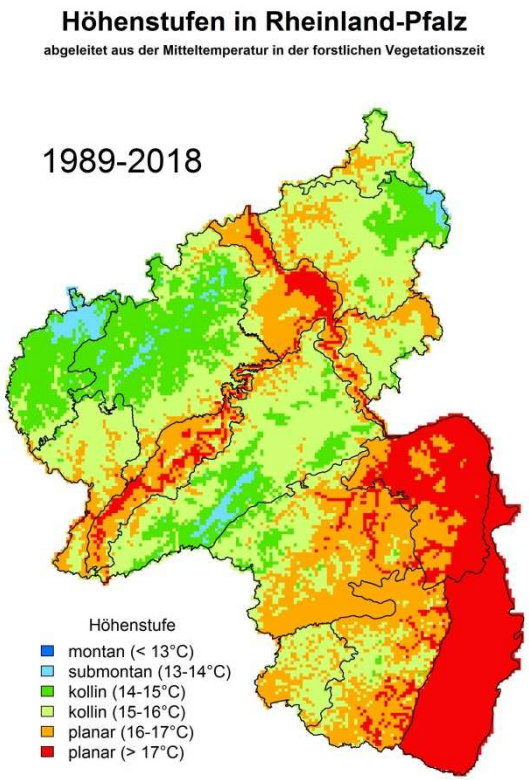


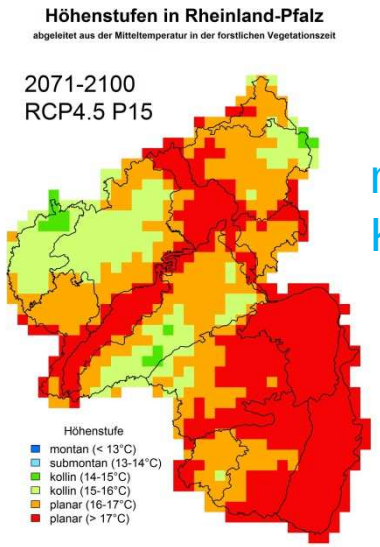
mittlerer bis starker Klimawandel: weitere ca. 1 bis 4,5 ° C bis 2100

Veränderung des Waldklimas
Forstliche Vegetationszeit

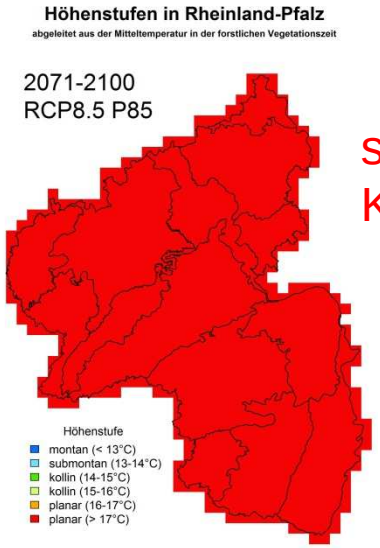
Höhenstufen
(korreliert mit Temperaturen für Rheinland-Pfalz)





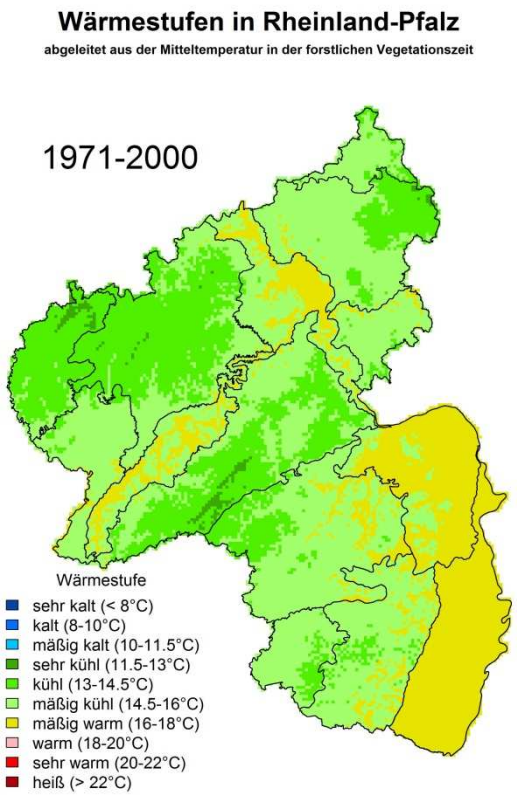


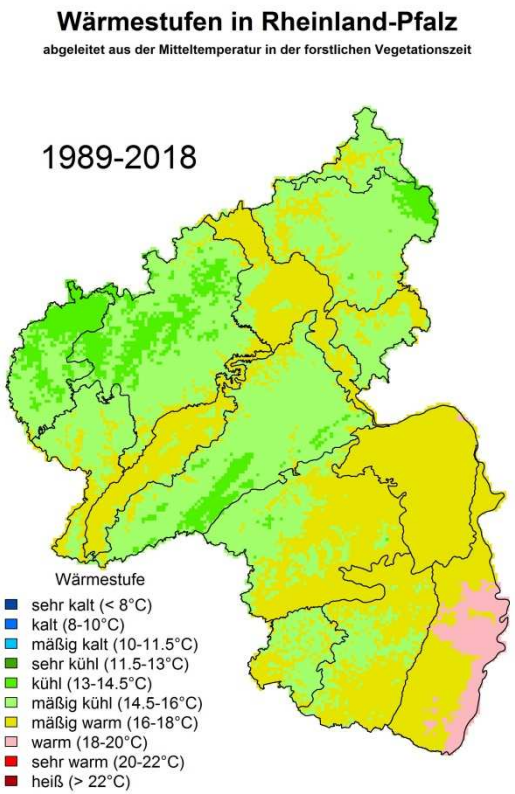
mittelstarker Klimawandel

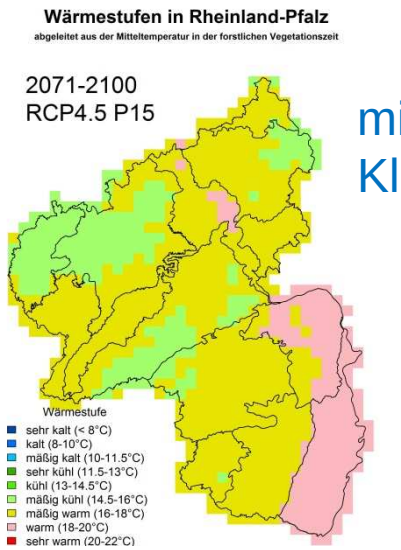


starker Klimawandel

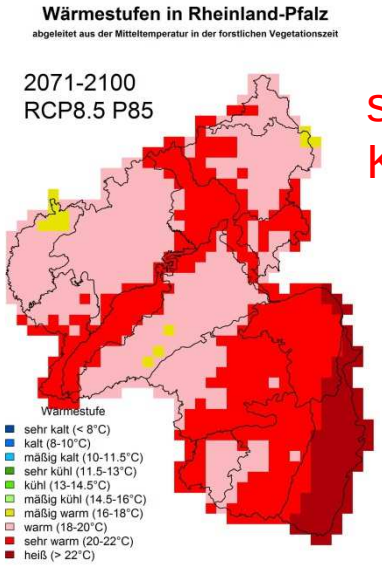
Veränderung des Waldklimas
Forstliche Vegetationszeit







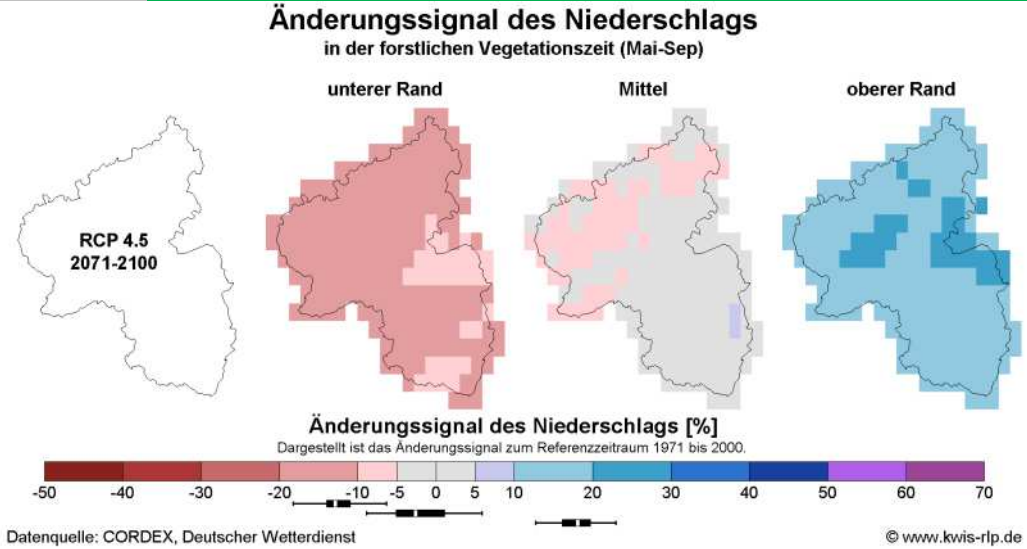
mittelstarker Klimawandel



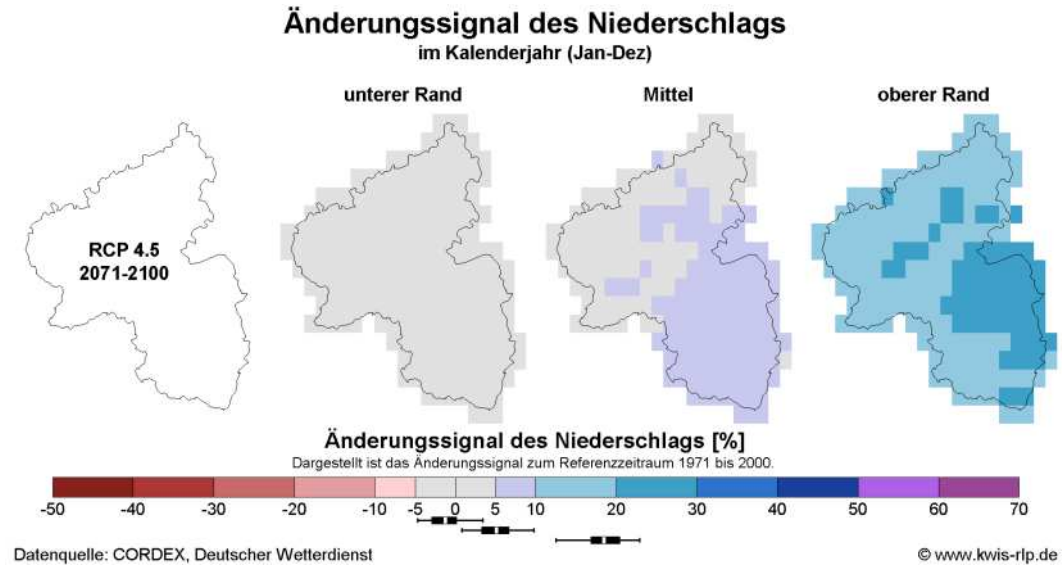
starker Klimawandel

Quelle: Naturräume Deutschlands – Gauer und Kroiher 2011

Klimawandel Zukunft Niederschlag (mittleres Szenario)

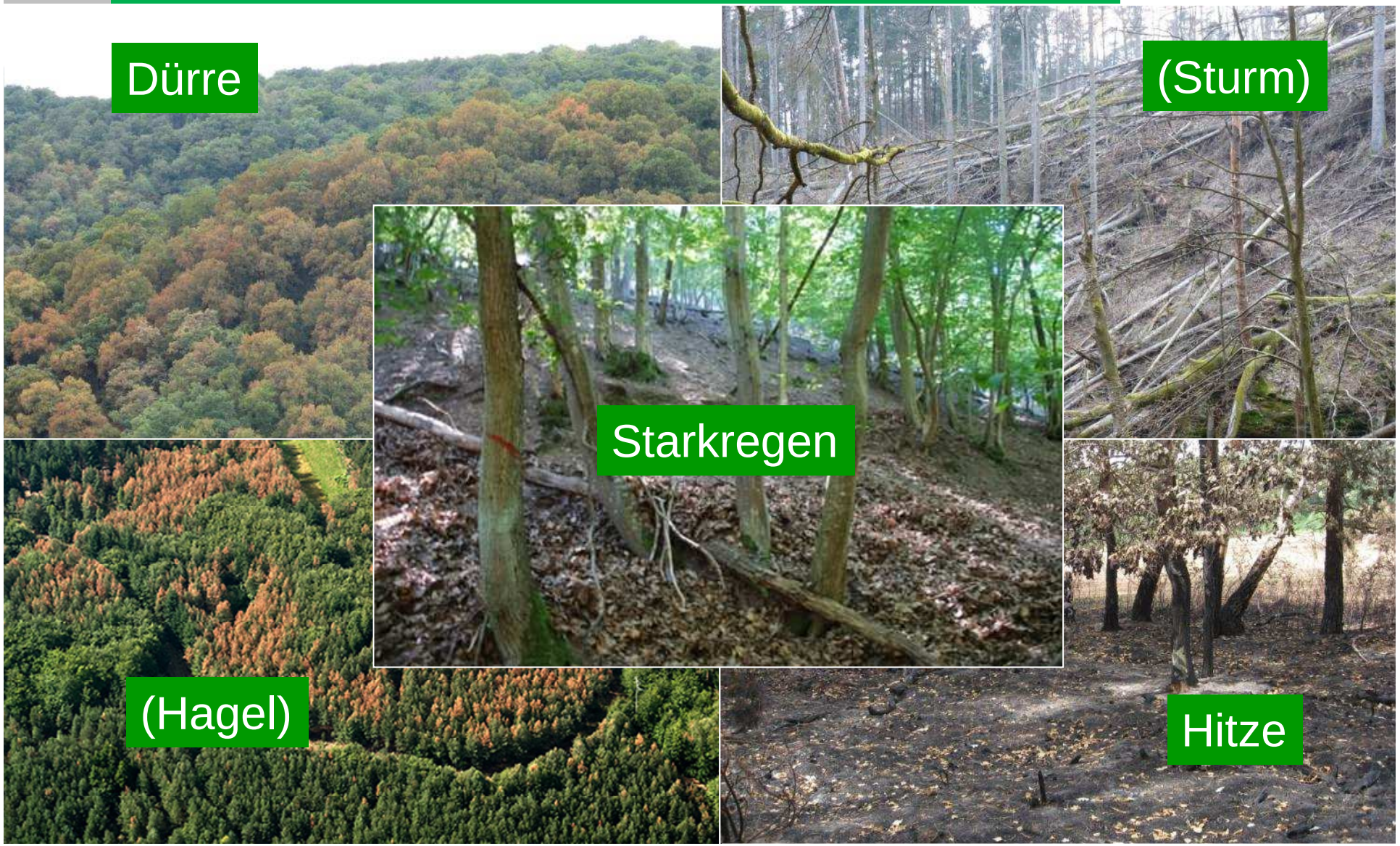


- kein Richtungstrend
- wahrscheinlich künftig weniger Bodenwasser
  (Niederschläge konzentriert, höhere Verdunstung, mehr Abfluss, mehr Variabilität)

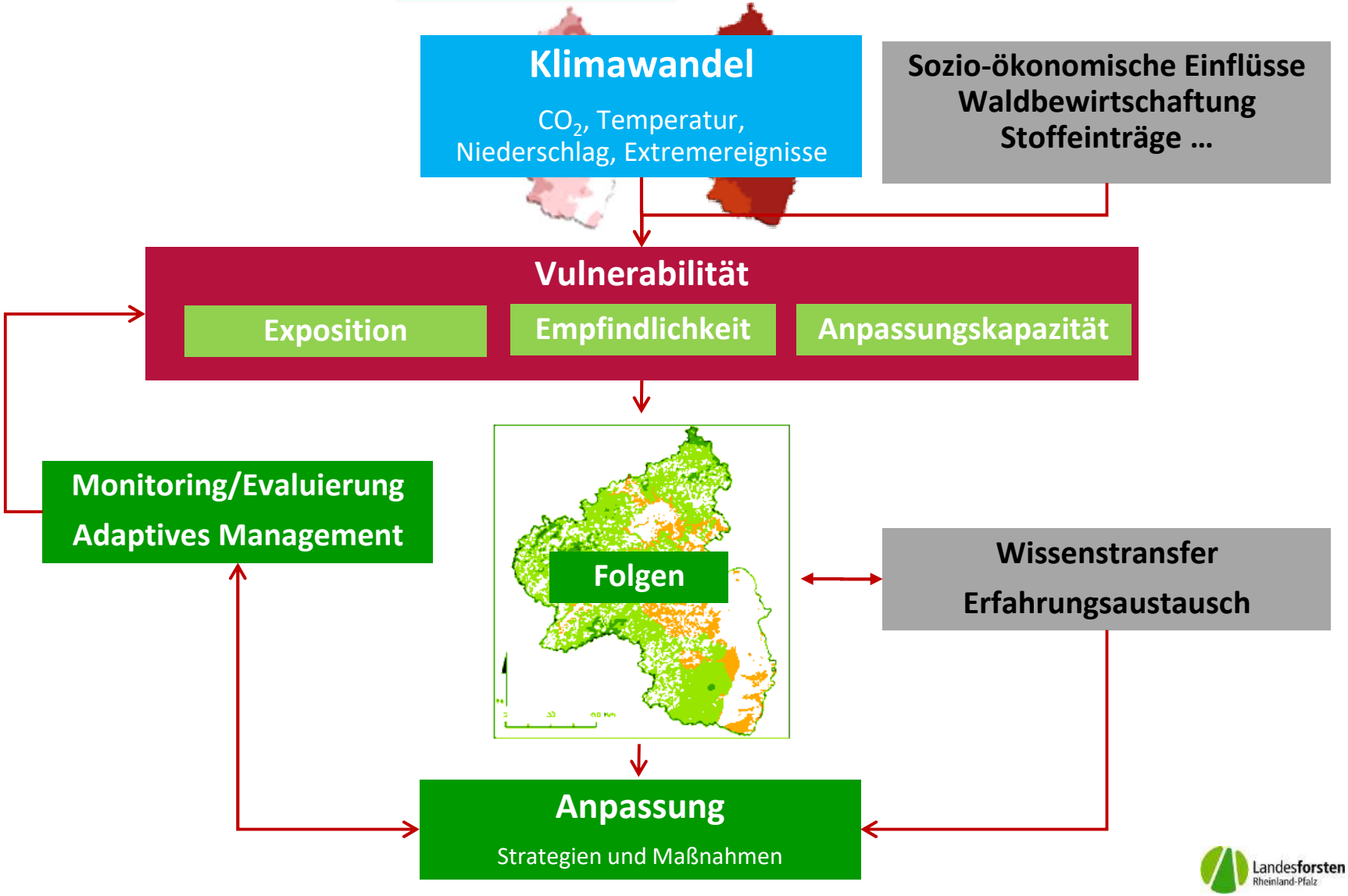


- im Mittel regional bis zu 10% mehr Niederschlag im Jahr
- mehr Winterfeuchte

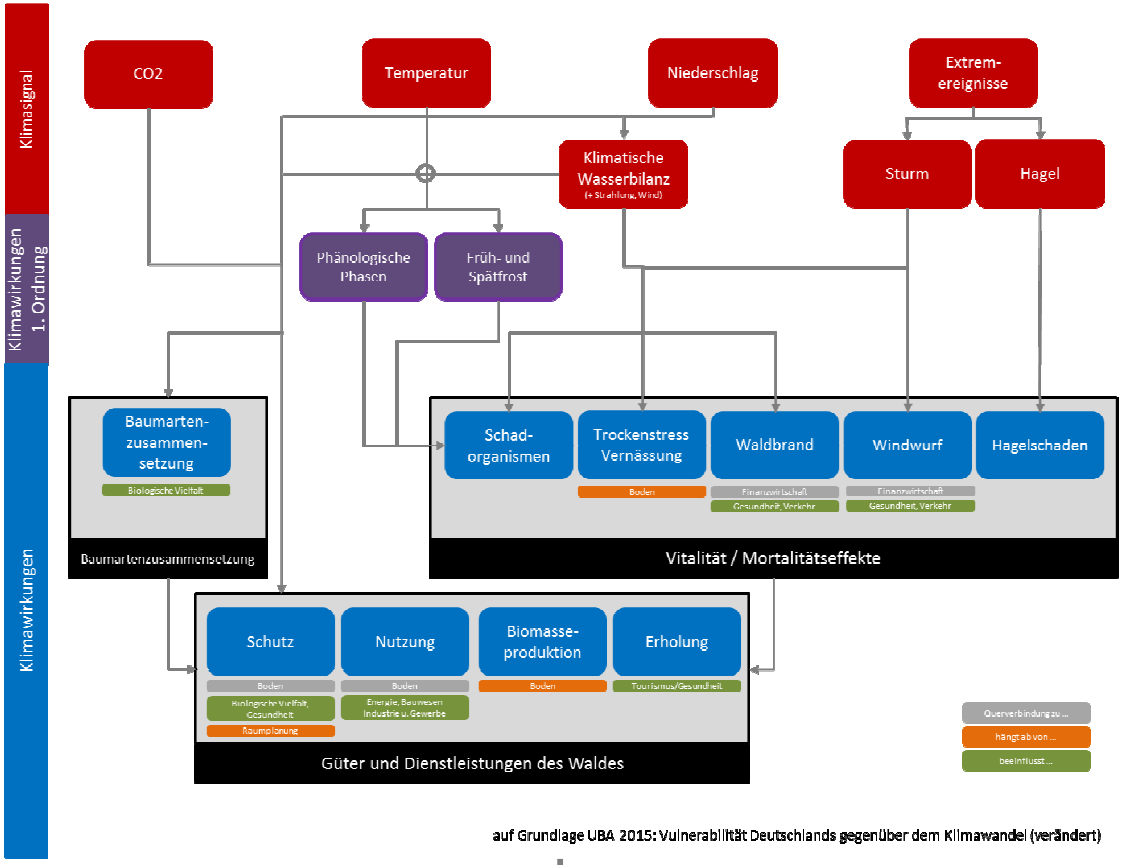
Extreme Wetterereignisse durch Klimawandel



Vulnerabilitätsanalyse



Folgen für den Wald
Klimawandel-Wirkungskette



auf Grundlage UBA 2015: Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel (verändert)

Klimasignale

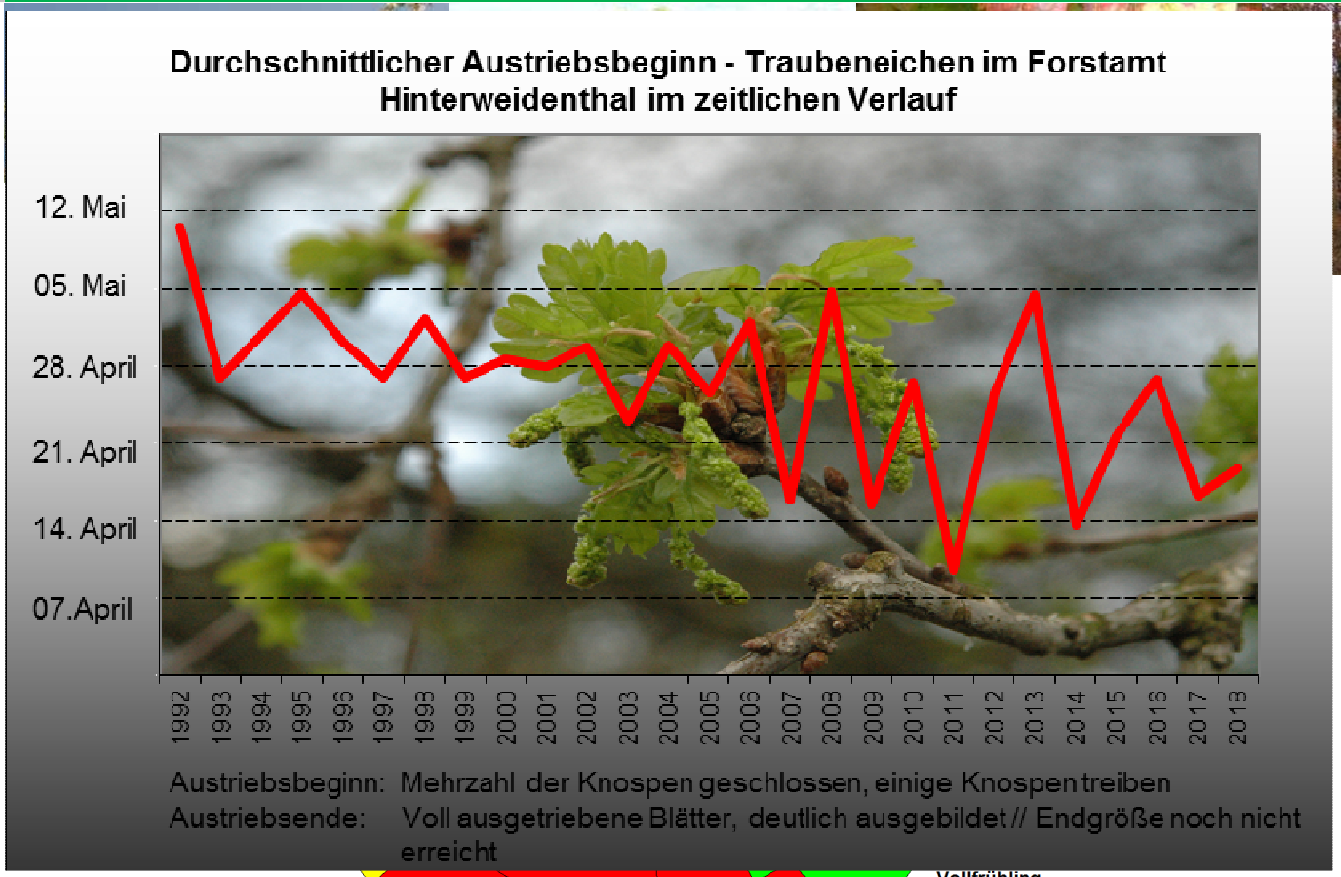
- Phänologie
- Frost

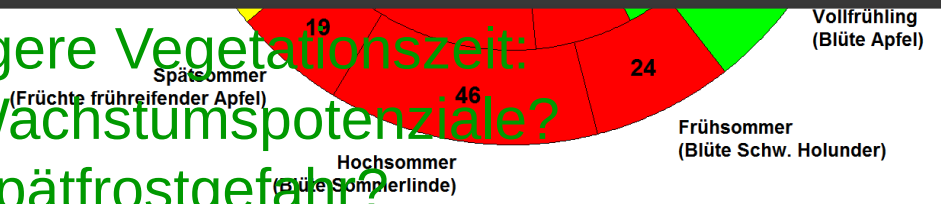
- Baumarteneignung
- Schadorganismen
- Trockenstress
- Vernässung
- Waldbrand
- Windwurf
- Hagelschaden

Ökosystem-Dienstleistungen

Folgen für den Wald

Phänologie und Frost





Im äußeren Kreis ist der Zeitraum 1988-2017 dargestellt, im inneren Kreis der Referenzzeitraum 1951-1980.

Datenquelle: Deutscher Wetterdienst

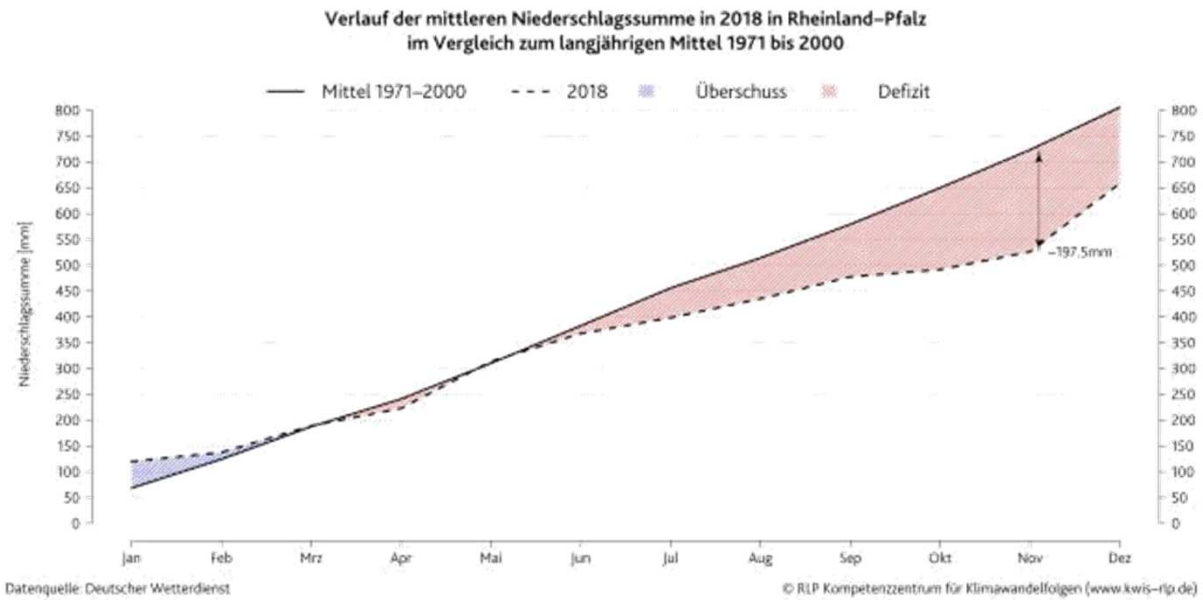
© RLP Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen (www.kwis-rlp.de)

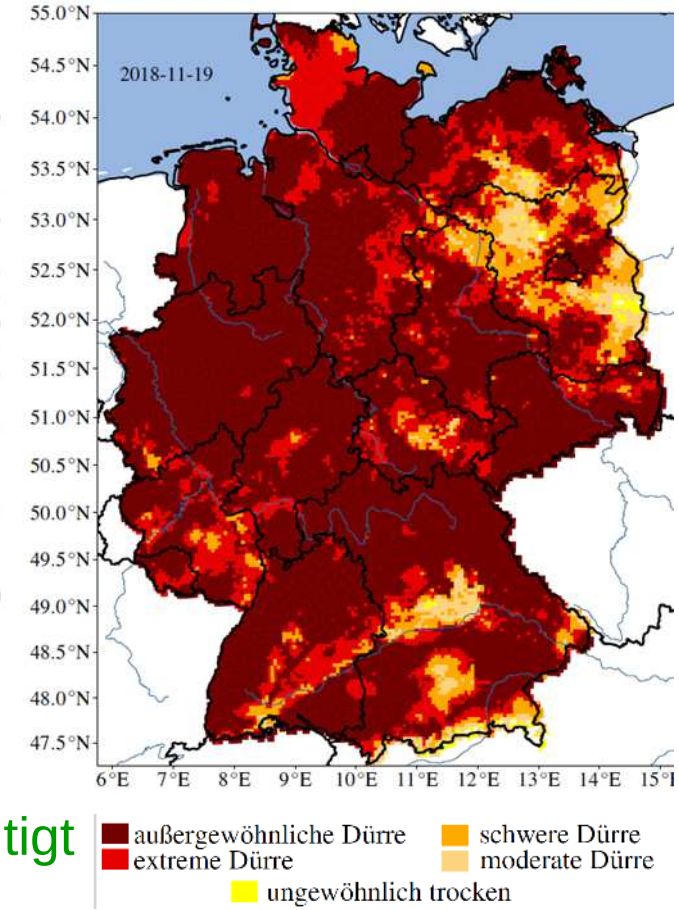
Längere Vegetationszeit:

- Wachstumspotenziale?
- Spätfrostgefahr?

Folgen für den Wald

Trockenheit und Trockenstress



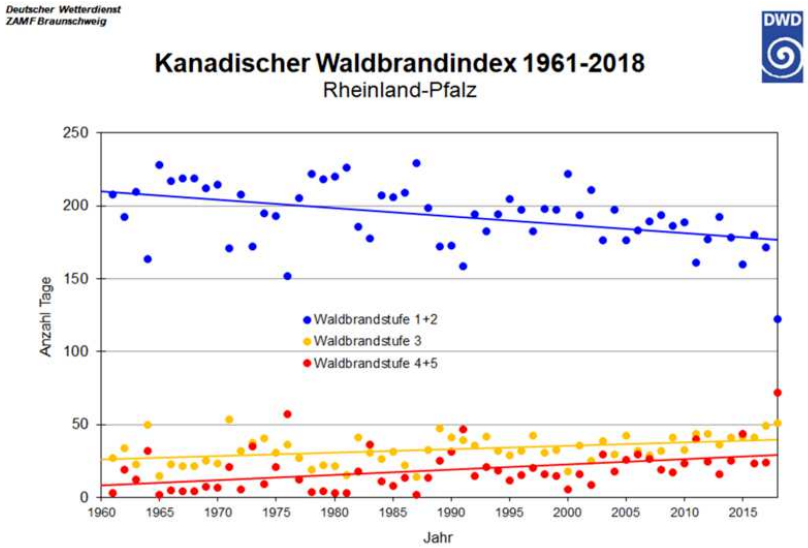


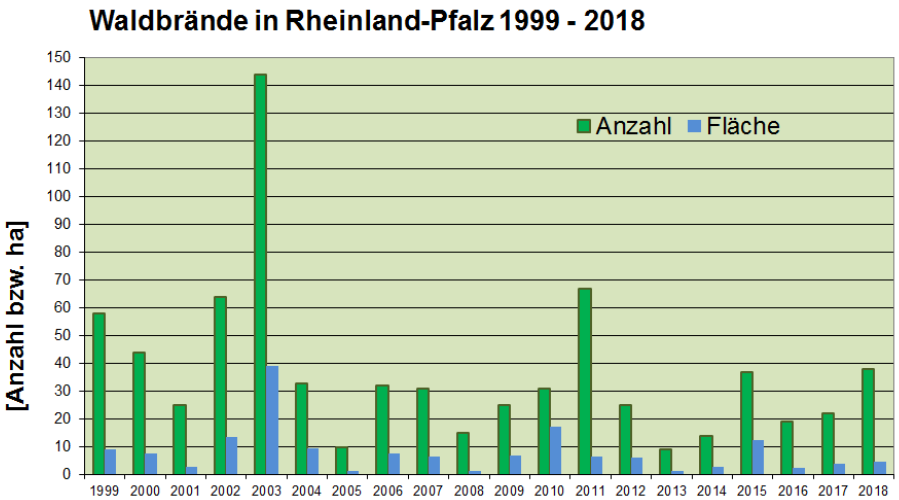
- physiologisch bedeutsamster Faktor
- höhere Temperaturen förderlich
- (wiederholte) Sommertrockenheit beeinträchtigt Wachstum, Transpiration und Konkurrenz
- starke Trockenheit: Kavitation, hydraulisches Versagen

Folgen für den Wald
Waldbrand

Gefahr bei Hitze und Trockenheit hoch

… Risiko und Schäden aber gering …

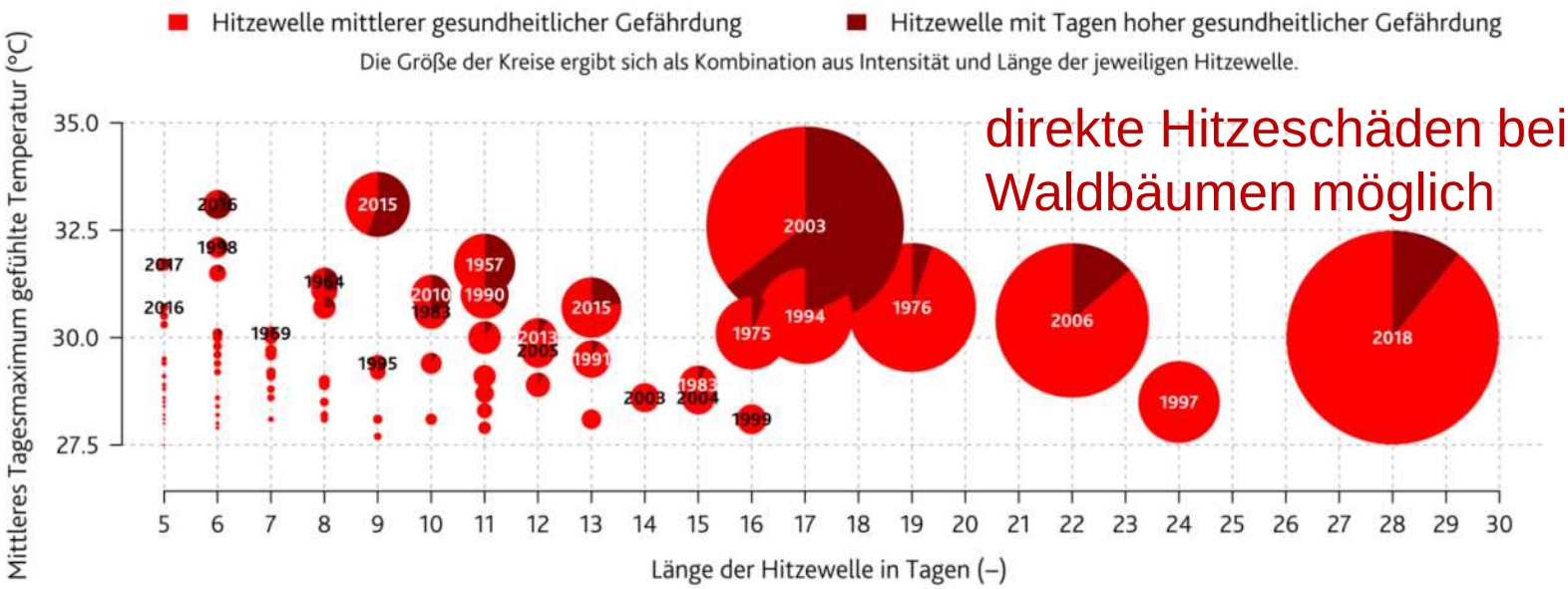




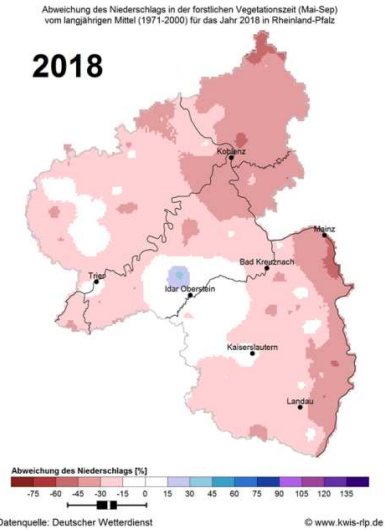
… dank naturnaher Forstwirtschaft

- Mischwald: 82%
- Laubwald: 60 %

Hitze und Starkregen



direkte Hitzeschäden bei Waldbäumen möglich

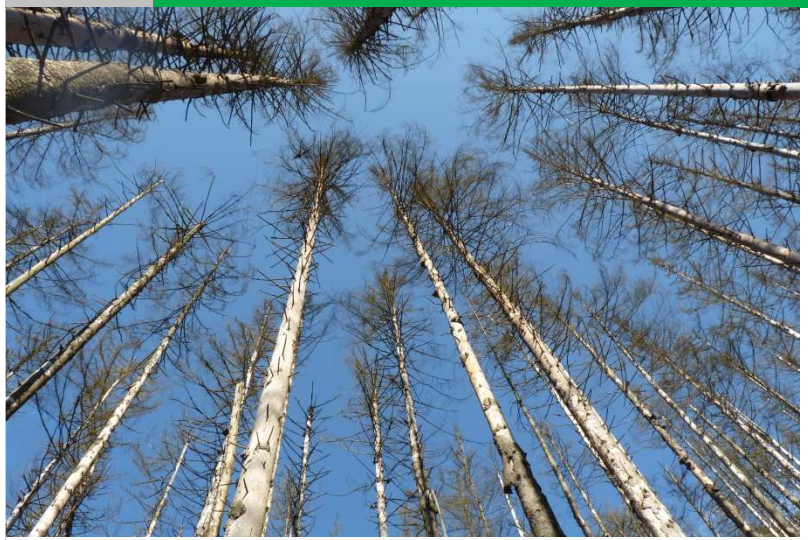


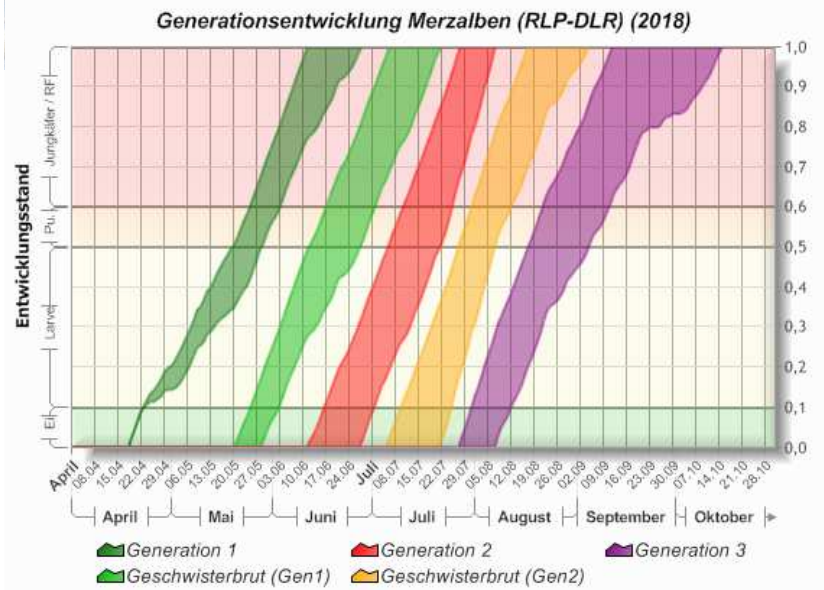
Starkregen

- Zunahme Intensität(!) und Häufigkeit(?)
- Oberflächenabfluss mit Humusverlust und Oberbodenabtrag
- Waldstandorte mit geringem Wasserspeichervermögen und mit Bestandslücken gefährdet

Folgen für den Wald

Krankheiten und Widersacher

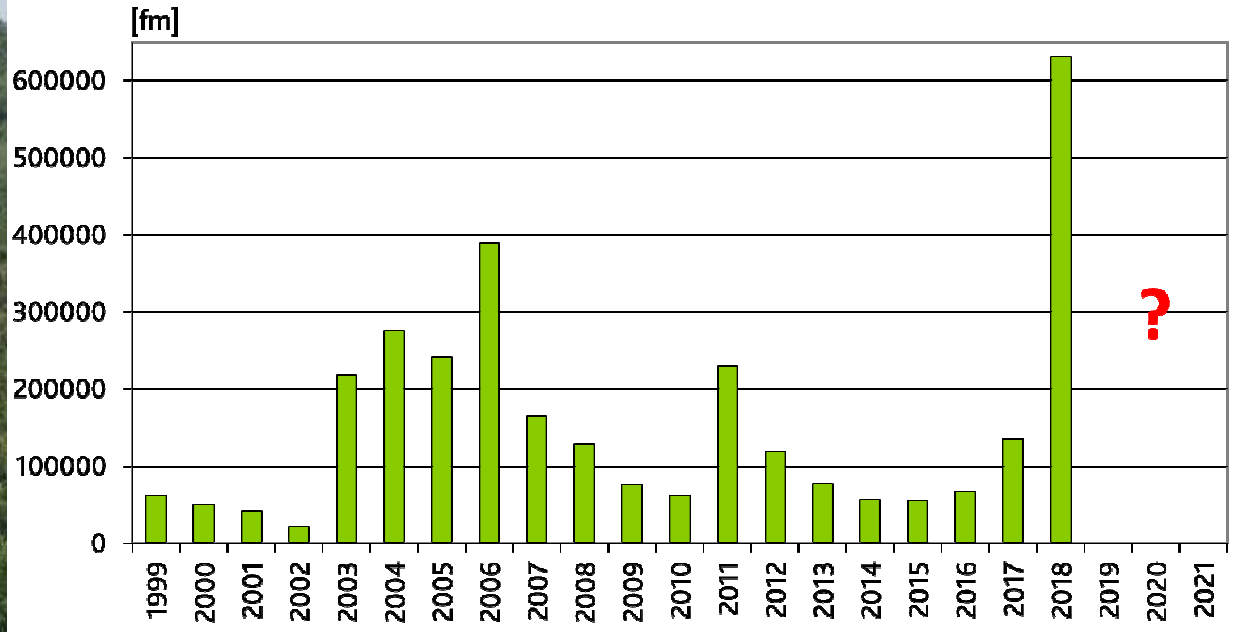




- Waldschutzrisiken steigen
- wahrscheinlich stärkerer Einfluss als Klimasignale und Waldbewirtschaftung
  - Veränderungen im Wirt – Parasit – Verhältnis (Adaption)
  - Arealveränderungen einheimischer Arten (Prachtkäfer, Borkenkäfer)
  - Etablierung einwandernder/eingeschleppter Widersacher und Krankheiten (Esskastaniengallwespe, Douglasiengallmücke, Kiefernholznematode)

Folgen für den Wald

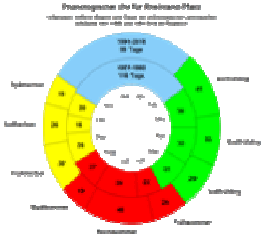
Ökonomische Folgen

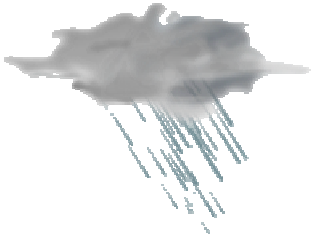


Direkte Folgen	Präventive Aufwendungen
▪ erhöhte **Holzerntekosten**	▪ **vorzeitige Wiederverjüngung**
▪ **Preisminderungen** für geschädigtes Holz	▪ **Überführung instabiler Wälder**
▪ Aufwendungen für **Holzlagerung**	▪ Überwachung Schadorganismen
▪ **...**	▪ …

Folgen für den Wald

Neophyten und Laurophyllisation





Amerikanische Kermesbeere	Beifuß-Ambrosie	Drüsiges Springkraut	Kanadische / Späte Goldrute
Phytolacca americana	*Ambrosia artemisiifolia*	*Impatiens glandulifera*	*Solidago canadensis / S. gigantea*
profitiert von milden Wintern	längere Vegetationszeit erlaubt Samenreife	Überflutungen erleichtern die Verbreitung	vegetationsfreie Flächen werden schnell dominant besiedelt

milde und feuchte Winter, weniger Frosttage und längere Vegetationszeit fördern immergrüne, ozeanisch verbreitete Arten wie

- **Stechpalme** (*Ilex aquifolium*)
- **Kirschloorbeer** (*Prunus laurocerasus*)

Klimawandel beeinflusst Ökosystem-dienstleistungen und „gutes Leben“

Basisdienstleistungen

➡ Nährstoffkreisläufe, Photosynthese

Versorgungsdienstleistungen

➡ Holz, Trinkwasser

Regulierende Dienstleistungen

➡ Erosionsschutz, Wasserreinigung

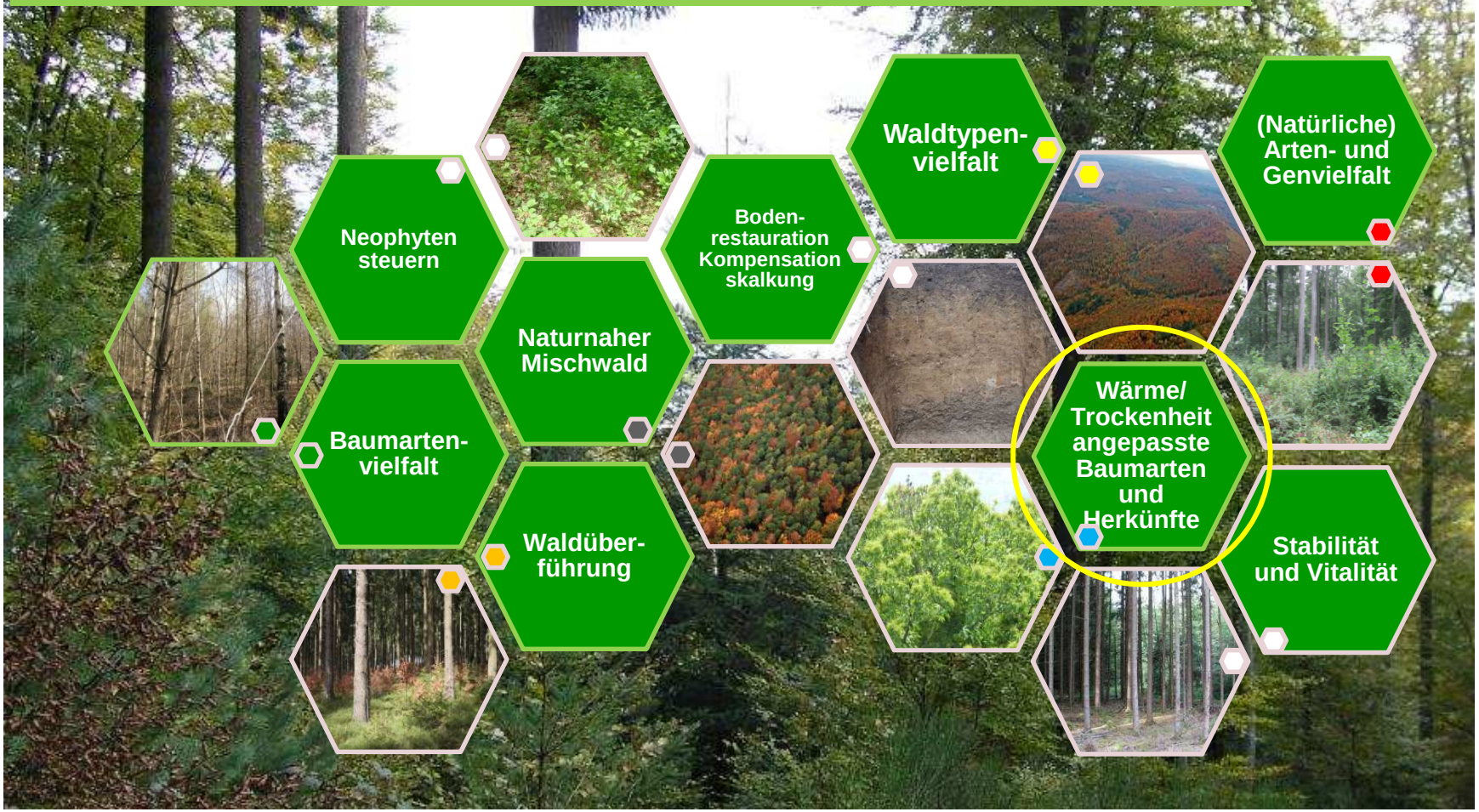
kulturelle, ästhetische und spirituelle Naturbeziehungen

➡ Erholung, Naturverbundenheit, Naturerlebnis

Anpassung an den Klimawandel durch Naturnähe und Risikostreuung

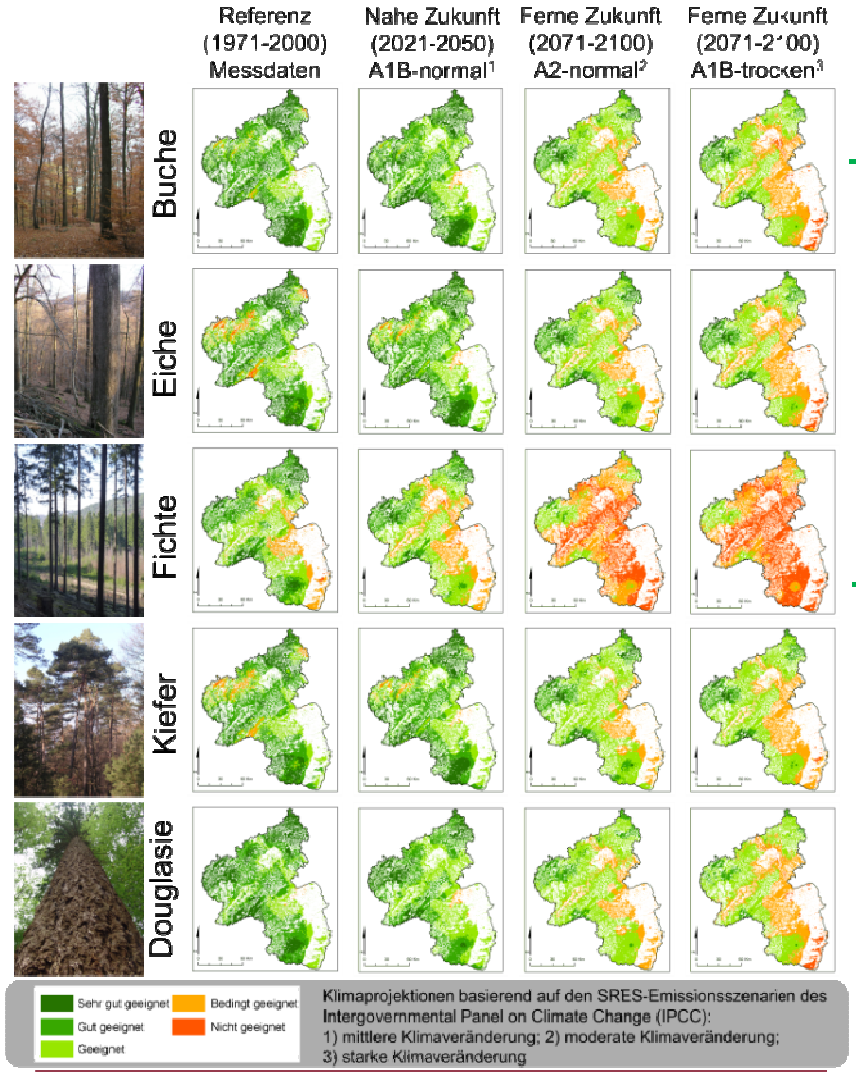
Rheinland-Pfalz

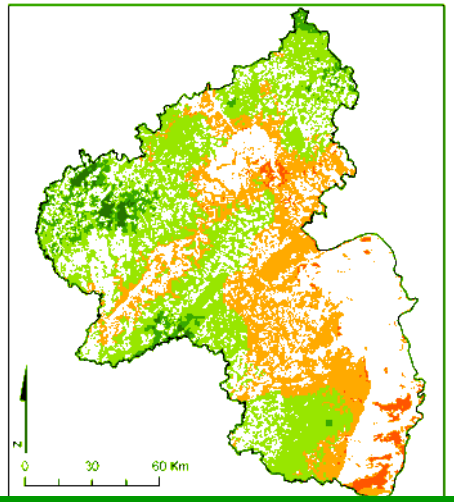
hohe Diversität: oft höhere Stabilität, fast immer höhere Resilienz



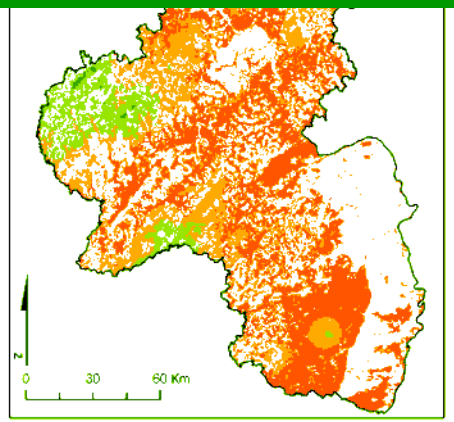
Landesforsten Rheinland-Pfalz

Anpassungsgrundlagen
Baumarteneignung



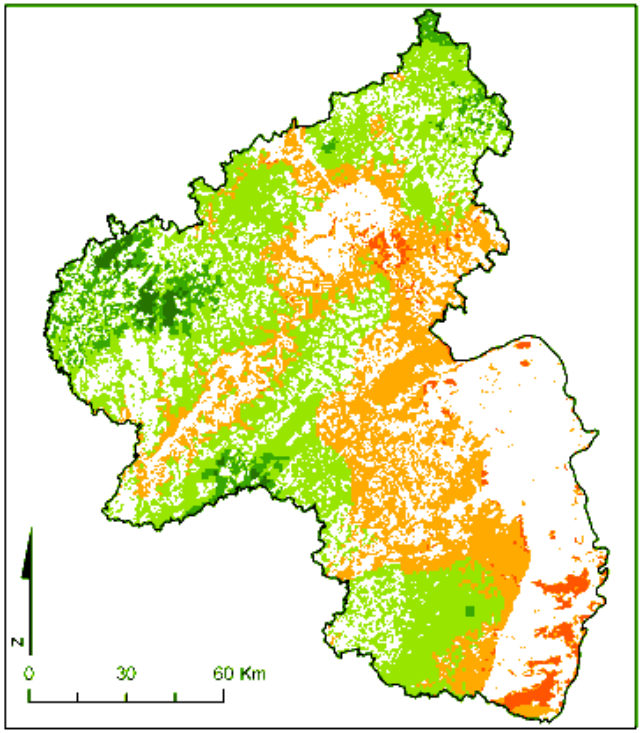


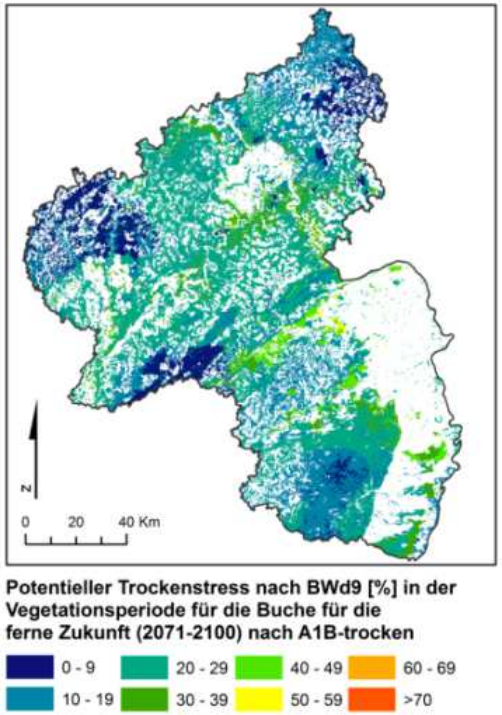
Kriterien:
Vorkommen und Wachstum!



Baumarteneignung
Klima-Eignungskarten

- trockenheitsempfindlich (Zuwachsreduktion, Wurzelmortalität, Konkurrenzverlust bei längerer Trockenheit, Jungbuchen betroffen)
- Anpassungspotenzial an Trockenheit – kaum Absterben durch Trockenheit und Hinweise auf gute Resilienz
- Waldüberführung fortsetzen, Naturverjüngung, Mischung mit anderen Arten





Anpassungsgrundlagen

Potenziale weiterer Baumarten

	Klimawandelrelevante Aspekte						Potenzial und Nutzung			FAZIT
	Trockenheit	Staunässe	Frost	Sturm	Schädlinge	Wildverbiss-anfälligkeit	Genetik	Naturschutz/ Biodiversität	Arealentwicklung	
Elsbeere	+	-	+ -	+	+	-	+	+	+	+
Esskastanie	+ -	-	+ -	+	+ -	-	+ -	+	+	+
Europäische Lärche	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-
Hainbuche	+	+ -	+	+	+	+ -	+	+	+	+
Robinie	+	-	+ -	+	+	+ -	-	-	+	+ -
Roteiche	+	-	+	+	+	-	+ -	+ -	-	+ -
Schwarznuss	-	+ -	+ -	+ -	+ -	+	+	+	+ -	+ -
Stieleiche	+ -	+	+	+	+ -	-	+	+	+	+
Weißtanne	+	-	+ -	+	+ -	-	+	+	+ -	+

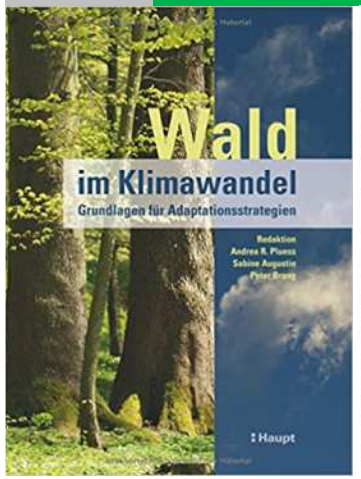
Einschätzung der Potentiale und Risiken von Nebenbaumarten im Zuge des Klimawandels

+	Potential
+ -	eingeschränktes Potential bzw. begrenztes Risiko
-	Risiko

Rheinland-Pfalz

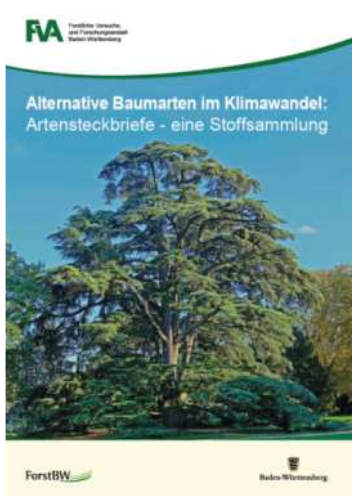
Landesforsten Rheinland-Pfalz

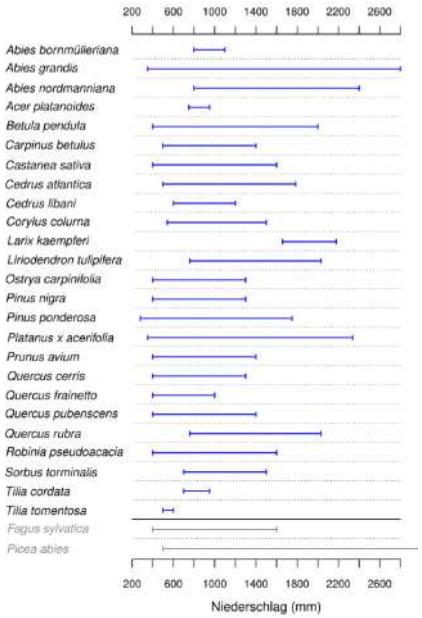
Alternative Baumarten im Klimawandel

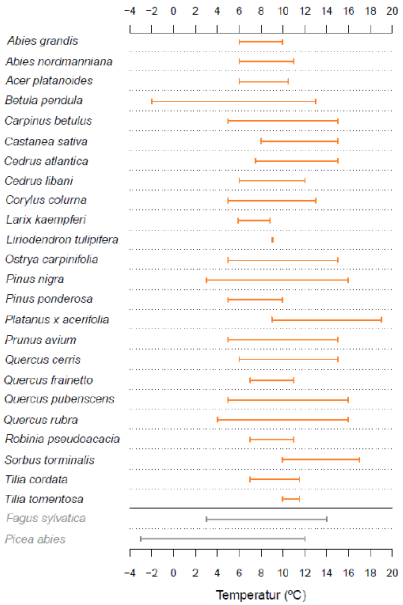


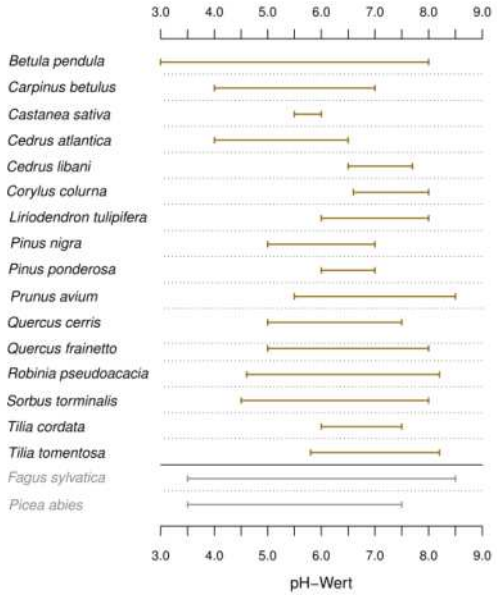
Gastbaumart	Rasches Wachstum	Grosser Holzwert	Grosse Trockenheits-/ Hitzetoleranz	Geringe Risiken durch Pathogene und Schädlinge	Keine negative Standort-beeinflussung	Mittlere Reproduktionsrate	Mittlere Ausbreitungs-vermögen (<1 Baumlänge)	Geringe Fähigkeit zur Verdrängung anderer Arten	Gute Eignung als Lebens-raum	Grosse Steuerungs-möglichkeiten	Gesamteinschätzung
Abies bornmuelleriana	○	◖	●	●	●	◦	◦	●	◦	●	◖
Abies grandis	●	◖	●	●	●[1]	●[1]	●[1]	●[1]	◦	●[1]	●
Cedrus atlantica	●	●	●	●	◦	◦	◖[1]	●	?	●	◖
Cedrus libani	○	◖	●	●	◦	◦	◦	●	?	●	◖
Larix kaempferi	●	●	○	●	◖[1]	◖[1]	◖[1]	●[1]	◦	●[1]	◖
Picea omorika	○	●	◖	●	●	●	○	●	◦	●	○
Pinus nigra	◖	◖	●	◖	◖[1]	●[1]	●[1]	●[1]	◦	●[1]	◖
Pinus strobus	●	●	◖	○	●	◖[1]	●[1]	●[1]	○	●[1]	○
Pseudotsuga menziesii	●	●	●	●	●[1]	●[1]	●[1]	●[1]	◖	●[1]	●
Sequoiadendron giganteum	●	◖	?	◖	◦	◦	◦	◦	?	●	◖
Thuja plicata	●	●	?	◖	?	●	?	◖	?	◖	◖
Tsuga heterophylla	●	◖	?	◖	?	○	○	○	?	○	○
Ailanthus altissima	●	○	?	◖	◖[2]	○[2]	○[1]	○	◖[2]	○[1]	○
Fagus orientalis	●	◖	●	●	●	●	●	○	●	●	●
Juglans nigra	◖	●	?	◖	●	◦	◦	◦	?	●	◖
Liriodendron tulipifera	◖	◦	?	●	●	?	?	?	?	●	◖
Quercus rubra	●	◖	◖	●	●[1]	◖[1]	●[1]	●[1]	◖	●[1]	◖
Robinia pseudacacia	○	●	●	●	◖[2]	○[1]	◖[2]	◖[2]	○	◖[2]	○
Tilia tomentosa	●	◖	●	●	●	●	◦	◦	◦	●	◖

[1] Spellmann et al. (2015b)
[2] Mont Ventoux: Atlaszeder verjüngt sich natürlich (Aubert 1953; Rifaud 1988).



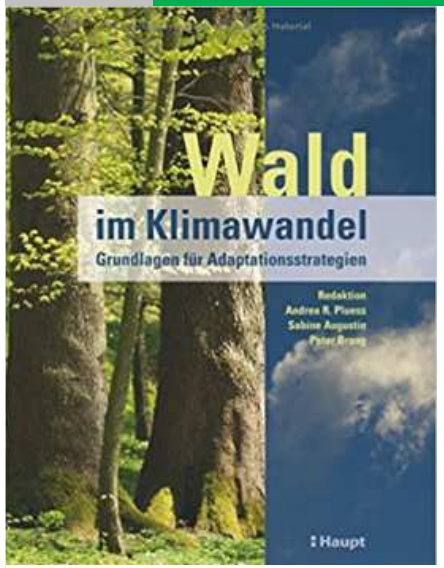


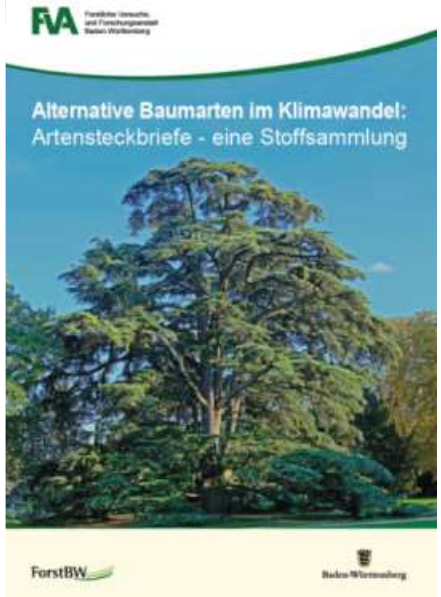




Landesforsten Rheinland-Pfalz

Alternative Baumarten im Klimawandel





- Wachstum
- Holzwert
- Trockenheit/Hitze
- Krankheiten
- Invasivität/Standort
- Lebensraumeignung
- Steuerungsmöglichkeit

- Niederschlag
- Temperatur Jahr
- pH-Wert

Suchkulisse:

► Blick in südlich gelegene Waldgesellschaften des eurasiatischen Kontaktbereichs

► Eignung zur Vergesellschaftung mit heimischen Arten

Mögliche Optionen:

- Baumhasel
- Atlas-Zeder
- Orientbuche
- Zerreiche
- Ungarische Eiche

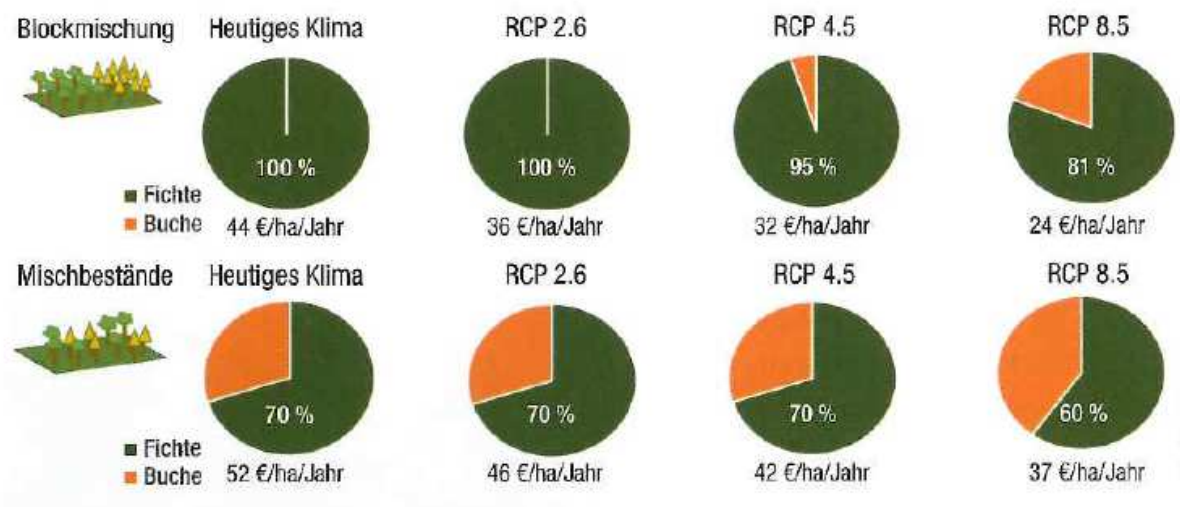
…

Landesforsten Rheinland-Pfalz

Risikostreuung aus ökonomischer Sicht (Projekt Survival-KW - Paul et al., 2019)

Grundannahme: weniger Risiko sinnvoll

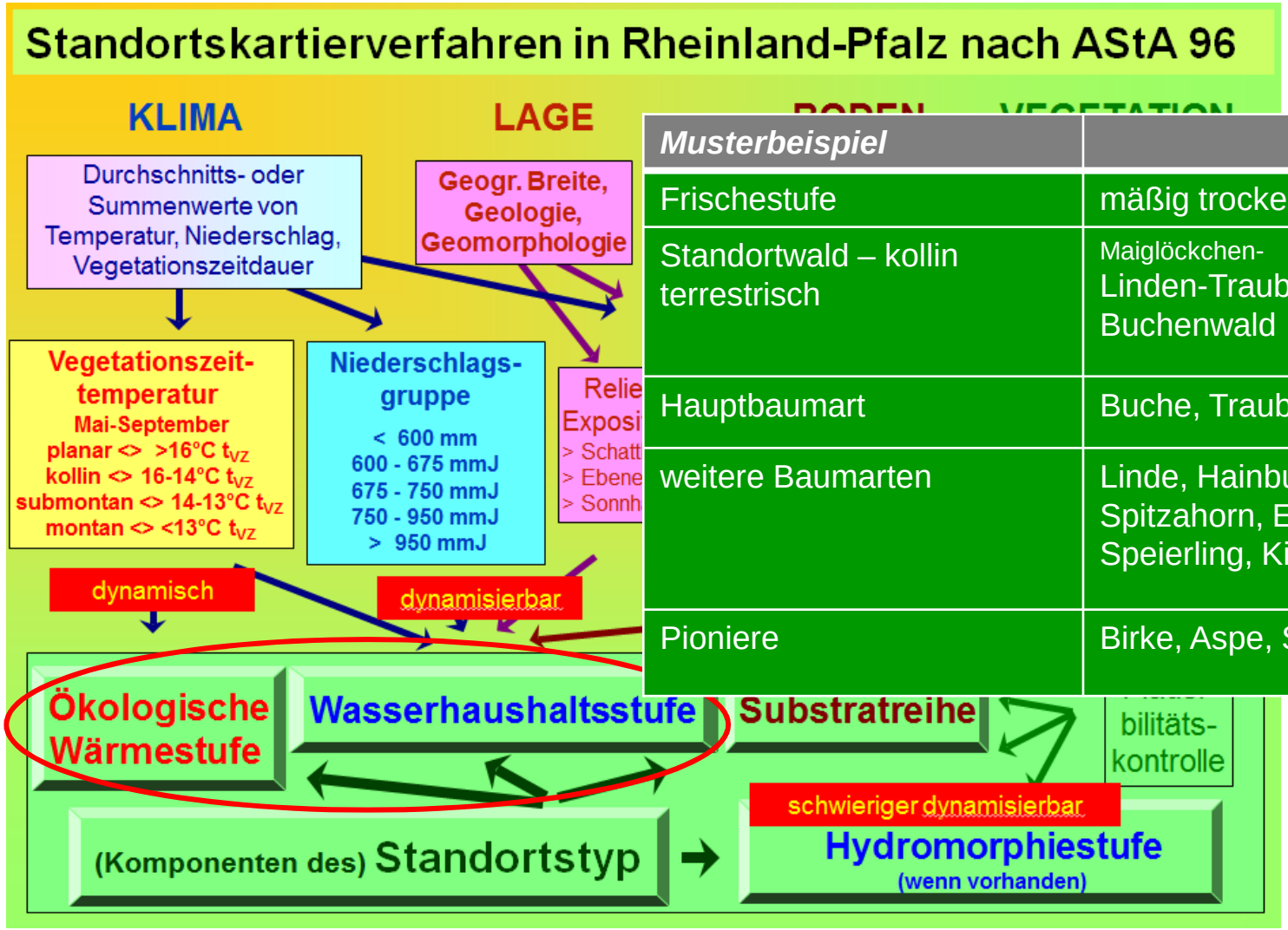
- ► Klimabedingte Änderungen der Überlebenswahrscheinlichkeiten
- ► Risikobedingte ökonomische Verluste verdoppeln sich im Extremfall
- ► Mischwälder können das Risiko ökonomischer Verluste deutlich reduzieren
- ► Anpassung Baumartenzusammensetzung und Mischungsform kann klimabedingtes Verlustrisiko nicht vollständig kompensieren



- Reaktionsmöglichkeiten: zum Teil durch verkürzte Umtriebszeit
- sinkende Nadelholzanteile – Gegensteuerung durch klimastabile Nadelbaumarten

Entscheidungshilfen für die Praxis

Klimaangepasster Standortwald



Musterbeispiel	
Frischestufe	mäßig trocken
Standortwald – kollin terrestrisch	Maiglöckchen-Linden-Traubeneichen-Buchenwald
Hauptbaumart	Buche, Traubeneiche
weitere Baumarten	Linde, Hainbuche, Spitzahorn, Elsbeere, Speierling, Kirsche, ….
Pioniere	Birke, Aspe, Salweide …

(nach Gauer)

Wie müssen Forstleute und Waldbesitzende *reagieren*?

Rheinland-Pfalz

Es braucht Anpassung … eine Frage der Anpassungskapazität!

Grundvoraussetzung

Anpassungsbewusstsein
Wahrnehmung, Folgen- und Bewältigungsbewusstsein, Verantwortung

Rahmen

Governance
Steuerung, Politikinstrumente, Anreize

Sozialkapital
Netzwerke, kollektives Handeln, Werte, Normen

Handlungsoptionen

Ressourcen
finanziell, personell, natürlich

Soziodemografie
Aus- und Fortbildung

Klimawandel seit Jahren Mainstream in der Forstpolitik und Forstwirtschaft von RLP

„Wald fit für den Klimawandel“
Entscheidungshilfen
Förderung
…

Infrastrukturen
Beratung, Fortbildung und soziales Lernen
Wissen → Forschung
Nachwuchsinitiative

Und (re)agieren kostet Geld!
Dafür brauchen wir gesellschaftliche Akzeptanz!

Landesforsten Rheinland-Pfalz

Vielen Dank!

weitere Infos:
www.fawf.wald-rlp.de,www.kwis-rlp.de

Dr. Ulrich Matthes
Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum
für Klimawandelfolgen
ulrich.matthes@klimawandel-rlp.de