

Niederschlagsdefizit und Trockenstressrisiko für Waldbäume

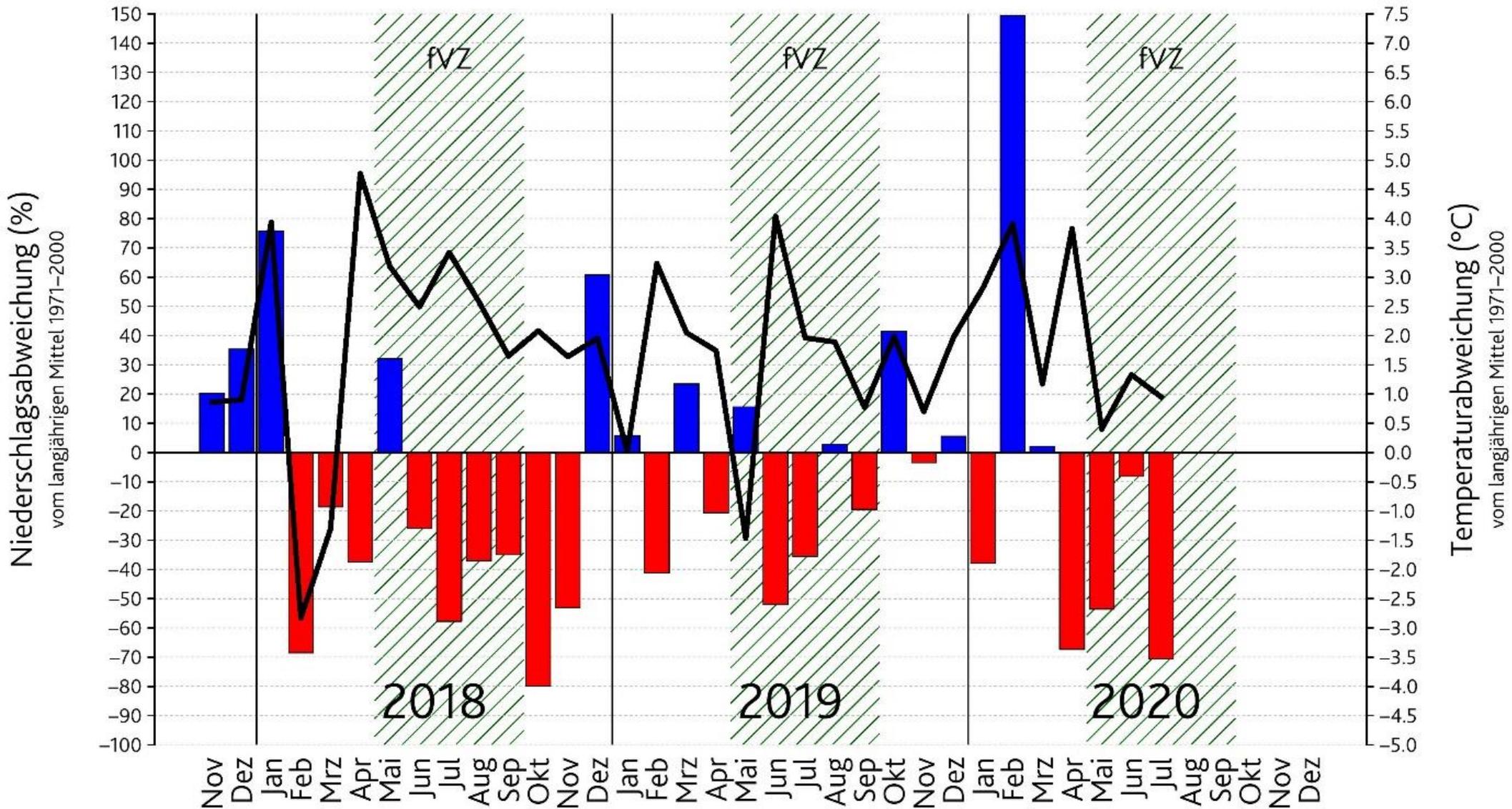
Hans Werner Schröck

Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft (www.fawf.wald-rlp.de)

Forschungsbereich Waldmonitoring und Umweltvorsorge



Abweichung Monatswerte RLP





Bodentrockenheit in Deutschland

(Einordnung Rheinland-Pfalz)

milder, eher feuchter Winter

sehr trockener heißer Sommer

milder, z.T. feuchter Winter

heißer, überwiegend trockner Sommer

milder, eher feuchter Winter

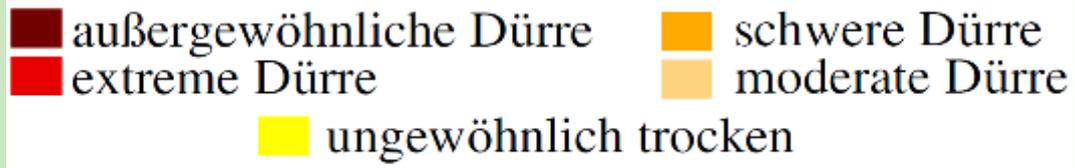
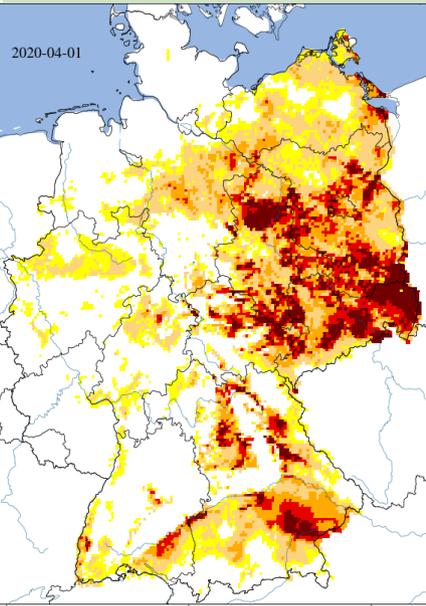
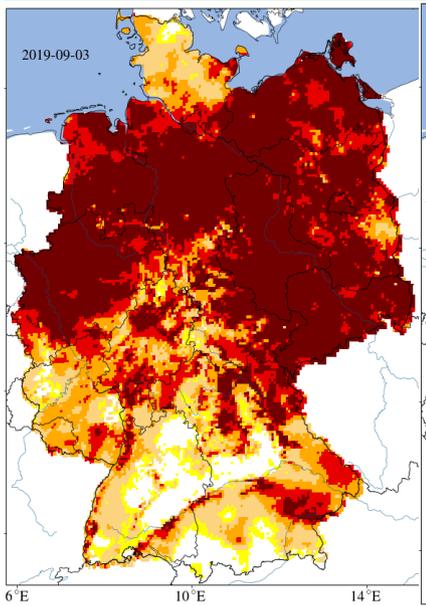
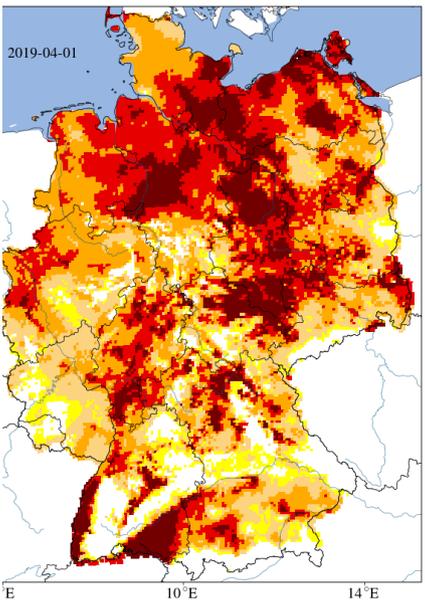
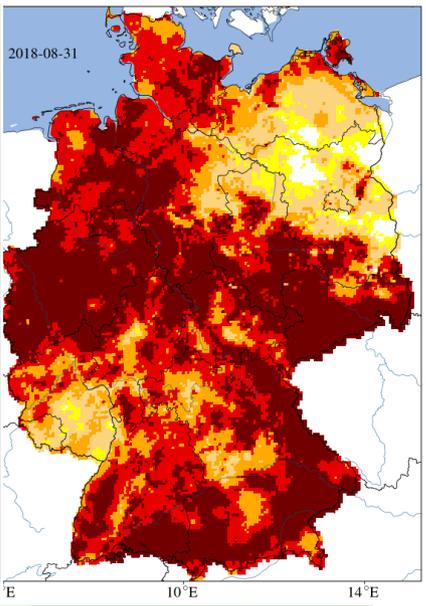
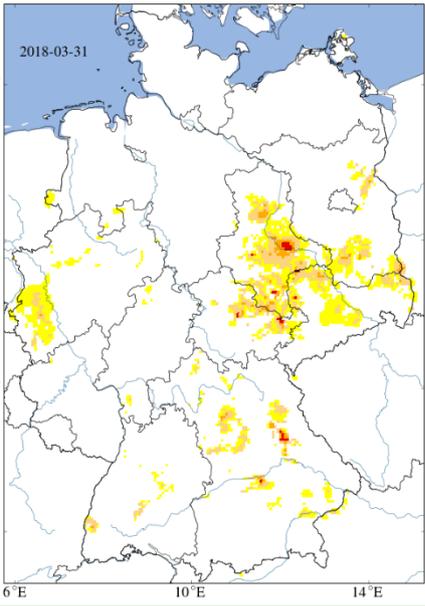
31.03.2018

31.08.2018

01.04.2019

03.09.2019

01.04.2020



Darstellung hier: 1,8 m Tiefe;

SMI 0,20 - 0,30 = ungewöhnliche Trockenheit SMI 0,10 - 0,20 = moderate Dürre

SMI 0,05 - 0,10 = schwere Dürre SMI 0,02 - 0,05 = extreme Dürre SMI 0,00 - 0,02 = außergewöhnliche Dürre

So bedeutet also ein Wert von 0.3 (ungewöhnliche Trockenheit), dass die aktuelle Bodenfeuchte so niedrig wie in 30% der Fälle von 1951-2015 ist.

D.h.: es handelt sich um Relationen!

Grundlage: ein hydrologische Modellsystem mHM kann ökosystemare Prozesse im Landschaftsmaßstab mathematisch beschreiben

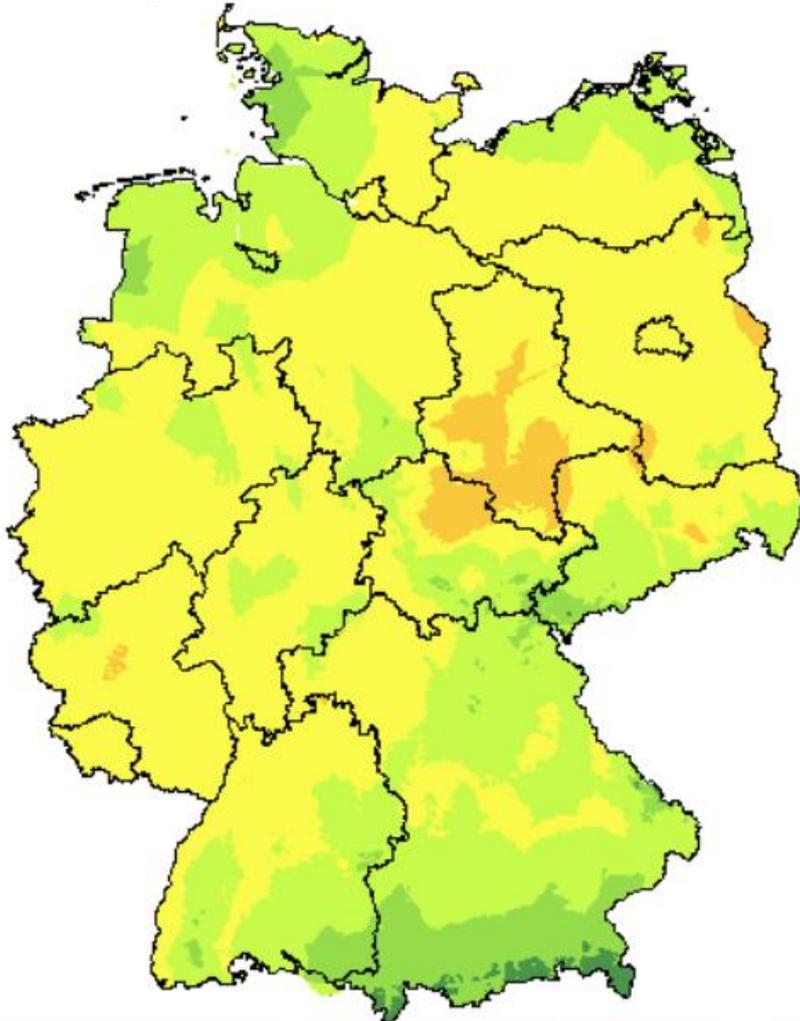
Daten von ungefähr 2500 Wetterstationen des Deutschen Wetterdienstes genutzt, die qualitätsgeprüft und dann auf das 4 km Raster interpoliert werden

Durch den Vergleich der Bodenfeuchte mit dem langjährigen Erwartungswert kann dann der Bodenfeuchteindex (SMI Dürre als Abweichung vom langjährigen Erwartungswert wird in einem sogenannten Perzentilansatz geschätzt

= Modellbeschreibung

UFZ-Dürremonitor/ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung

Bodenfeuchte unter Gras, sandiger Lehm, 0–60 cm
20.09.2020, 23 UTC

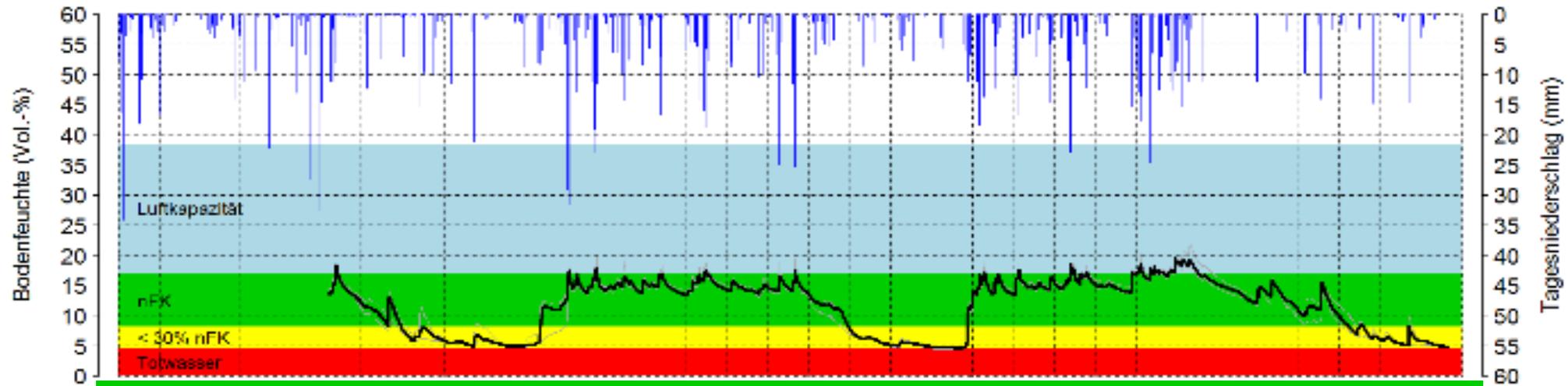


Deutscher Wetterdienst (erstellt 21.9.2020 8:30 UTC)
Geobasisdaten © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (www.bkg.bund.de)

Bodenfeuchte unter Gras
sandiger Lehm
0-60 cm

Entwicklung der Bodenfeuchte an der Station 'Merzalben' (Baumart: Trauben-Eiche)

Tiefe: 30 cm

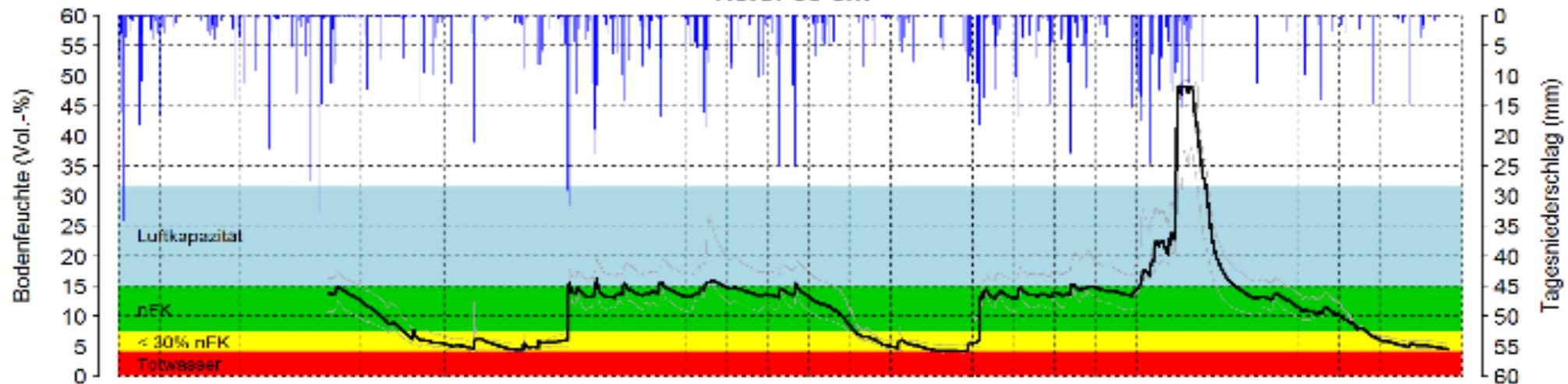


Januar 2018

bis 21. Sept. 2020

Entwicklung der Bodenfeuchte an der Station 'Merzalben' (Baumart: Trauben-Eiche)

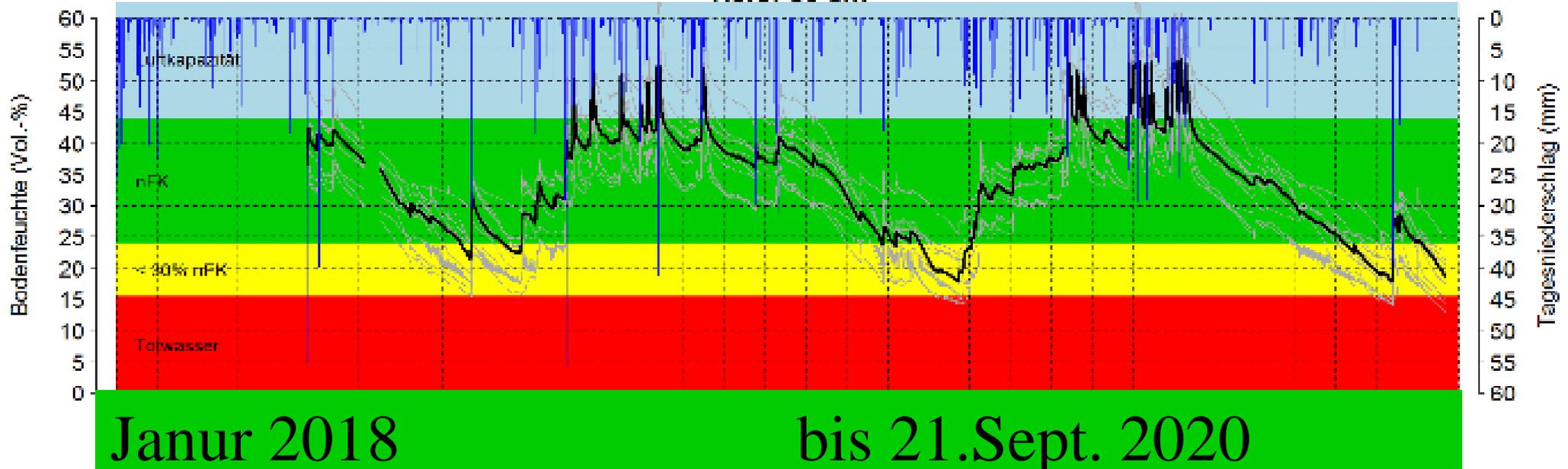
Tiefe: 60 cm



- Luftkapazität:** Wasseranteil, den der Boden nicht gegen die Schwerkraft halten kann (in den Grobporen)
- nutzbare Feldkapazität :** Wassergehalt den der Boden gegen die Schwerkraft halten kann (pflanzenverfügbar)
- <30% der nutzbaren Feldkapazität:** Bereich beginnenden Trockenstresses (noch pflanzenverfügbares Wasser)
- Totwasser:** nicht pflanzenverfügbares Wasser (Feinporen)

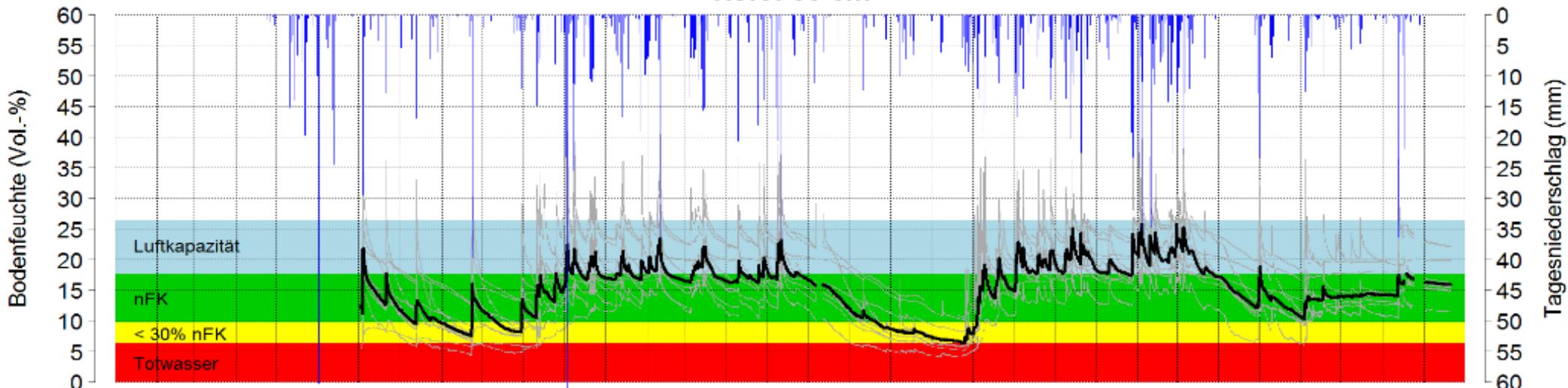
Entwicklung der Bodenfeuchte an der Station 'IpsPro Hermeskeil' (Baumart: Fichte)

Tiefe: 30 cm



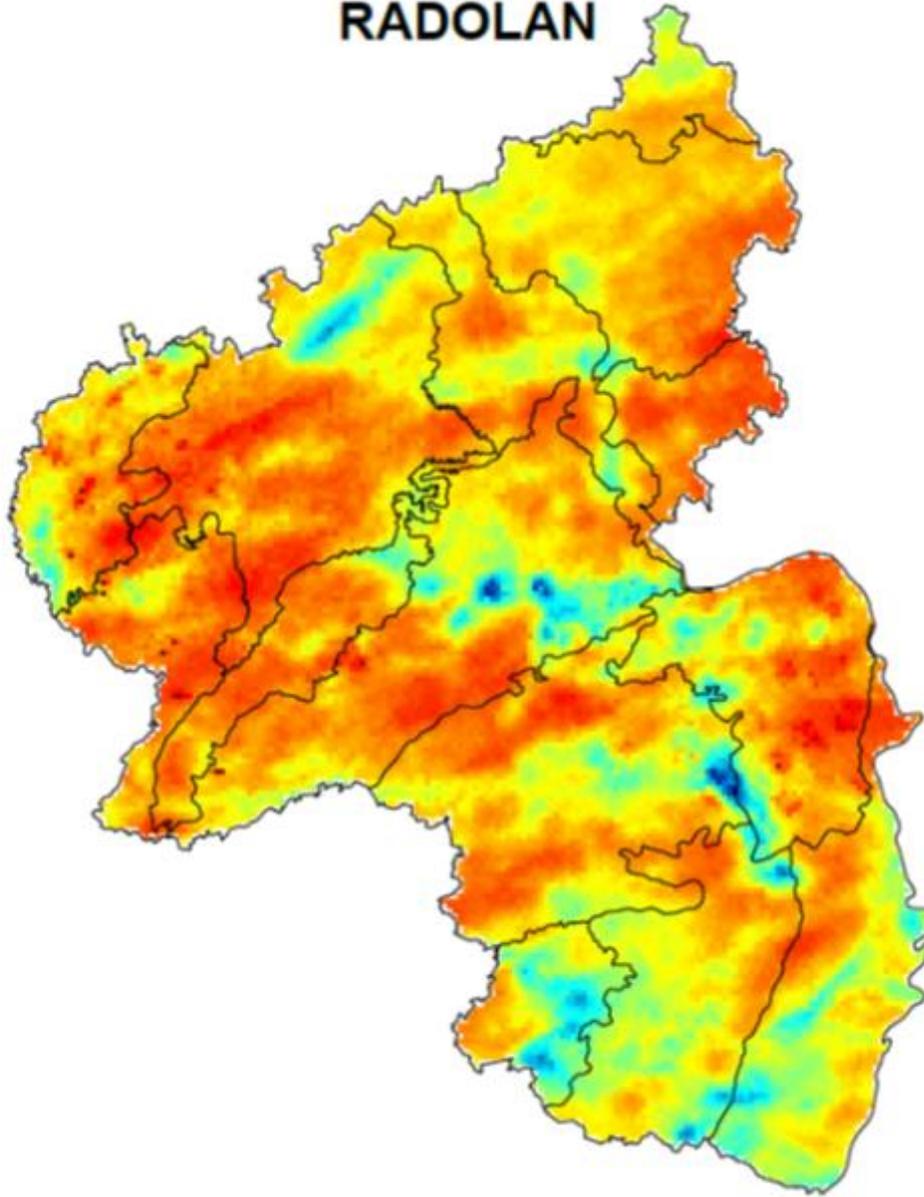
Entwicklung der Bodenfeuchte an der Station 'Leisel' (Baumart: Fichte)

Tiefe: 30 cm



Luftkapazität: Wasseranteil, den der Boden nicht gegen die Schwerkraft halten kann (in den Grobporen)
nutzbare Feldkapazität : Wassergehalt den der Boden gegen die Schwerkraft halten kann (pflanzenverfügbar)
<30% der nutzbaren Feldkapazität: Bereich beginnenden Trockenstresses (noch pflanzenverfügbares Wasser)
Totwasser: nicht pflanzenverfügbares Wasser (Feinporen)

RADOLAN



wenig - viel

Aus dem Wetterradersystem RADOLAN des DWD bestimmte Niederschlagsverteilung im Zeitraum 18.06. bis 08.08.2020.

Begründung Zeitfenster: Vor dem 18.06. gab es flächendeckend Niederschläge in RLP. Nach dem 08.08. zumindest in weiten Regionen des Landes flächendeckende Niederschläge.

Info Lage 04.05.2020: Deutschlandwetter im April 2020

DWD: Ausgabejahr 2020 Datum 29.04.2020

Sonnigster und dritttrockenster April seit Messbeginn in Deutschland

Temperaturdurchschnitt in Deutschland um 3,1 Grad über dem Wert der internationalen Referenzperiode 1961 – 1990

RLP: Winter (Dezember 2019 bis Februar 2020) in RLP mit 4,3 ° C deutlich zu warm (30-jähriges Mittel 1971-2000: 1,4 ° C

Niederschlag 30 % feuchter als im langjährigen Mittel (206 l/m²).

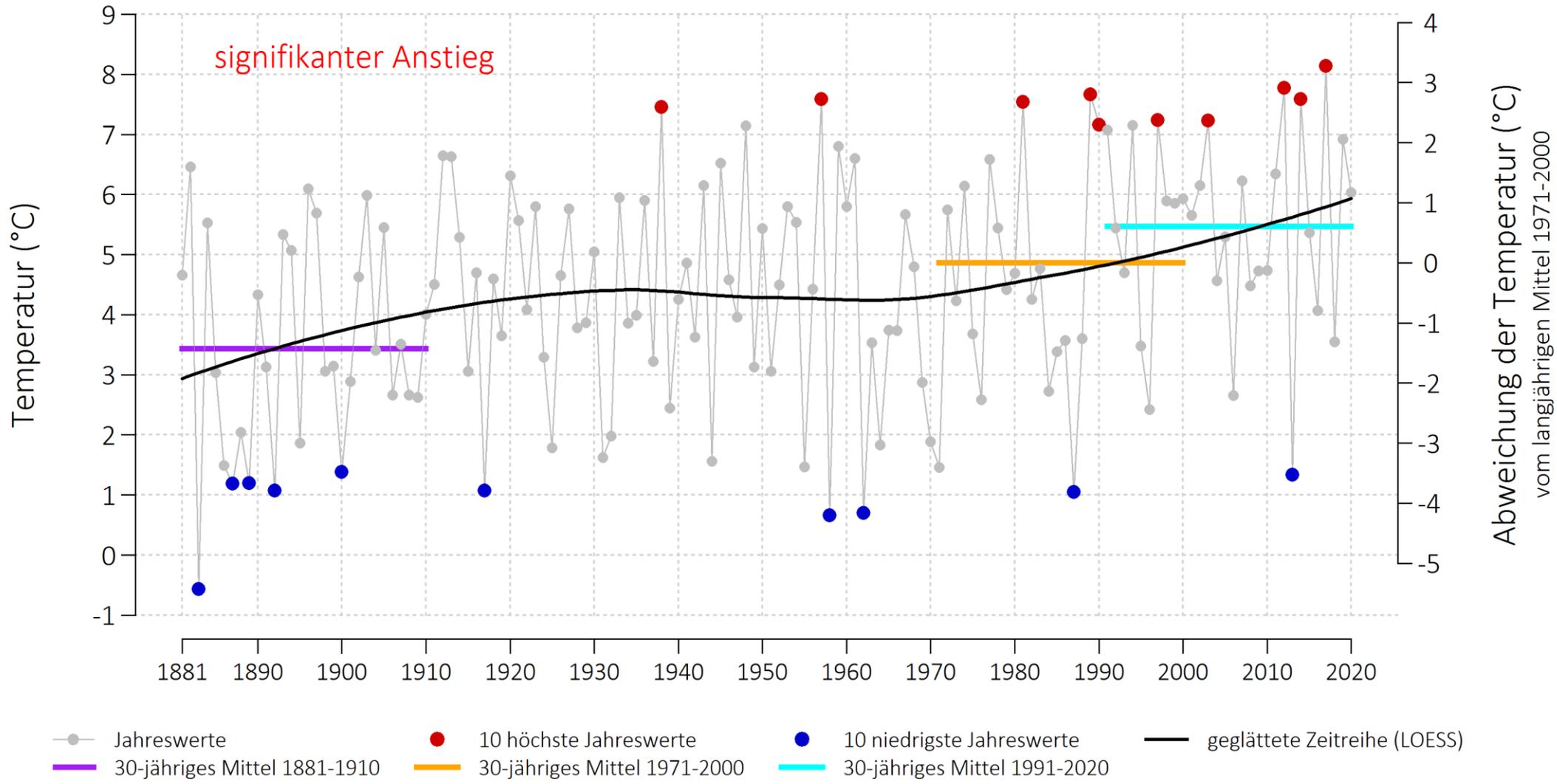
- Zum Vegetationsbeginn Wasserspeicher voll
- Dieses Jahr früher beginnende Austrocknung ca. 5 Wochen ohne Regen, häufig Ostwind
- Aktuell noch genügend Wasservorrat im Boden
- Niederschlag April 17,5 mm im Mittel ist unter der Annahme von ca. 3mm/Tag Verbrauch nach ca. 1 Woche aufgebraucht. Im Mai fielen, je nach Region 10-25mm.
- D.h. momentan noch kein Wasserstress für Altbäume

Problem? Frühjahrspflanzungen

Temperaturentwicklung März



Entwicklung der Temperatur im März
im Bundesland Rheinland-Pfalz im Zeitraum 1881 bis 2020

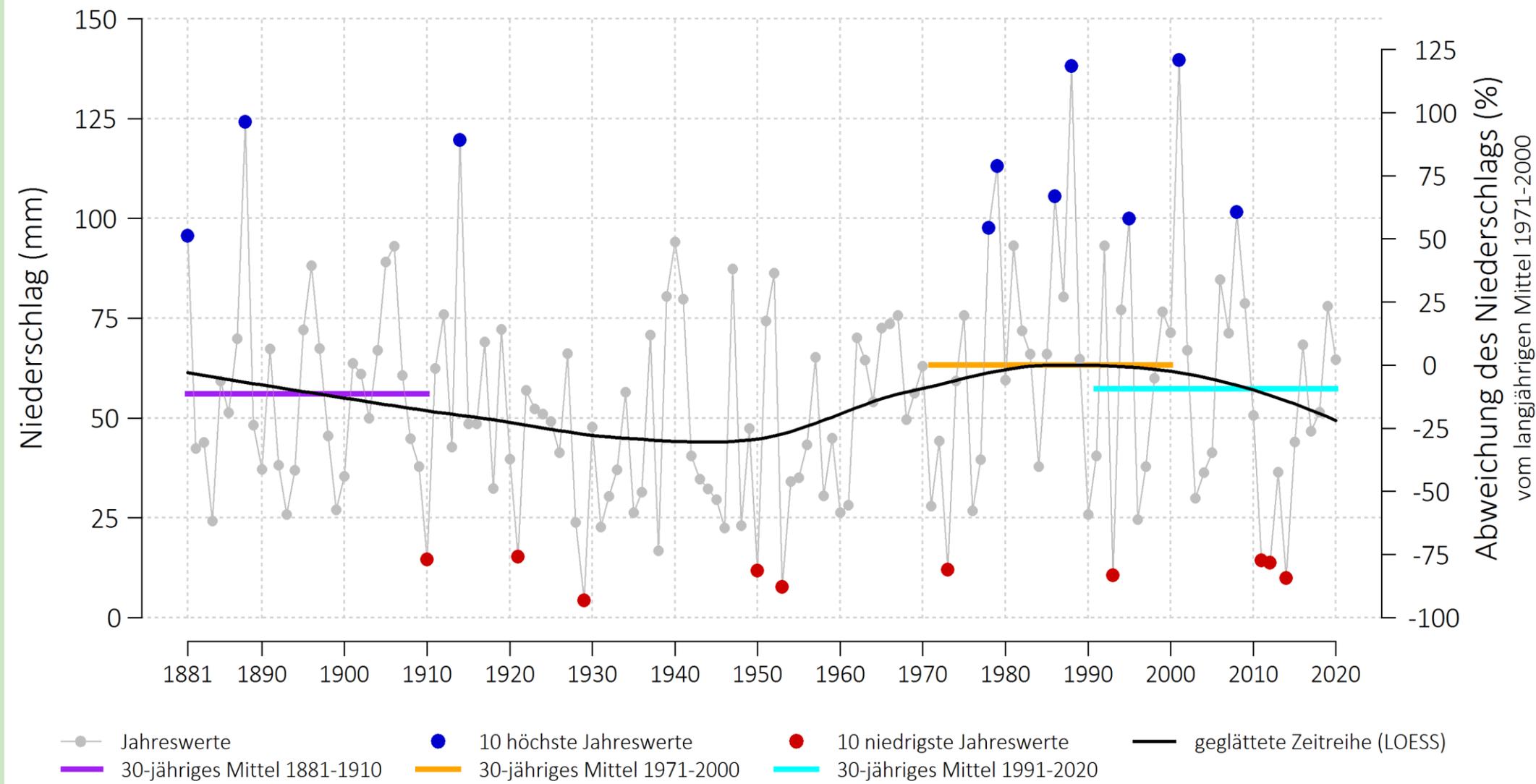


Datenquelle: Deutscher Wetterdienst

Darstellung: Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen (www.kwis-rlp.de)



Entwicklung des Niederschlags im März im Bundesland Rheinland-Pfalz im Zeitraum 1881 bis 2020



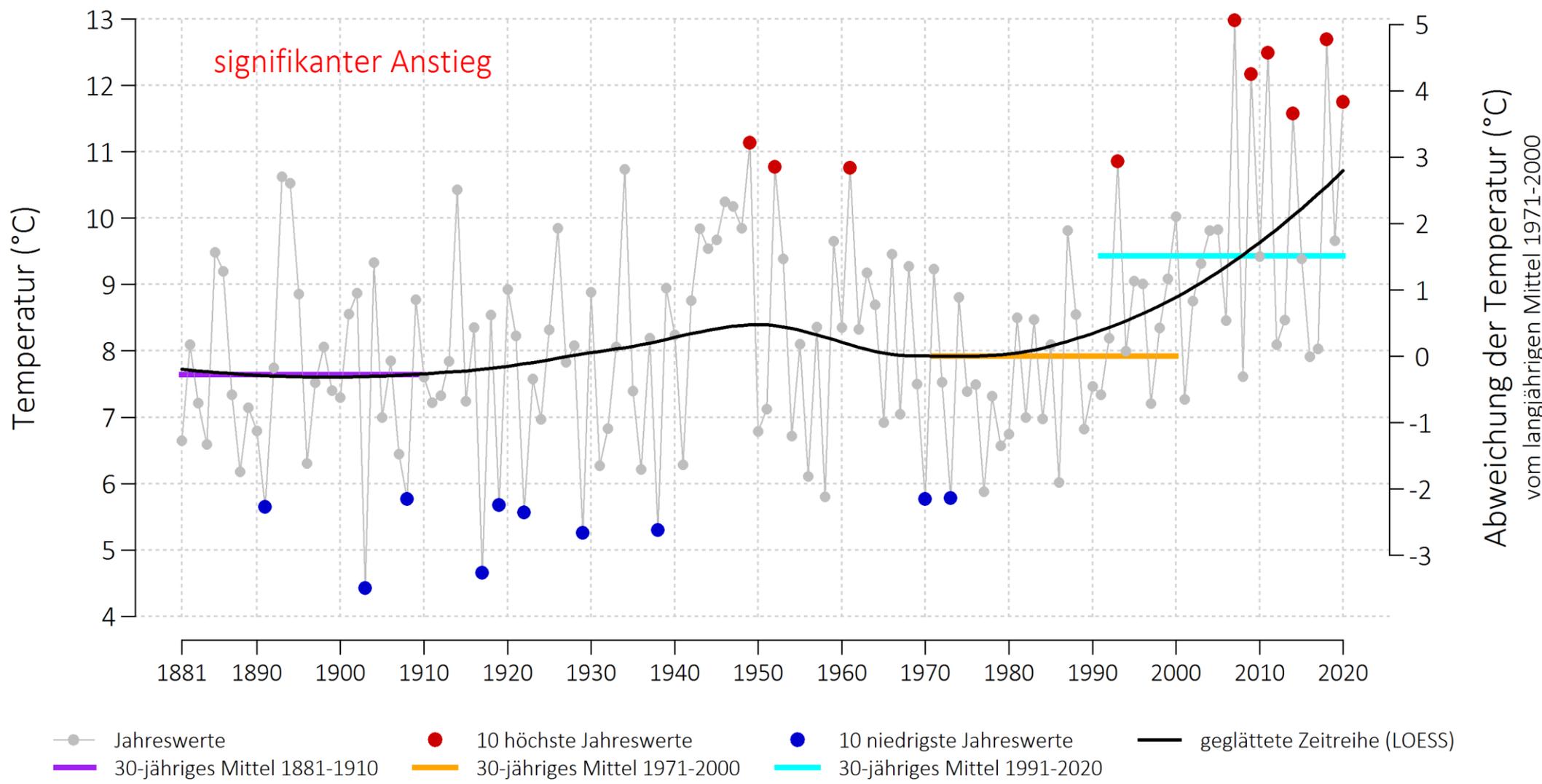
Datenquelle: Deutscher Wetterdienst

Darstellung: Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen (www.kwis-rlp.de)

Temperaturentwicklung April



Entwicklung der Temperatur im April
im Bundesland Rheinland-Pfalz im Zeitraum 1881 bis 2020



Datenquelle: Deutscher Wetterdienst

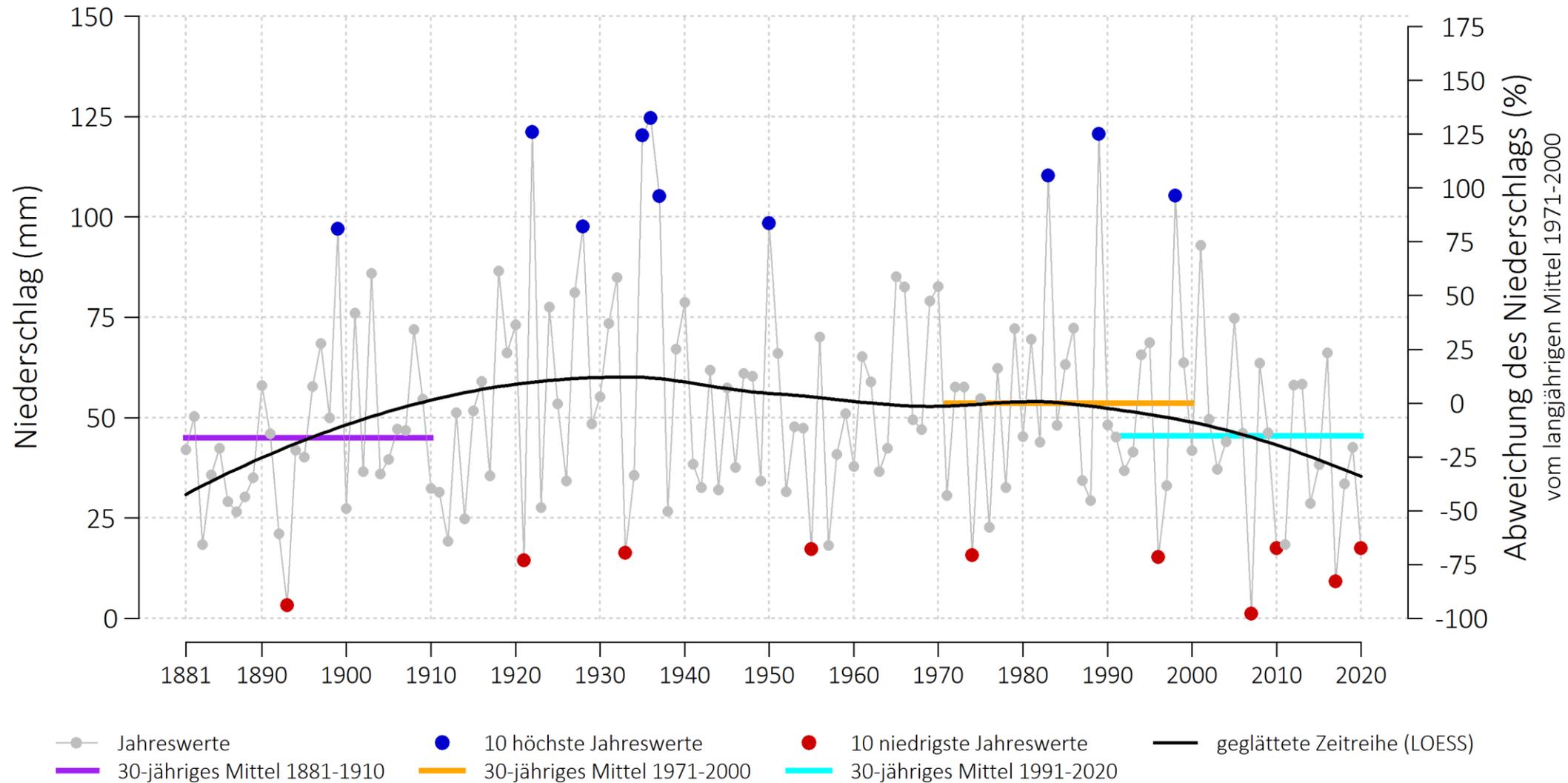
Darstellung: Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen (www.kwis-rlp.de)



Niederschlag April



Entwicklung des Niederschlags im April
im Bundesland Rheinland-Pfalz im Zeitraum 1881 bis 2020



Datenquelle: Deutscher Wetterdienst

Darstellung: Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen (www.kwis-rlp.de)

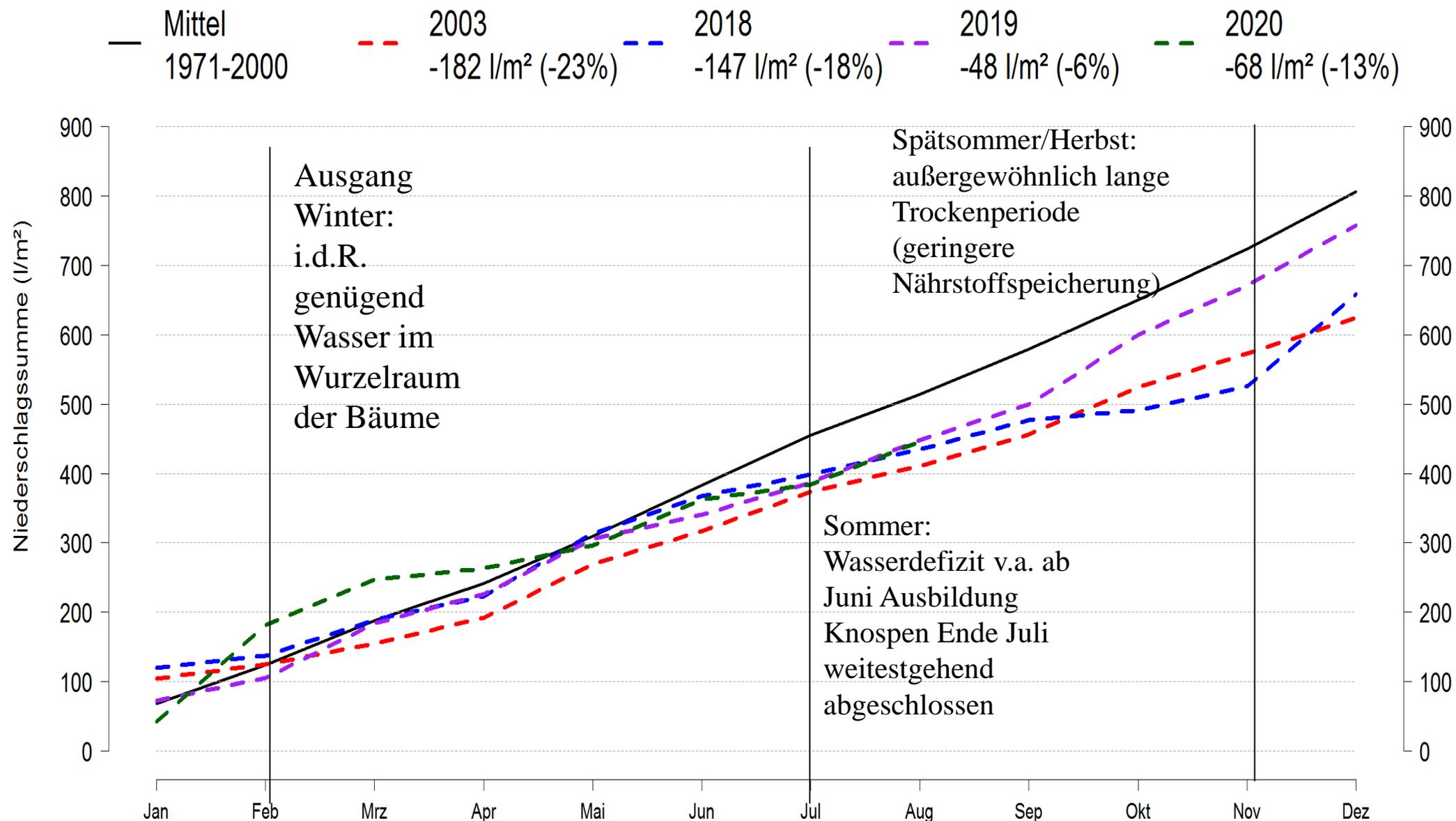


- Bodentemperaturabhängig ab ca. 4-5 Grad
- Baumartenspezifisch Fi/Ta ab ca. 2-4 Grad
- Temperaturerhöhung verlängerte im Versuch die Wachstumszeit im Herbst und Frühjahr
- Vorteile von Herbst-/Winterpflanzung:
 - Bodenkontakt zum Start im Frühjahr besser bei ausreichender Wärme noch im Herbst Wurzelwachstum und ggfls. früherer Start im Frühjahr
- Datenlage: Deutliche Tendenz zu höheren Temperaturen im März/April bei gleichzeitigem Rückgang der Niederschläge

Bäume passen sich an ihren Standort an!

- Schäden alten Bäumen oft damit verbunden dass sie unter anderen Umwelt-Bedingungen aufgewachsen sind und sich nicht (mehr? bzw. nicht) schnell genug an neue Bedingungen anpassen können z.B. Birke!
- Verjüngung wächst unter heutigen Bedingungen auf d.h. passt sich an
- Baumarten weisen unterschiedliche Wurzelbildung nach Pflanzung/Trockenheit auf (WSL Ki,Dou)

Niederschläge in den Jahren 2003, 2018, 2019, 2020 in Rheinland-Pfalz im Vergleich zum langjährigen Mittel 1971 bis 2000



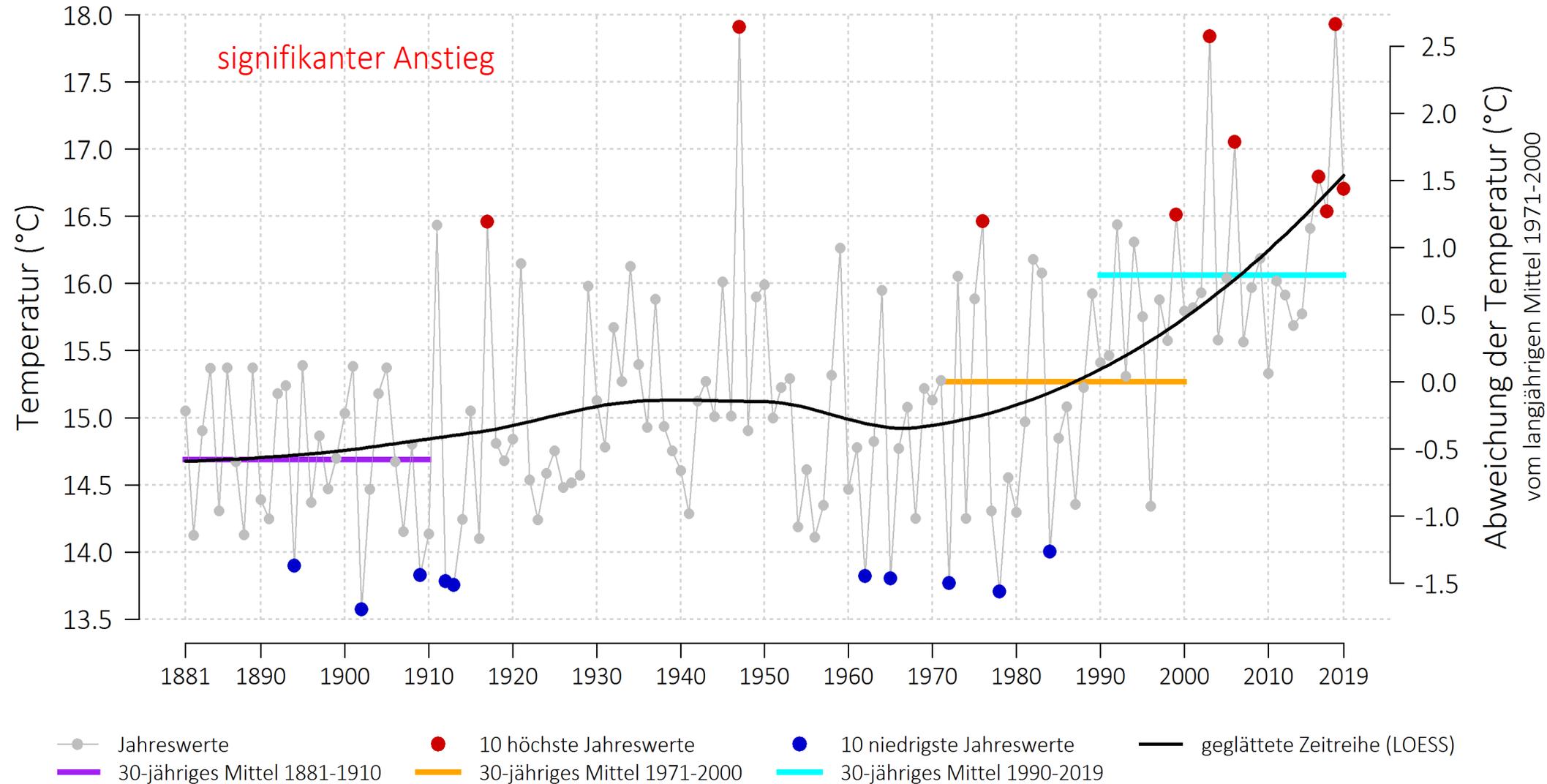
Datenquelle: Deutscher Wetterdienst

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

Temperaturanstieg seit 1881



Entwicklung der Temperatur in der forstlichen Vegetationszeit (Mai-Sep)
im Bundesland Rheinland-Pfalz im Zeitraum 1881 bis 2019



Datenquelle: Deutscher Wetterdienst

Darstellung: Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen (www.kwis-rlp.de)



Folgen des Klimawandels Veränderung von Wärmestufen



Wärmestufen im Saarland und in Rheinland-Pfalz

abgeleitet aus der Durchschnittstemperatur in der forstlichen Vegetationszeit Mai bis September

Klimaschutz

mittelstarker Klimawandel

starker Klimawandel

1989-2018
Messdaten

Wärmestufen im Saarland und in Rheinland-Pfalz

abgeleitet aus der Durchschnittstemperatur in der forstlichen Vegetationszeit Mai bis September

Wärmestufen im Saarland und in Rheinland-Pfalz

abgeleitet aus der Durchschnittstemperatur in der forstlichen Vegetationszeit Mai bis September

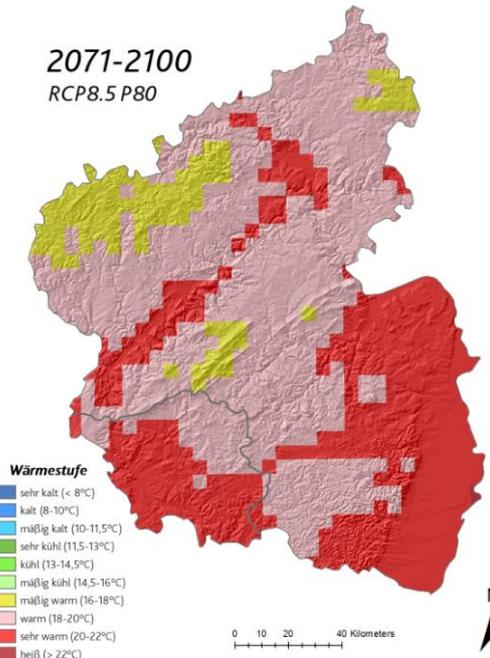
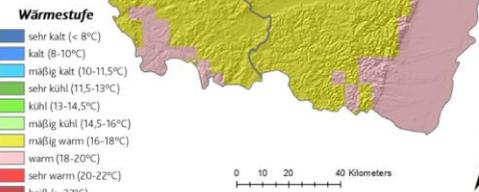
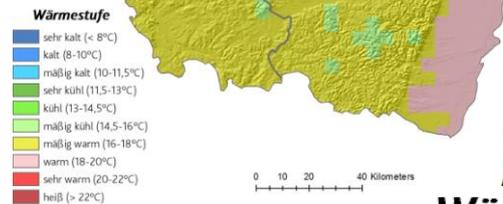
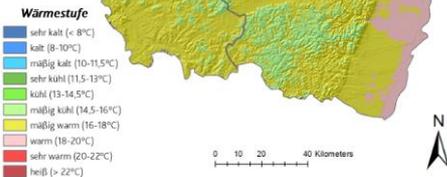
Wärmestufen im Saarland und in Rheinland-Pfalz

abgeleitet aus der Durchschnittstemperatur in der forstlichen Vegetationszeit Mai bis September

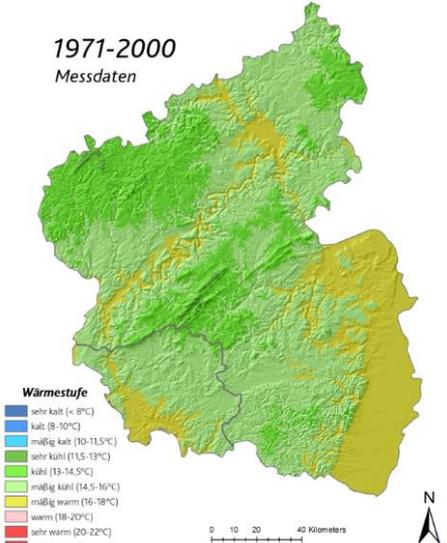
2071-2100
RCP2.6 P20

2071-2100
RCP4.5 P50

2071-2100
RCP8.5 P80



1971-2000
Messdaten



Wärmestufe

- | | | | |
|---|------------------------|---|------------------------|
|  | sehr kalt (< 8°C) |  | mäßig kühl (14,5-16°C) |
|  | kalt (8-10°C) |  | mäßig warm (16-18°C) |
|  | mäßig kalt (10-11,5°C) |  | warm (18-20°C) |
|  | sehr kühl (11,5-13°C) |  | sehr warm (20-22°C) |
|  | kühl (13-14,5°C) |  | heiß (> 22°C) |

Wärmestufen



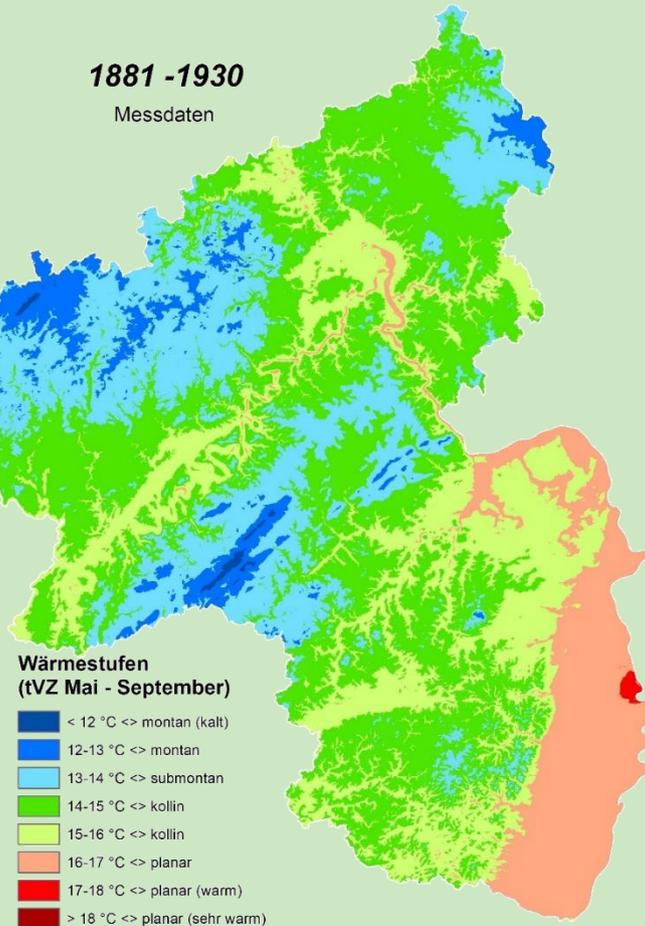
abgeleitet aus der Durchschnittstemperatur in der forstlichen Vegetationszeit Mai bis September

Grundlage unseres waldbaulichen Erfahrungswissens

starker Klimawandel heißt: 3 Wärmestufen in 100 Jahren!

1881 -1930

Messdaten

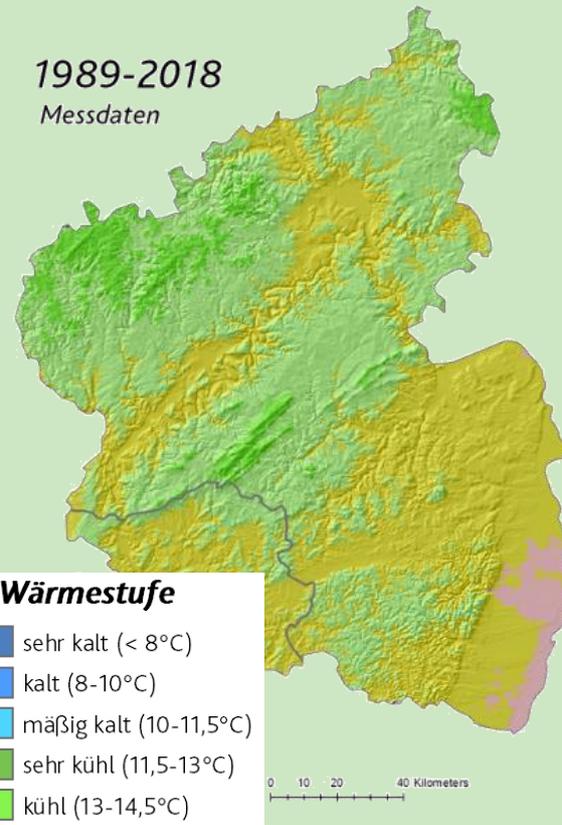


Wärmestufen im Saarland und in Rheinland-Pfalz

abgeleitet aus der Durchschnittstemperatur in der forstlichen Vegetationszeit Mai bis September

1989-2018

Messdaten

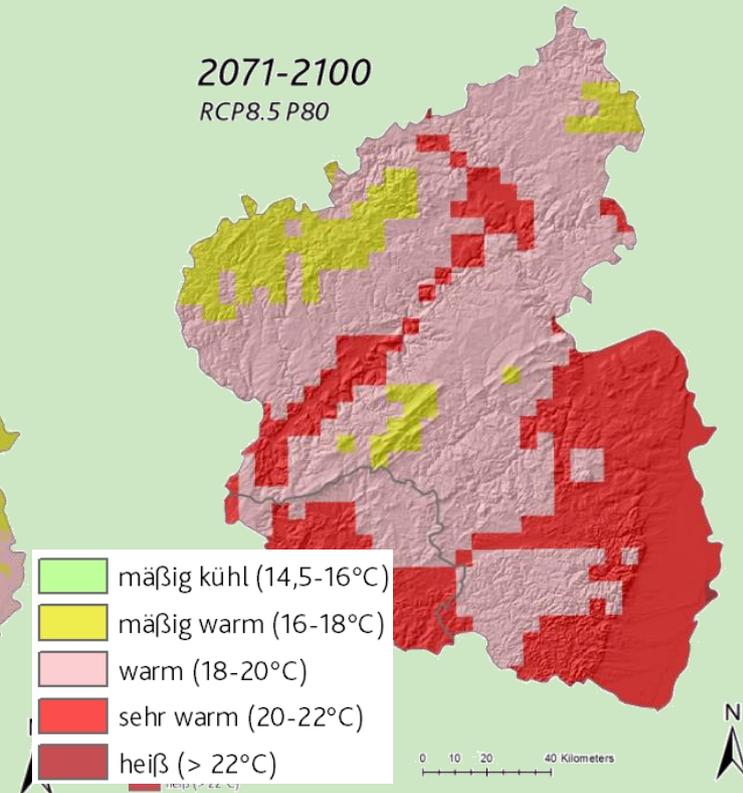


Wärmestufen im Saarland und in Rheinland-Pfalz

abgeleitet aus der Durchschnittstemperatur in der forstlichen Vegetationszeit Mai bis September

2071-2100

RCP8.5 P80

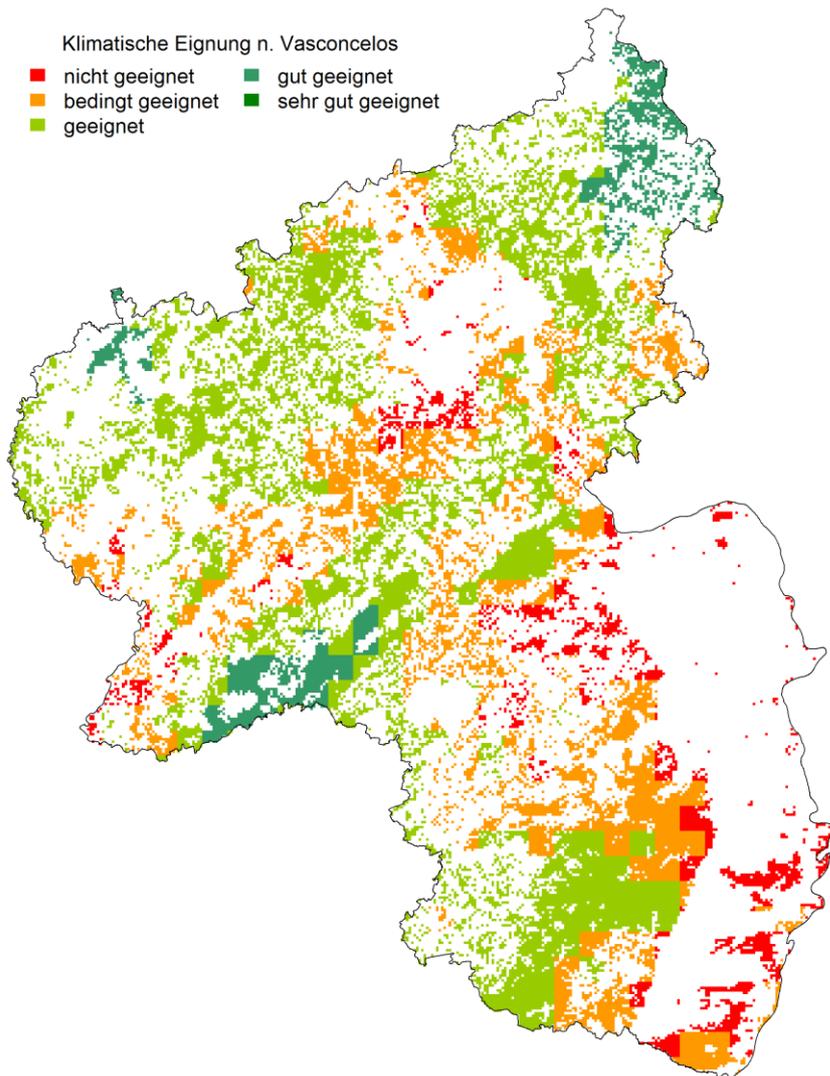


Methode Klimaeignung (T und N) – Wachstumspotenzial

Klimaeignung n. Vasconcelos: Buche
starker Klimawandel ; Zeitraum: 2070-2099
Gesamtbetrachtung - haefufigster Fall

Klimatische Eignung n. Vasconcelos

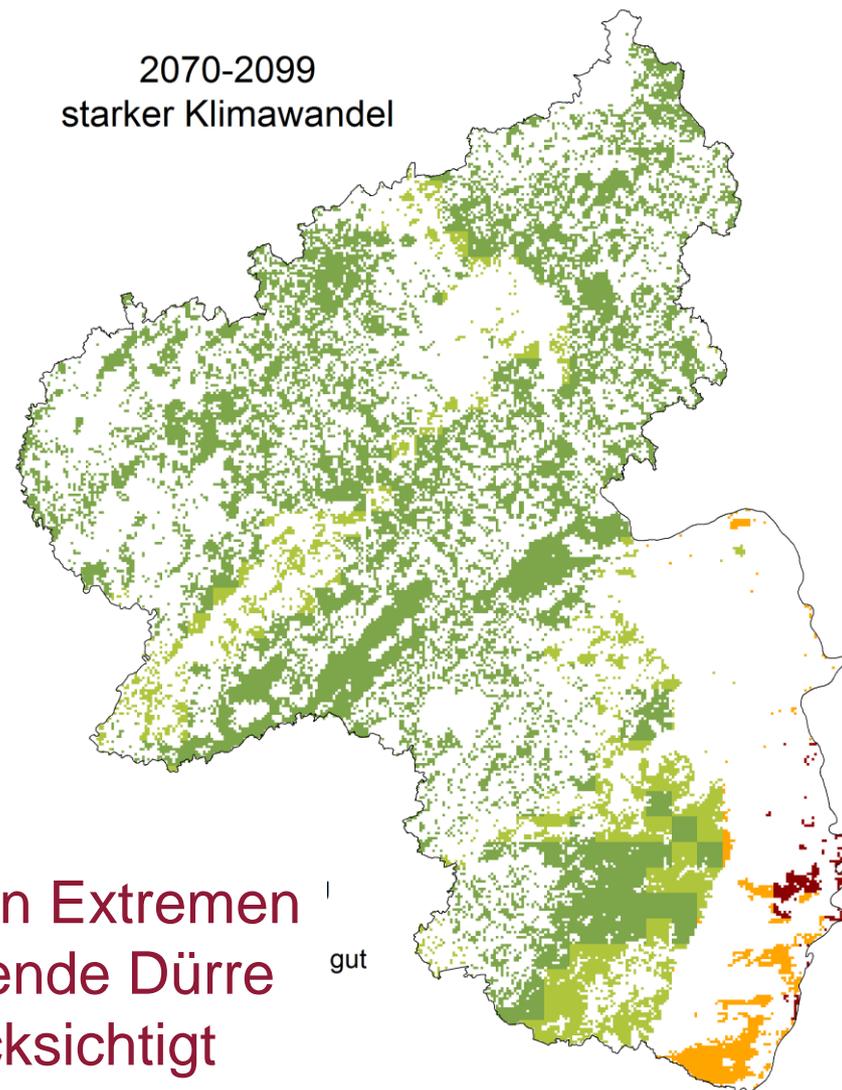
- nicht geeignet
- bedingt geeignet
- geeignet
- gut geeignet
- sehr gut geeignet



Methode Klimaindizes – klimatische Überlebensfähigkeit

Klimatische Eignung
Rotbuche

2070-2099
starker Klimawandel



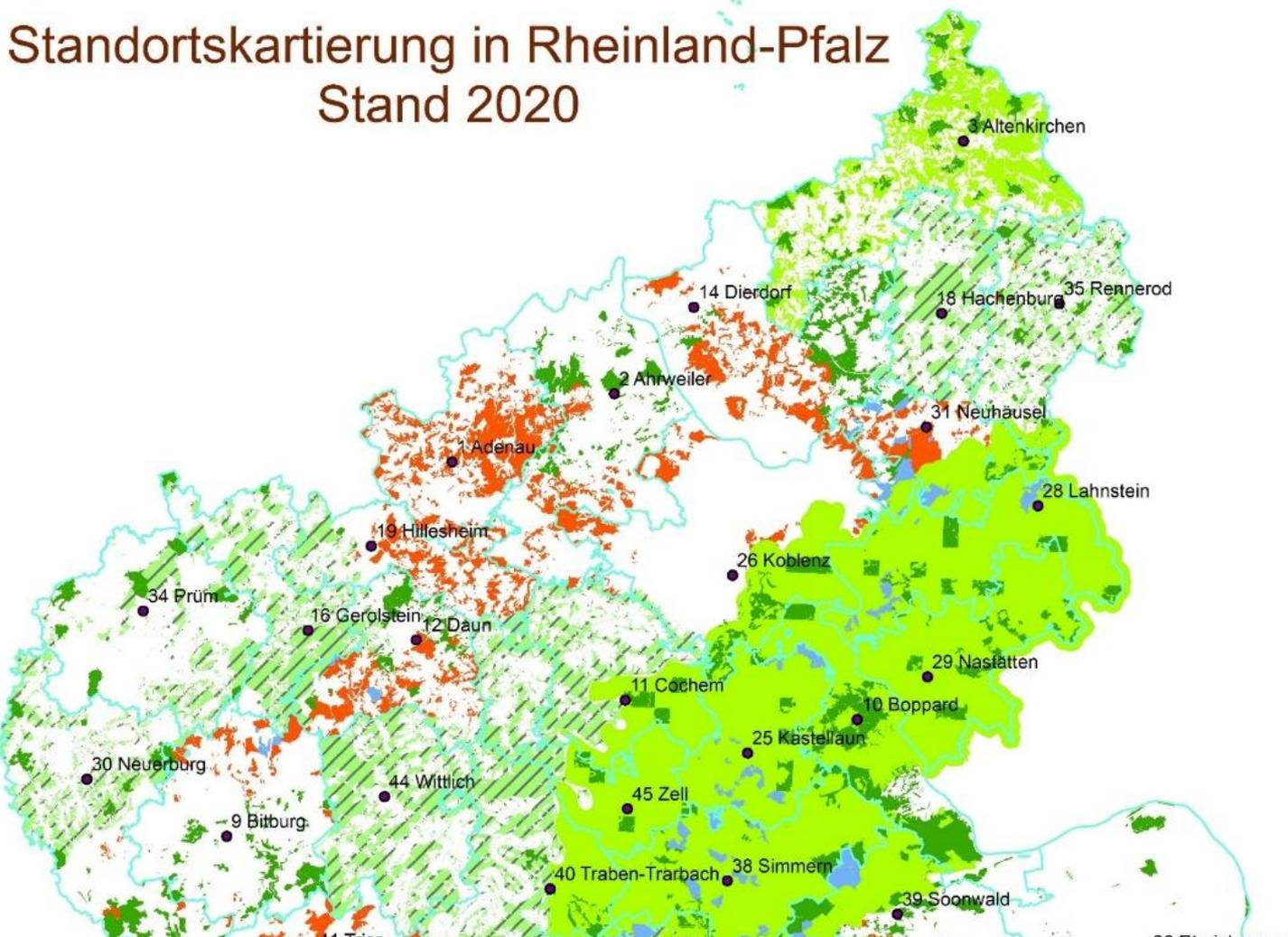
Einfluss von Extremen
wie anhaltende Dürre
nicht berücksichtigt

gut

Projekt: Standortstypenkartierung



Standortskartierung in Rheinland-Pfalz Stand 2020



Kartierverfahren

- Standortstypen
- Standortstypenprognose
- Standortstypenprognose in Arbeit
- alte Staatswaldkartierung
- Standortsschätzung

In Bearbeitung: Baumartenempfehlung



Thema: Klimawandel – eine große Herausforderung für die Forstwirtschaft

Frage:

Erkenntnisproblem oder
Umsetzungsproblem

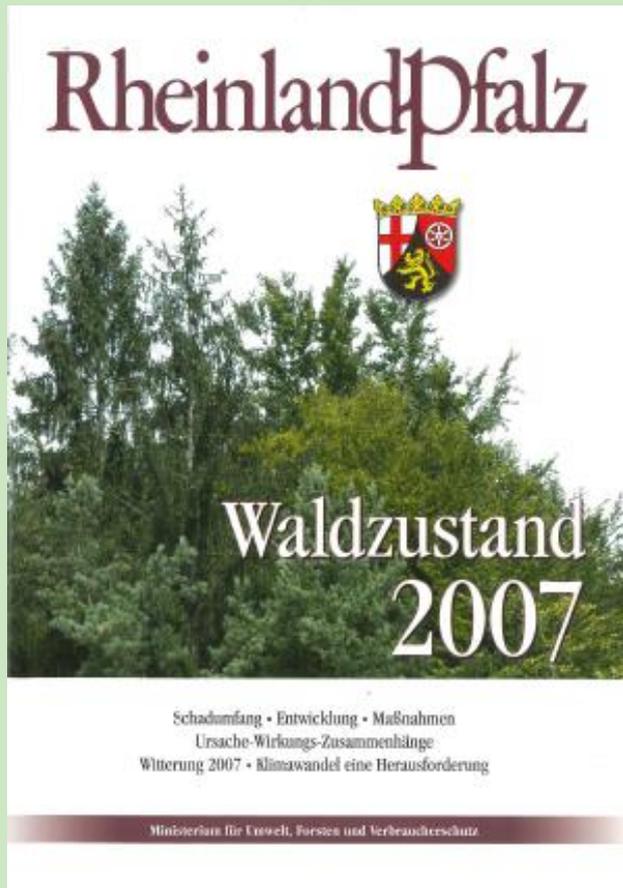
Sowohl als auch!

Fehlendes Wissen:

z.B.: Eignung neuer und Anpassung heimischer BA
Waldschutz als zentrales Problem
Störungsökologie

Umsetzungsproblem:

zB.: Waldbewirtschaftung, Holzernte, Absatz, Logistik,
„klimaangepasste“ Jagd



Klimawandel – eine große Herausforderung für die Forstwissenschaft

Störungsökologie

Extremereignisse wie Dürre Sturm Schaderreger führen zu Fragen nach:

- **Resilienz** der Systeme, z.B. ihrer Regenerationsfähigkeit
- **Resistenz** wie z.B. Widerstandsfähigkeit gegen Trockenheit, Eichenprojekt Seegmüller

Laufende Projekte/Projektideen:

Eiche nach Frass/Trockenheit am Donnersberg

Foto F. Schmidt



Rheinland-Pfalz



Buchensterben Rheinebene Grundwasserabsenkung?

Wörth 14.06.2019



Rheinland-Pfalz



Kiefernsterben Rheinebene Grundwasserabsenkung? Bellheim



Rheinland-Pfalz



Foto: F. Korff

Flächiger vorzeitiger Blattfall/Verfärbung Buchen im Soonwald 08.09.2020 Foto: F. Schmidt



Rheinland-Pfalz



Absterbende Buchen Donnersberg 2019

Foto H.W. Schröck



Rheinland-Pfalz



- Wälder werden im Bereich ihrer heute schon „natürlichen Grenze“ Probleme bekommen
- Vermutlich plötzlich fehlender Grundwasseranschluss führt zum Absterben der Buchen auf besten Standorten
- Kiefernsterben auf Schwemmsandfächer (wohl in Verbindung mit Diplodia), vermutlich aufgrund Grundwasserabsenkung durch Wasserentnahme
- Vorzeitiger Blattfall oder Verbraunung von Buchenblättern durch Trockenstress
- Ausselektierung von Buchen in Bereichen natürlicher Eichenwaldgesellschaften



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Fragen

Diskussion

Hans Werner Schröck

Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft (www.fawf.wald-rlp.de)

Forschungsbereich Waldmonitoring und Umweltvorsorge