

Anpassung an den Klimawandel - Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft

Ursachen für veränderte Niederschlagsmuster

Peter Hoffmann

Potsdam Institut für Klimafolgenforschung



1. Wetter-Witterung-Saisonalität-Jahr-zu-Jahr-Trends

2017/2018

Sommerhalbjahr 2018



Herbst 2017



Sommer 2017

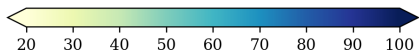
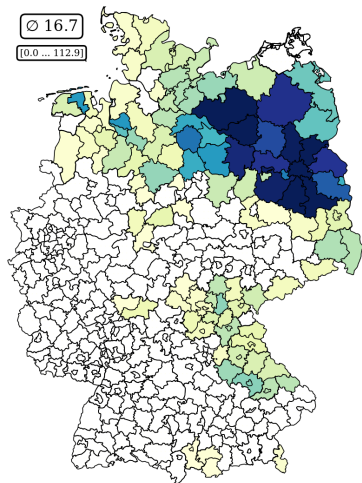


**WARNSIGNAL
KLIMA**

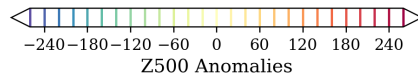
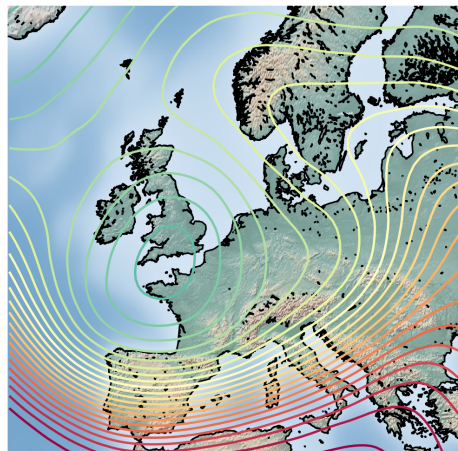
Extremereignisse

Herausgeber: Lozán, J. L., S.-W. Breckle, H. Graßl, D. Kasang & R. Weisse

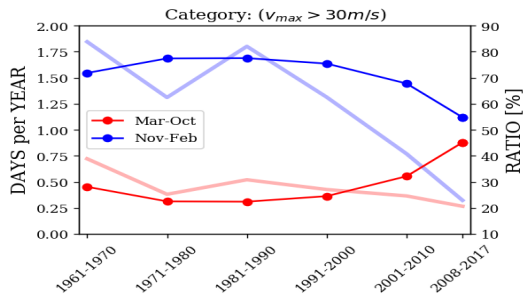
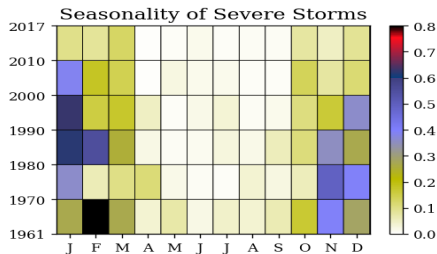
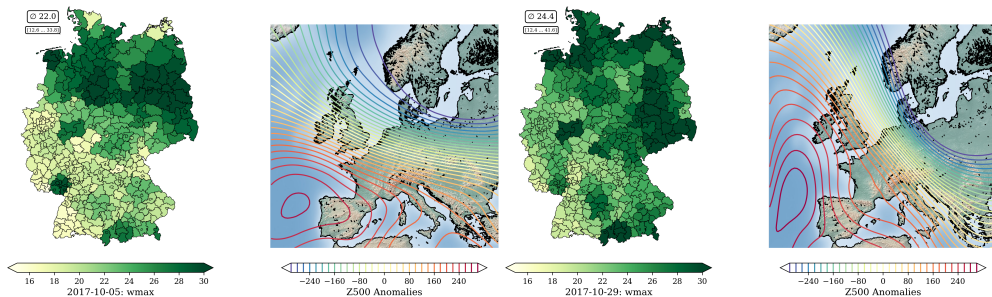
2017-06-29: Starkregen über Nordostdeutschland



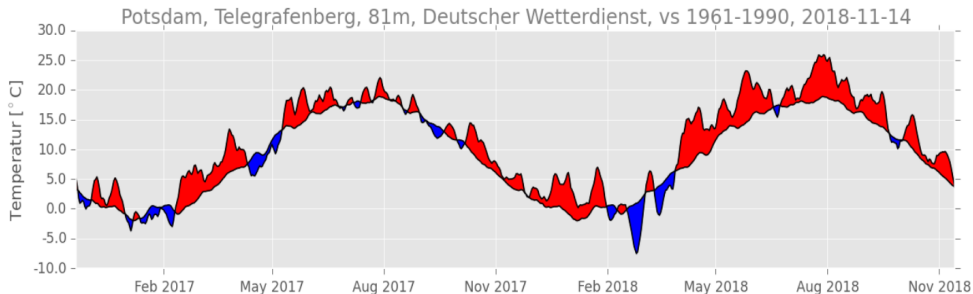
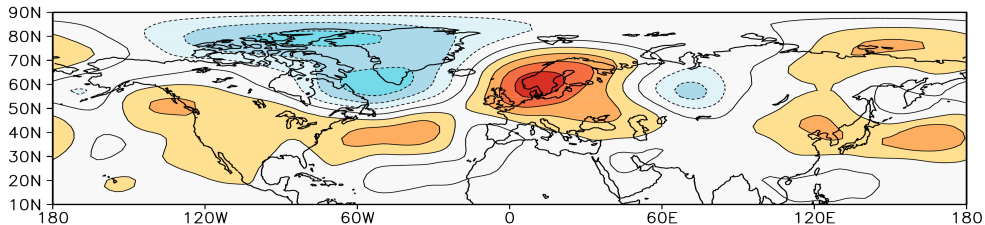
2017-06-29: nied



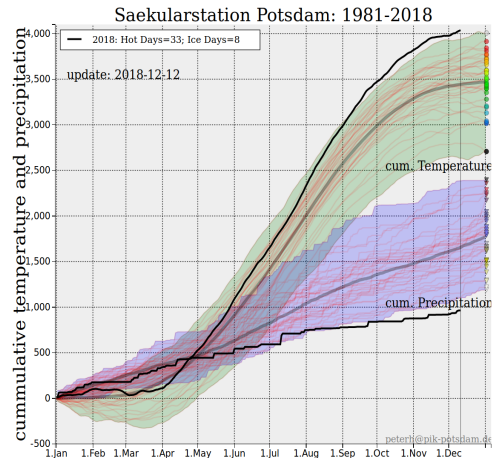
Oktober 2017: Orkan-Xavier & Orkan-Herwart



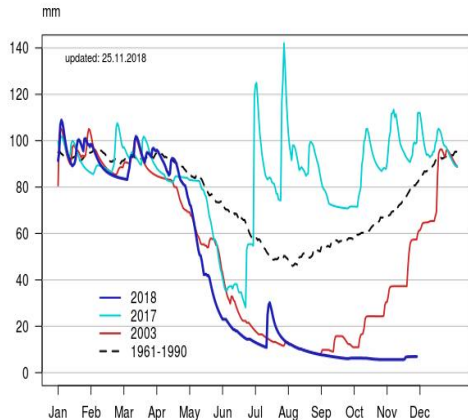
Temperaturschwankungen



Summenverläufe - Potsdam



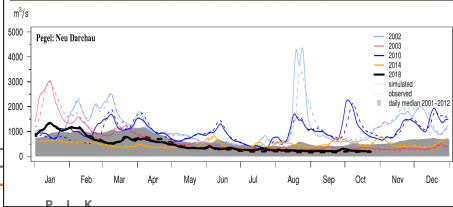
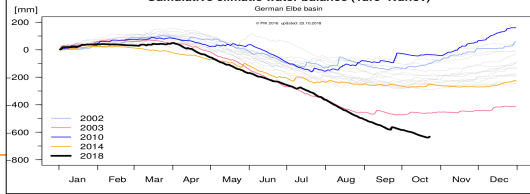
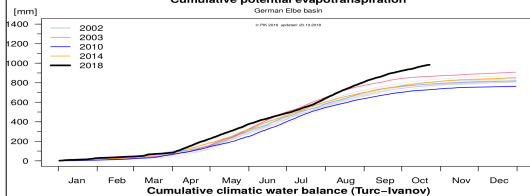
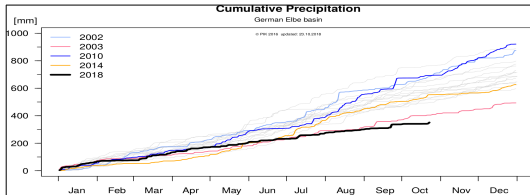
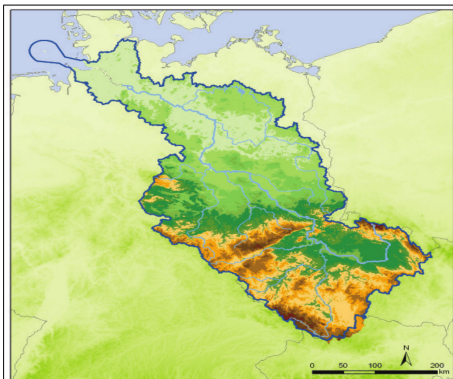
Temperatur- und Niederschlag



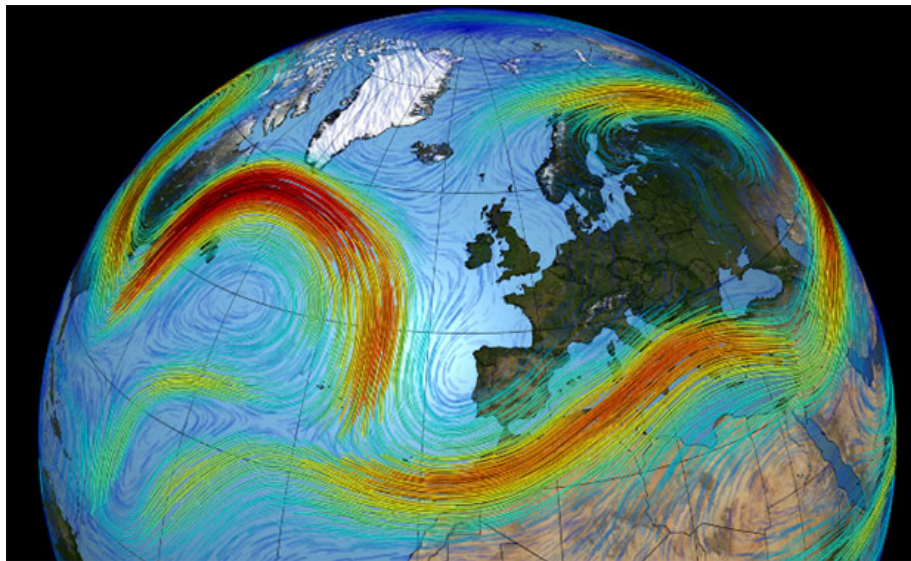
Bodenfeuchte



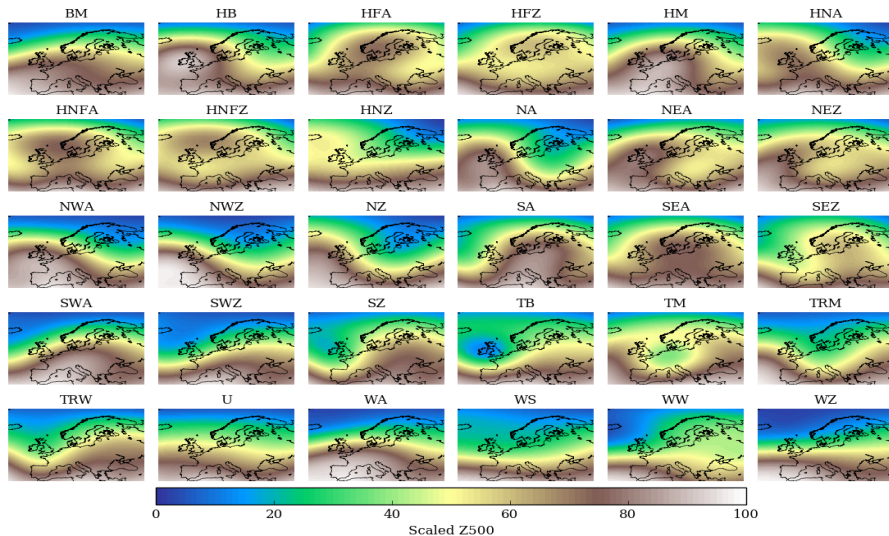
Mitteldeutschland - Elbeeinzugsgebiet - Klimamonitoring (swim-live)



2. Großwetterlagen über Europa

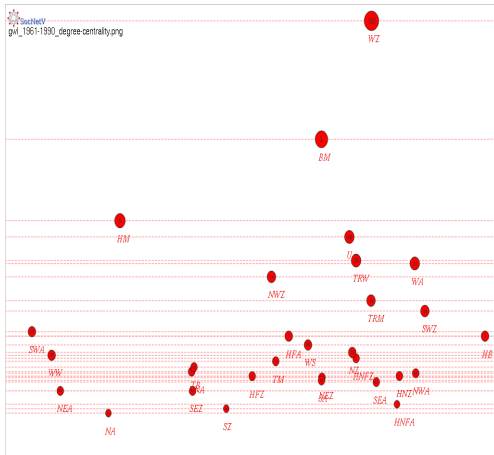


Formen

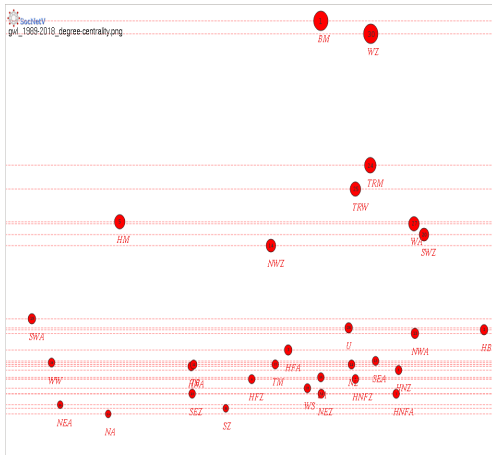


Häufigkeit

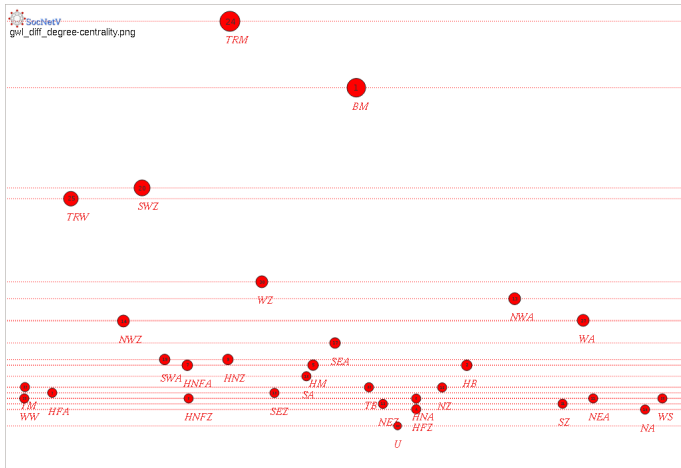
1961-1990



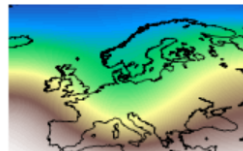
1999-2018



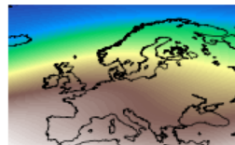
Änderung: 1999-2018 vs. 1961-1990



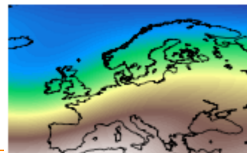
TRM



BM



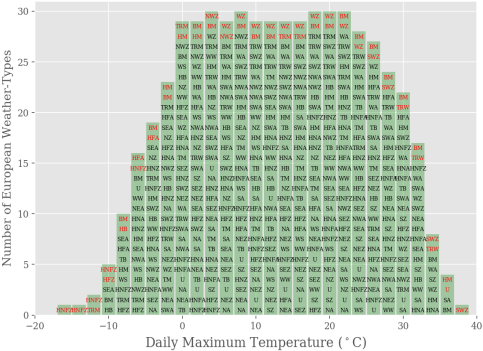
SWZ



Extreme Wetterlagen für Potsdam & Deutschland

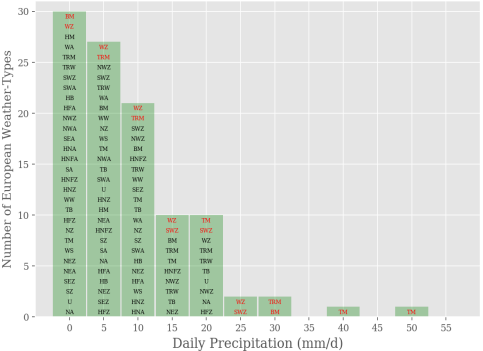
Temperatur

Dynamical Drivers for local Temperature Distribution (1987-2016)



Niederschlag

Dynamical Drivers for local Precipitation Distribution (1987-2016)

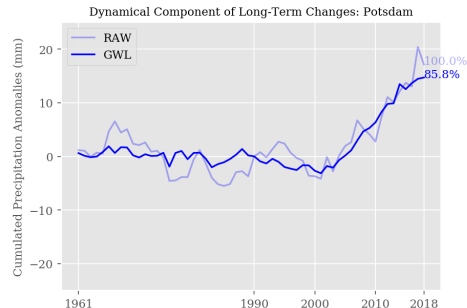
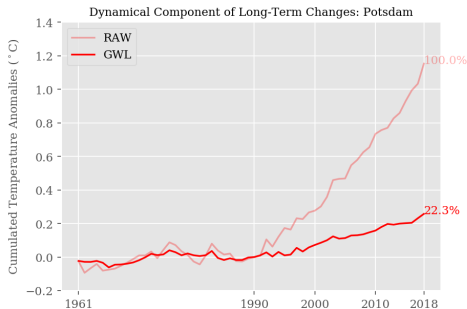


Südwest Zyklonal
Hoch Mitteleuropa

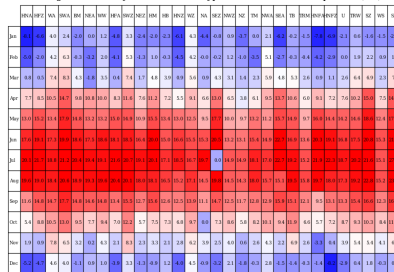
Tief Mitteleuropa
Trog Mitteleuropa



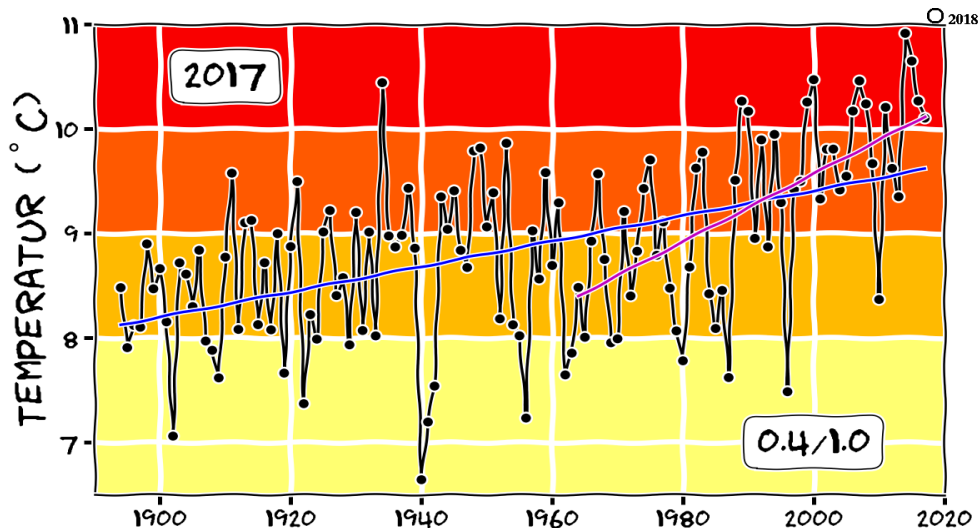
Veränderte Wetterlagenabfolgen erklären Niederschlagsentwicklungen



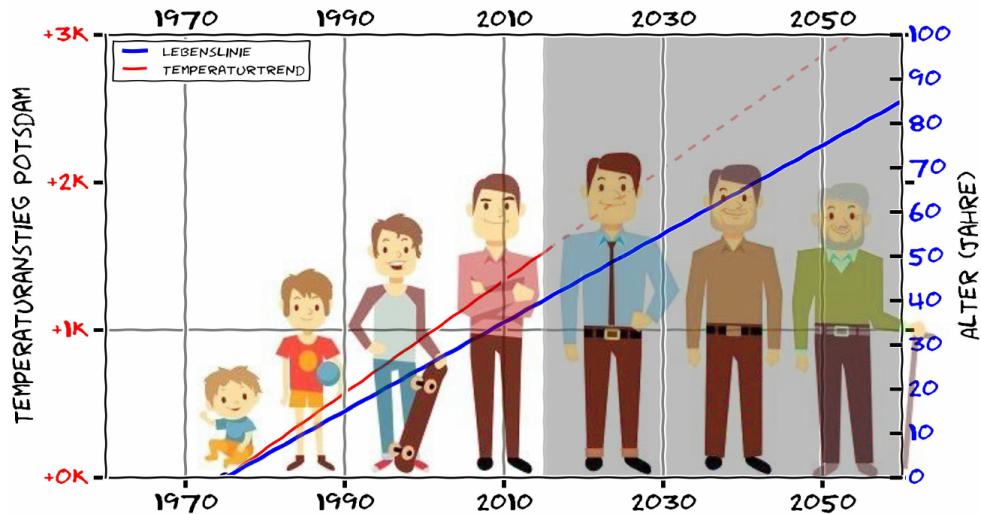
Long-term monthly mean Weather-Type Characteristics: Temperatur (°C)



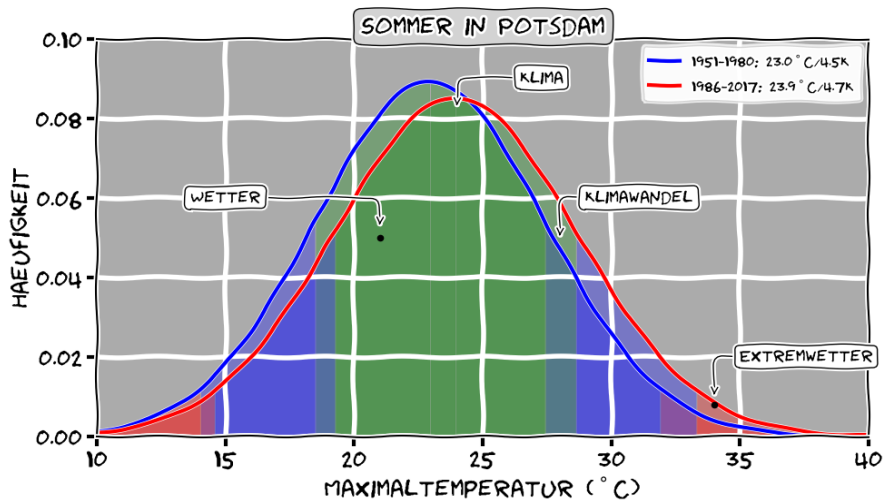
3. Klimawandel vor Ort - Potsdam



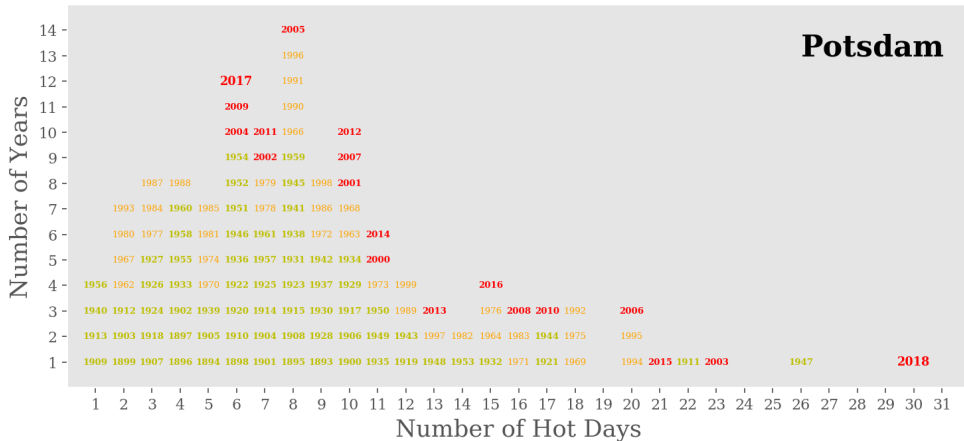
Lebenslinie



Häufigkeitsverteilungen



Hitzetage-Verteilung



Quelle: PIK

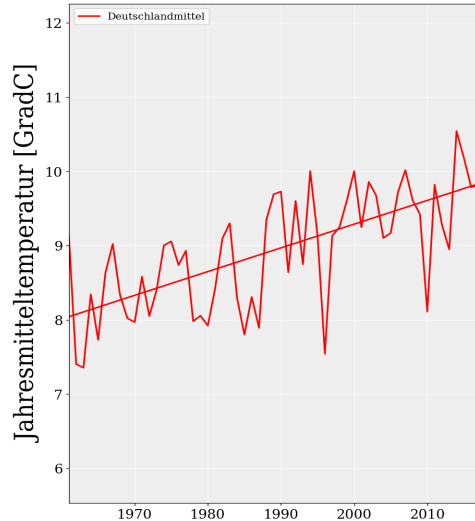
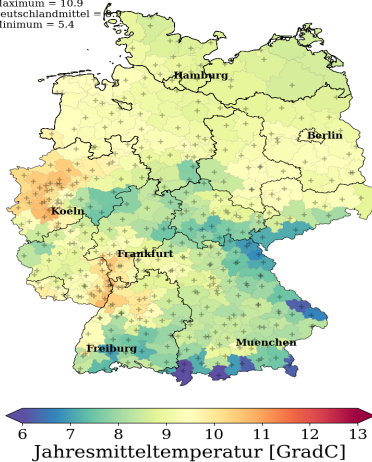


2018: das Jahr mit den meisten Hitzetagen & Tropennächten seit 1893

4. Klimawandel - Deutschland

Beobachtung_Jahresmitteltemperatur_1961-2017_Zeitreihe

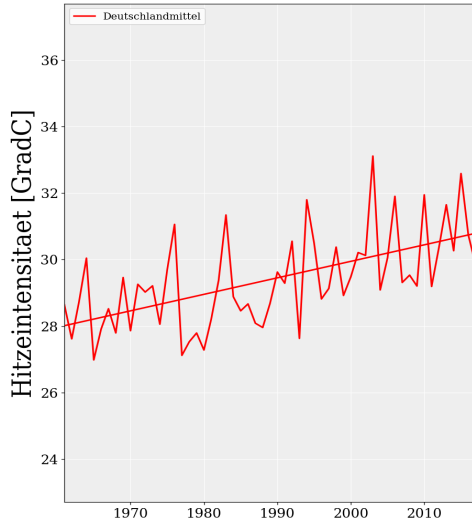
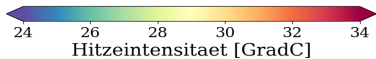
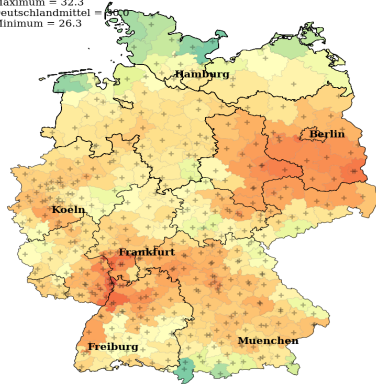
Maximum = 10.9
Deutschlandmittel = 9.8
Minimum = 5.4



Deutschland - Hitzeintensität

Beobachtung_Hitzeintensitaet_1961-2017_Zeitreihe

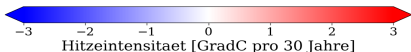
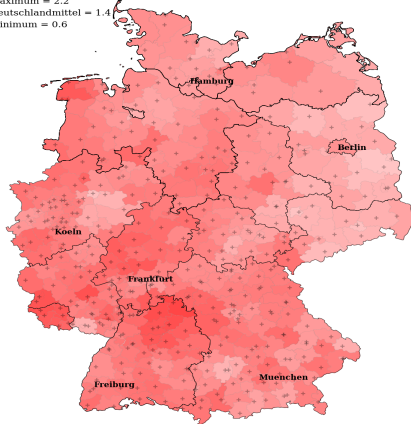
Maximum = 32.3
Deutschlandmittel = 30.0
Minimum = 26.3



Deutschland - Extreme

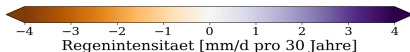
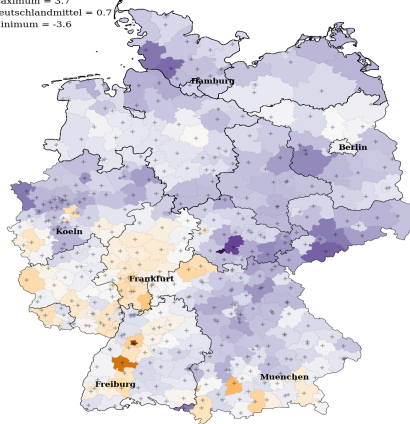
Beobachtung_Hitzeintensitaet_1961-2017_Trend

Maximum = 2.2
Deutschlandmittel = 1.4
Minimum = 0.6

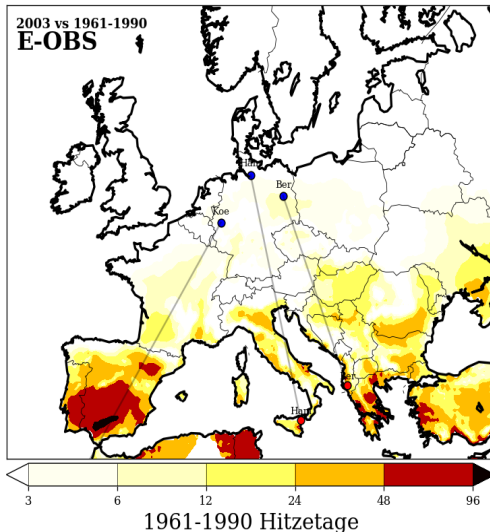
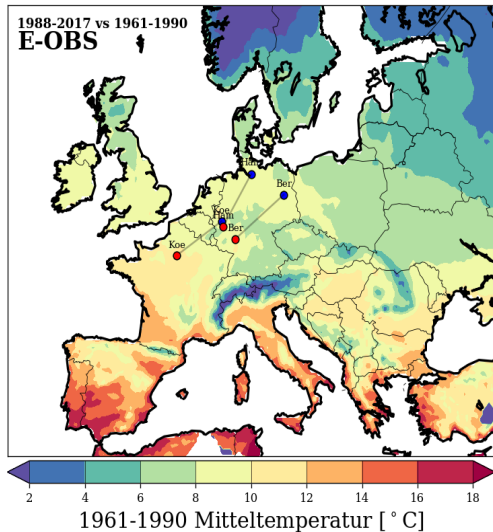


Beobachtung_Regenintensitaet_1961-2017_Trend

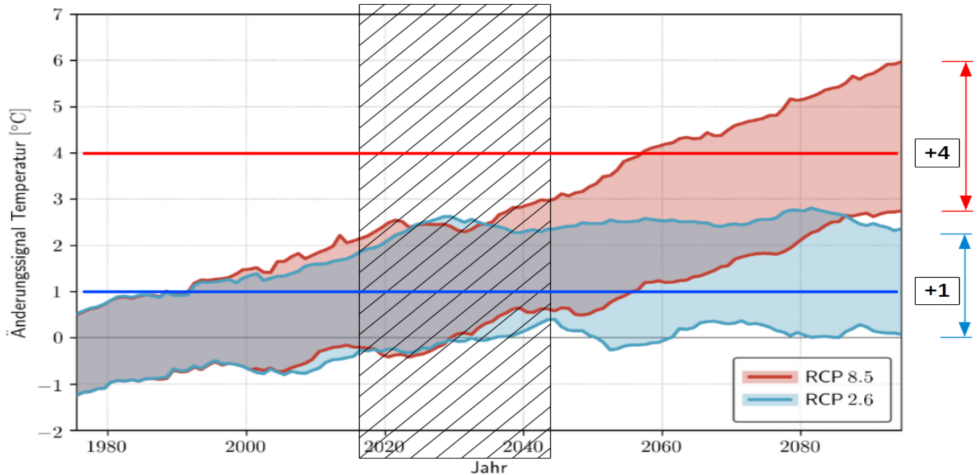
Maximum = 3.7
Deutschlandmittel = 0.7
Minimum = -3.6



Deutschland - klimatische Verschiebungen



Deutschland - “Klimaschutz” oder “Weiter-wie-bisher”

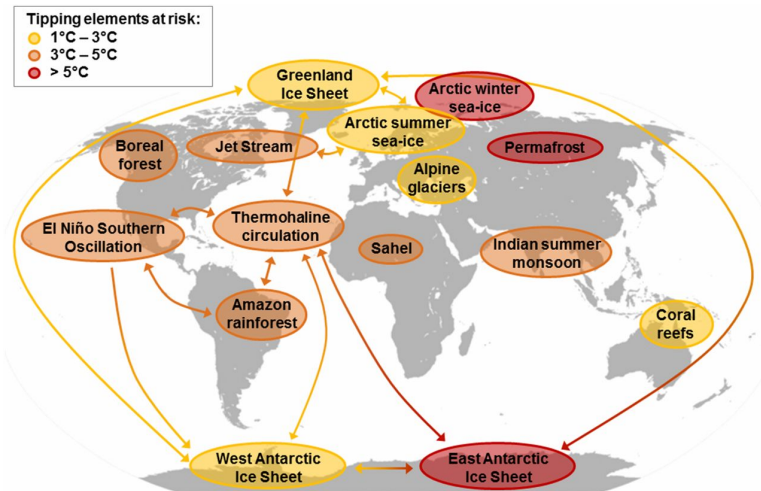


In den kommenden 2 Jahrzehnte stellen wir die Weichen.

Deutschland in Zahlen: 2071-2100 vs. 1971-2000

Klimaparameter	“Ist”	“Klimaschutz”	“Weiter-wie-bisher”
Jahresmitteltemperatur	8.0°C	+1.0°C	+3.8°C
Hitzetage	4.3 Tage	+3.7 Tage	+19.4 Tage
Eistage	24.8 Tage	-7.2 Tage	-18.9 Tage
Starkregentage	4.9 Tage	+0.3 Tage	+1.1 Tage
Länge d. Wachstumsperiode	247 Tage	+21 Tage	+67 Tage
Trockentage	236 Tage	+1.7 Tage	+9.1 Tage
Sommerniederschlag	2.9 mm/d	-3.8 %	-12.6 %
Extremniederschlag	55.5 mm/d	+ 5.4 mm/d	+33.6 mm/d

Globale Zusammenhänge

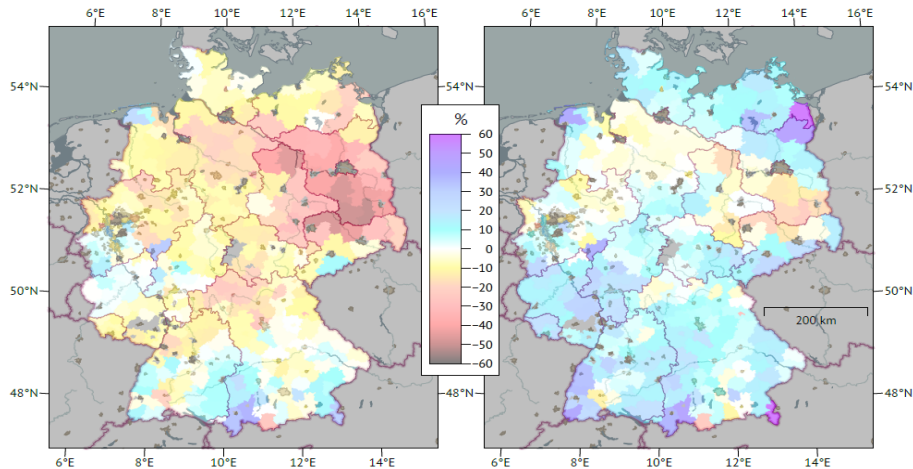


Auch bei einer Stabilisierung des Klimas bei 2°, werden weitere Veränderungen wirken.

5. Sektorale Klimafolgen und mögliche Anpassungen

- (a) **klimatische Verschiebungen** haben bereits zu häufigeren und intensiveren Wetter- und Witterungsextremen mit kürzeren Jährlichkeiten geführt
- (b) der Umgang mit **Klimarisiken** (Hitzewellen, Dürren, Stark- und Dauerregen, Stürme) wird je nach Sektor unterschiedlich eingeschätzt
- (c) Wenn wir weitermachen wie bisher können Anpassungsmaßnahmen und Schäden **sehr teuer** werden
- (d) Die Herausforderungen im Umgang mit dem Klimawandel liegen in der Bandbreite der Extreme und der langfristigen Veränderungen über **Generationen**
- (e) **Klimaschutzziele** ernst nehmen und unseren pro Kopf Ausstoß deutlich senken
- (f) CO₂-Bepreisung ein Schritt in die **richtige Richtung**, das bedeutet aber auch einschneidende Veränderungen in unseren Gewohnheiten
- (g) bislang strukturschwache Regionen können **Impulse setzen** und perspektivisch profit-

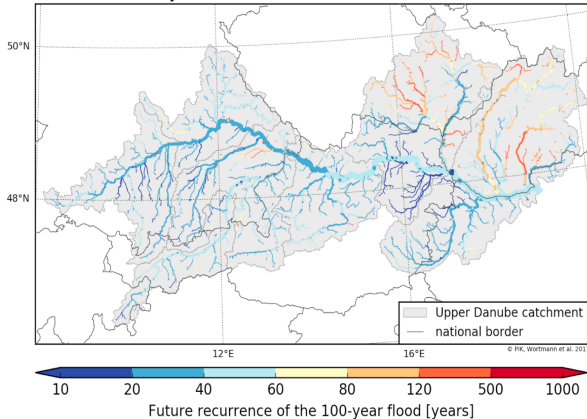
Agrar - witterungsbedingte Weizenerträge 2018



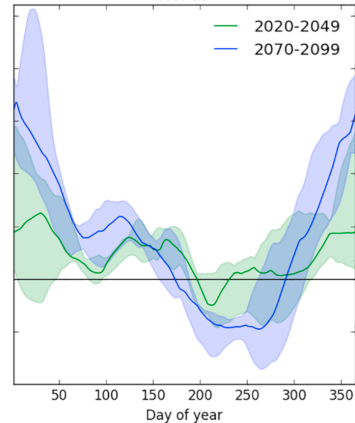
Vergleich: 2018 gegenüber langjährigem Mittel (links) und gegenüber 2003 (rechts)

Wasser - Hoch- und Niedrigwasser Donau

100-year flood in 2020-2049 under RCP-8.5



RCP85

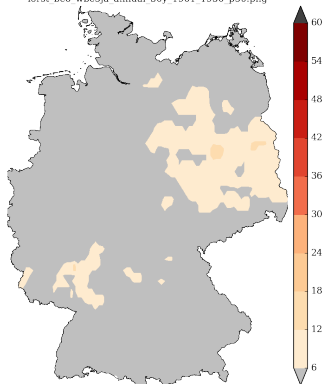


Klimarisiken für Flusseinzugsgebiete durch häufiger wiederkehrende Hochwässer und sommerliche Niedrigwasserstände.

Wald - Höchste Waldbrandgefahrenstufe 5

1901-1930

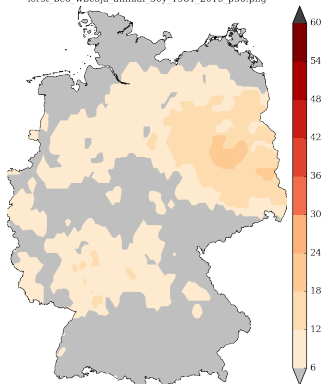
forst_beo_wbc5ja_annual_30y_1901_1930_p50.png



Ø 3 Tage

1981-2010

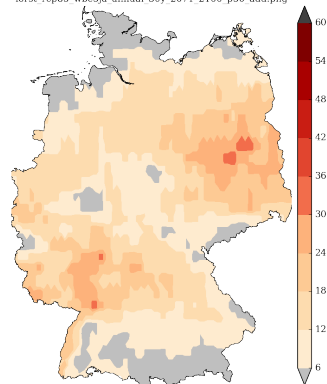
forst_beo_wbc5ja_annual_30y_1981_2010_p50.png



Ø 7 Tage

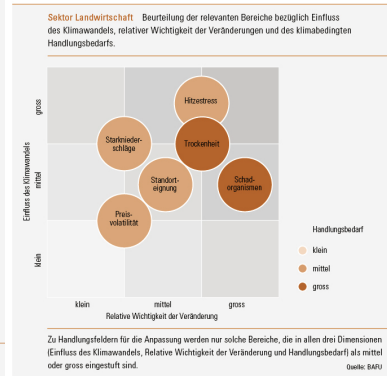
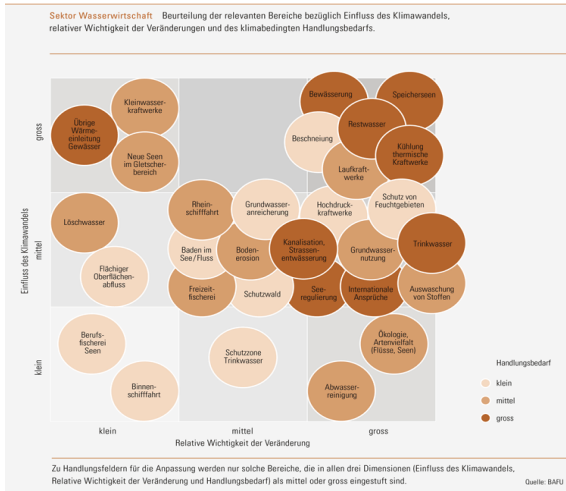
2071-2100

forst_rcp85_wbc5ja_annual_30y_2071_2100_p50_add.png



Ø 13 Tage

Sektorspez. Klimaanpassungsmatrix: Bsp. Land- & Wasserwirtschaft



Handlungsbedarf: Kraftwerke, Speicherseen, Trinkwasser, Bewässerung, Grundwasser, Kanalisation, Erosion, Schifffahrt, Tourismus, Hitzestress, Trockenheit, Schadorganismen

Und täglich grüßt das

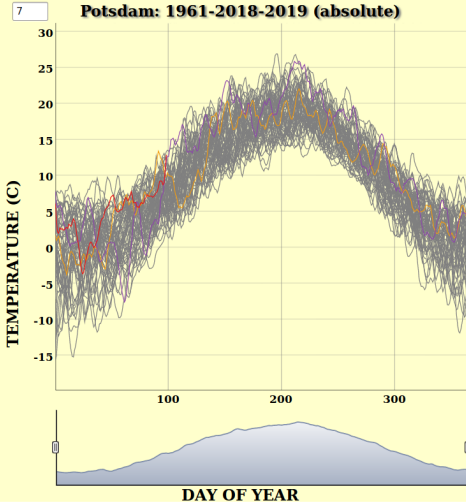
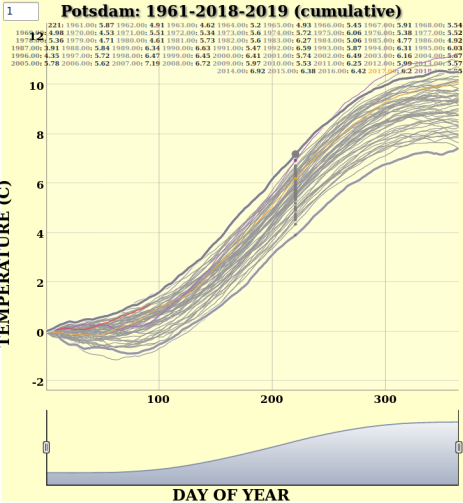
MURMELTIER

Und täglich ~~grüßt~~ das
warnt der

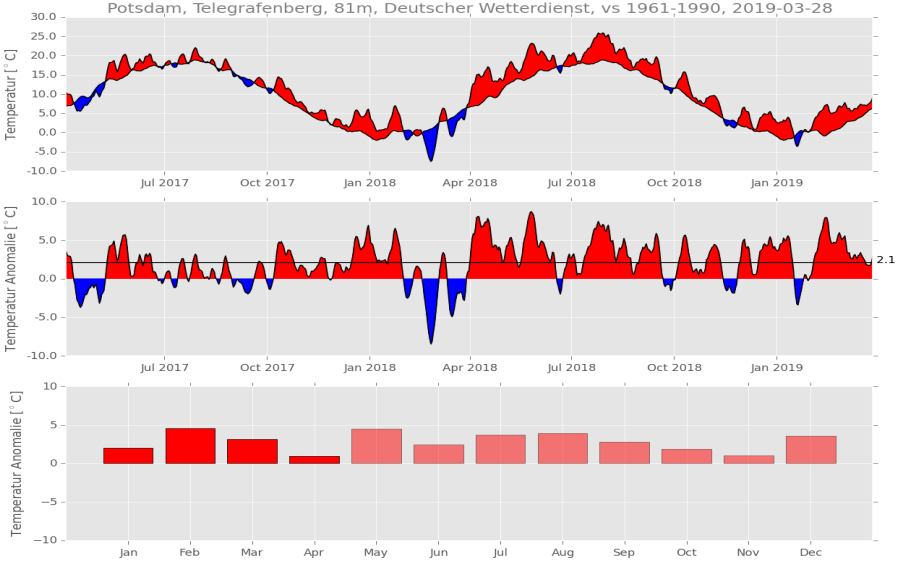
Deutsche Wetterdienst
~~MURMELTIER~~

Potsdam 2019

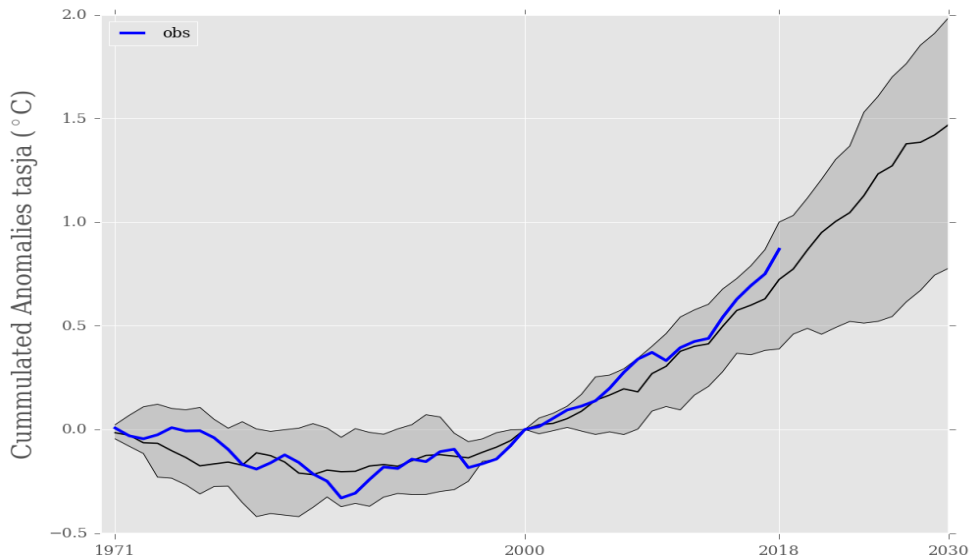
Fri, 05 Apr 2019 08:42:27 GMT



Potsdam 2019



Temperaturvergleich: historische Simulationen mit Beobachtungen



Vergleich Stundenniederschläge (T=20a/D=1h) Radar vs. Stationen

