

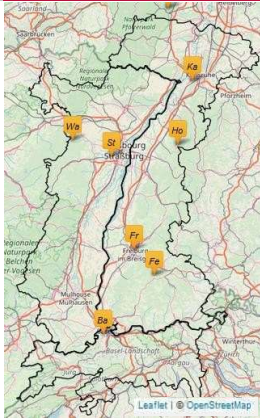
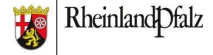


Szenarien für den Klimawandel am Oberrhein
Dr. Ulrich Matthes
Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen
an der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft

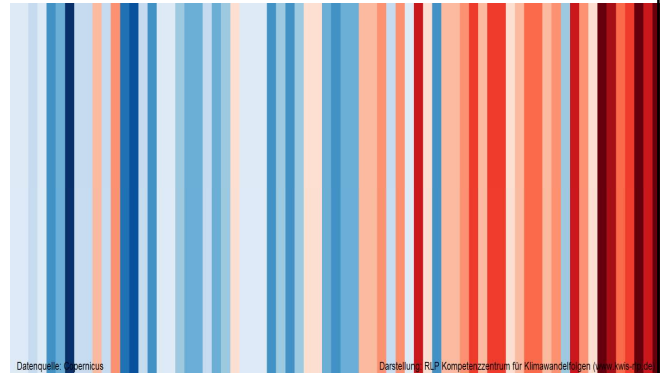


Scénarios pour le changement climatique dans le Rhin supérieur
Dr. Ulrich Matthes
Centre de compétence de Rhénanie-Palatinat pour les impacts du changement
climatique à l'Institut de recherche sur l'écologie forestière et la sylviculture

Klimawandel am Oberrhein Temperatur



<https://gis.clim-ability.eu/>

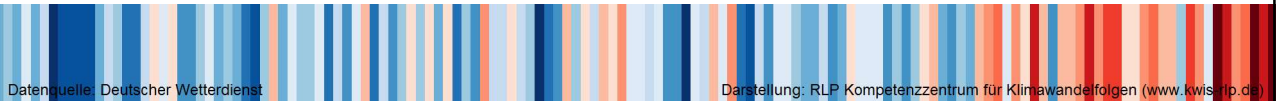


Datenquelle: Copernicus

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

1950

2020



Datenquelle: Deutscher Wetterdienst

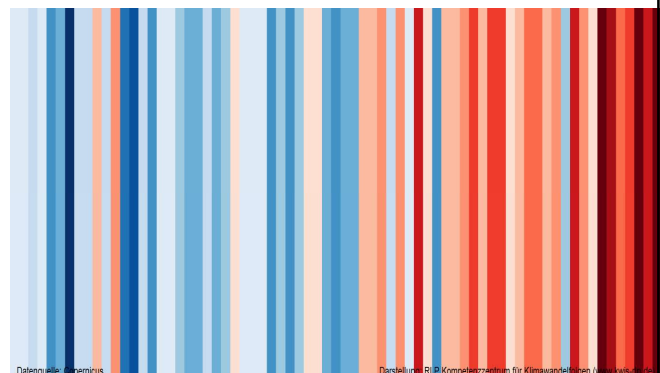
Darstellung: RLP Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen (www.kwis.rlp.de)

Folie 3

Changement climatique dans le Rhin supérieur Température



<https://gis.clim-ability.eu/>

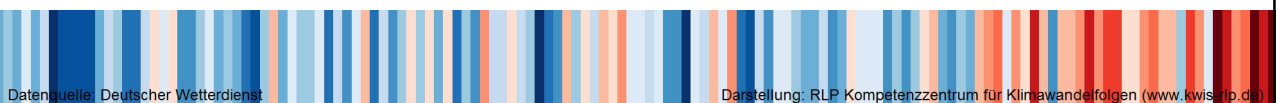


Datenquelle: Copernicus

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

1950

2020



Datenquelle: Deutscher Wetterdienst

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

Folie 3

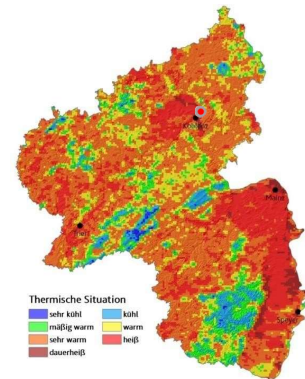
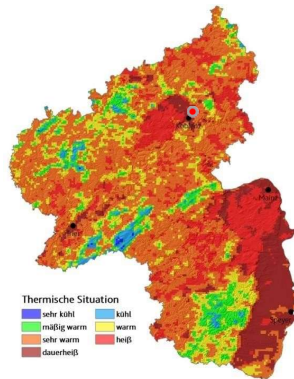
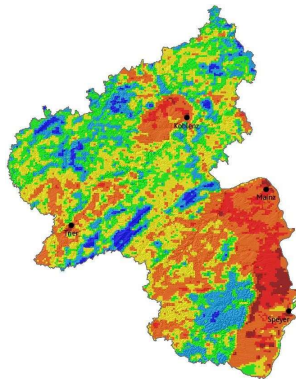
Klimawandel am Oberrhein bis heute Es wird zunehmend heißer



2003 - 2020

2018

2020



Fläche		Bevölkerung	
2 %	dauerheiß	9 %	heiß
6 %	heiß	13 %	sehr warm
24 %	sehr warm	33 %	warm
28 %	warm	21 %	mäßig warm
23 %	mäßig warm	14 %	kühl
14 %	kühl	9 %	sehr kühl
3 %	sehr kühl	1 %	

Thermische Situation
 sehr kühl kühl
 mäßig warm warm
 sehr warm heiß
 dauerheiß

Thermische Situation
 sehr kühl kühl
 mäßig warm warm
 sehr warm heiß
 dauerheiß

Darstellung: Landesamt für Umwelt

Folie 6

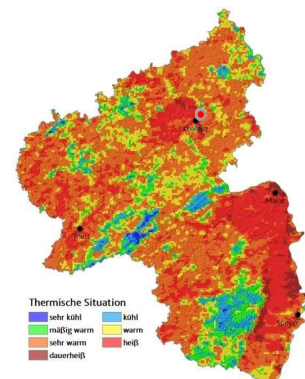
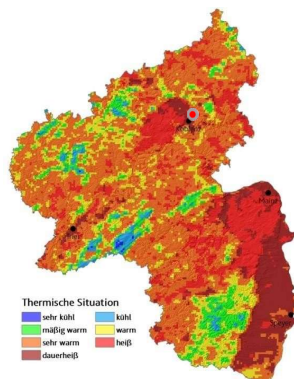
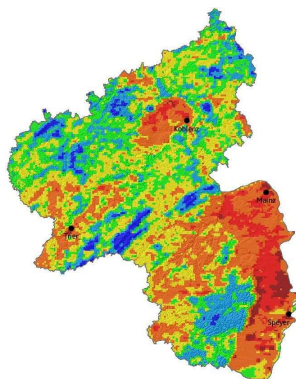
Changement climatique dans le Rhin supérieur jusqu'à aujourd'hui Il fait de plus en plus chaud



2003 - 2020

2018

2020



Fläche		Bevölkerung	
2 %	dauerheiß	9 %	heiß
6 %	heiß	13 %	sehr warm
24 %	sehr warm	33 %	warm
28 %	warm	21 %	mäßig warm
23 %	mäßig warm	14 %	kühl
14 %	kühl	9 %	sehr kühl
3 %	sehr kühl	1 %	

Thermische Situation
 sehr kühl kühl
 mäßig warm warm
 sehr warm heiß
 dauerheiß

Thermische Situation
 sehr kühl kühl
 mäßig warm warm
 sehr warm heiß
 dauerheiß

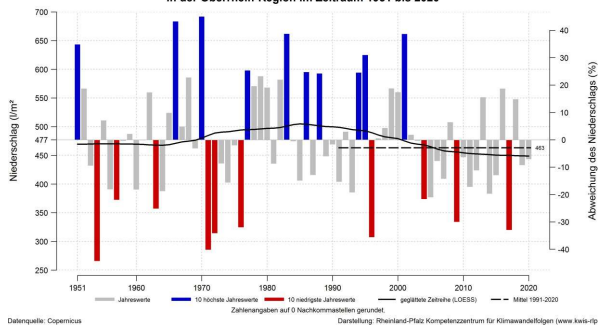
Darstellung: Landesamt für Umwelt

Folie 6

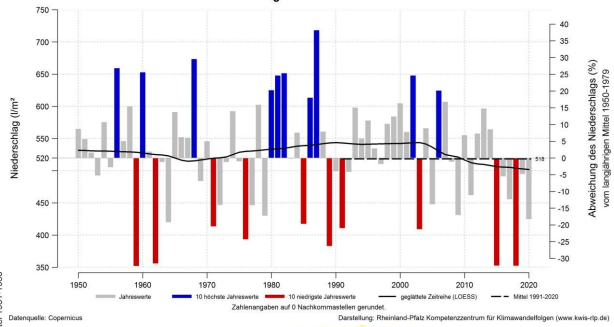
Klimawandel am Oberrhein bis heute Niederschlag



Entwicklung des Niederschlags im hydrologischen Winter (Nov-Apr)
in der Oberrhein-Region im Zeitraum 1951 bis 2020

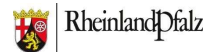


Entwicklung des Niederschlags im hydrologischen Sommer (Mai-Okt)
in der Oberrhein-Region im Zeitraum 1950 bis 2020

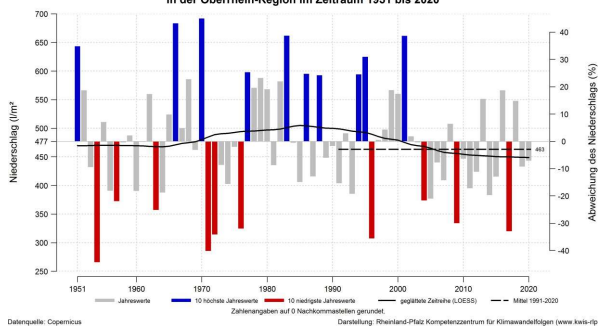


Folie 7

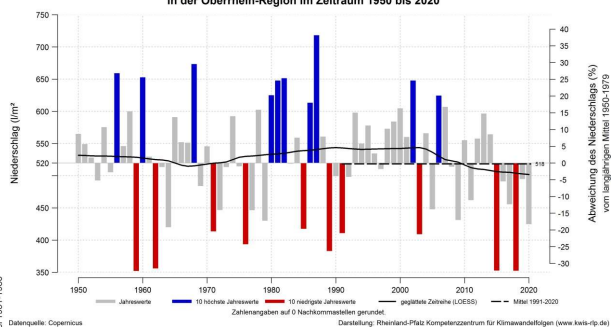
Changement climatique dans le Rhin supérieur jusqu'à aujourd'hui Précipitations



Entwicklung des Niederschlags im hydrologischen Winter (Nov-Apr)
in der Oberrhein-Region im Zeitraum 1951 bis 2020



Entwicklung des Niederschlags im hydrologischen Sommer (Mai-Okt)
in der Oberrhein-Region im Zeitraum 1950 bis 2020



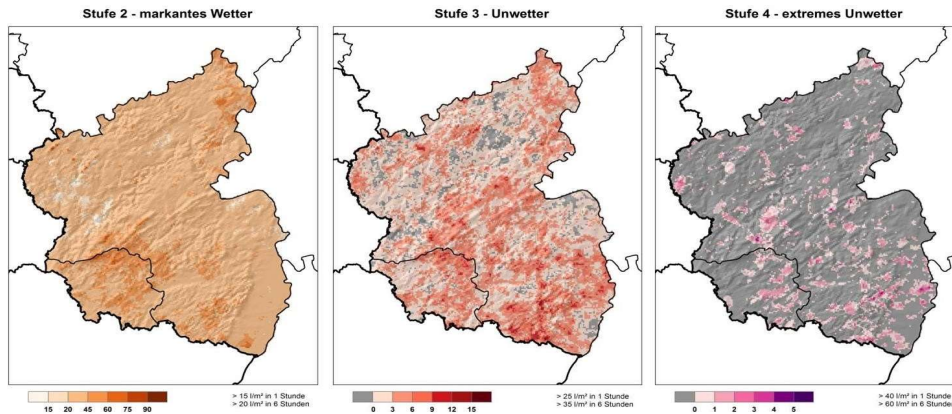
Folie 7

Klimawandel am Oberrhein bis heute Starkregenverteilung in Rheinland-Pfalz



Rheinland-Pfalz

Gesamtsumme der Niederschlagsstunden 2001-2016



Hinweis auf Zunahme extremer Starkniederschläge und Niederschläge kurzer Dauer in Teilen Süddeutschlands in den vergangenen Jahrzehnten

© Deutscher Wetterdienst

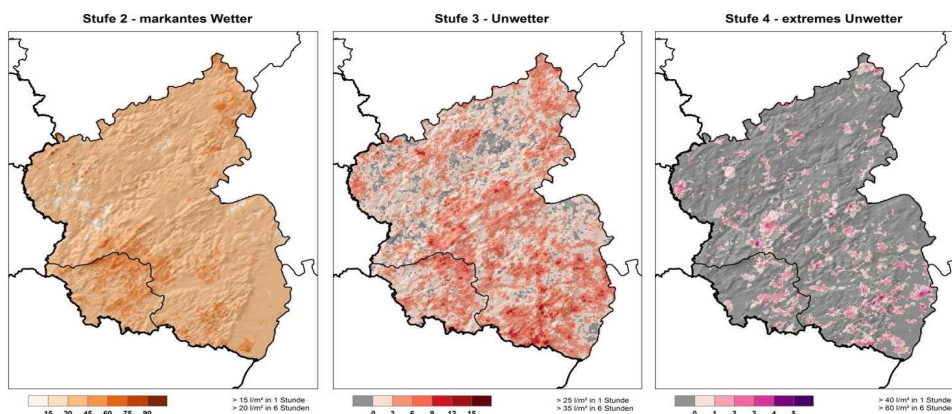
Extreme Unwetter sind kaum noch von der Topografie beeinflusst!

Changement climatique dans le Rhin supérieur jusqu'à aujourd'hui Répartition des fortes précipitations en Rhénanie-Palatinat



Rheinland-Pfalz

Gesamtsumme der Niederschlagsstunden 2001-2016



**Augmentation des précipitations extrêmes et des précipitations de courte durée.
Durée au sud de l'Allemagne au cours des dernières décennies**

© Deutscher Wetterdienst

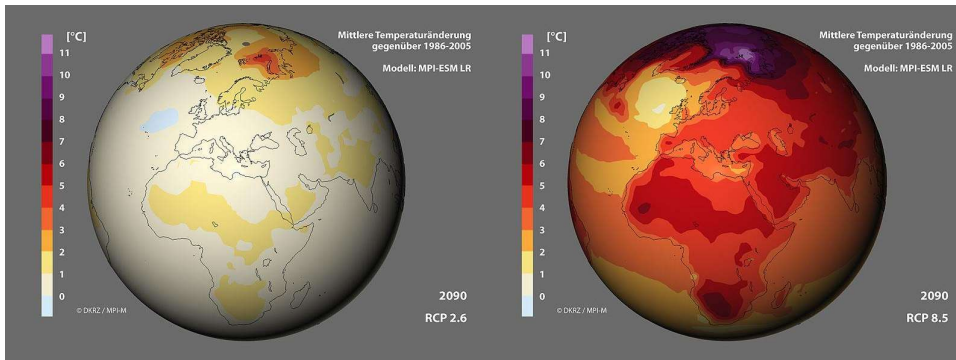
Les tempêtes extrêmes ne sont pas influencées par la topographie !

Szenarien für den Klimawandel am Oberrhein Globale Szenarien und Modelle als Basis



„Paris-Ziel“

„Weiter wie bisher“

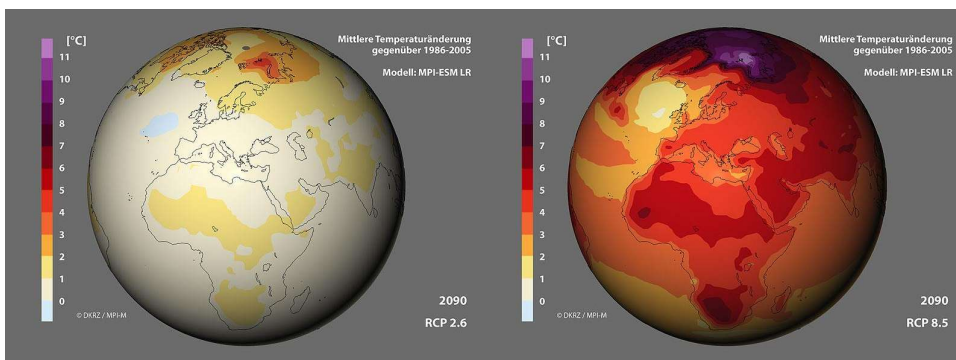


Scénarios pour le changement climatique dans le Rhin supérieur Scénarios globaux et modèles



„Objectif de Paris“

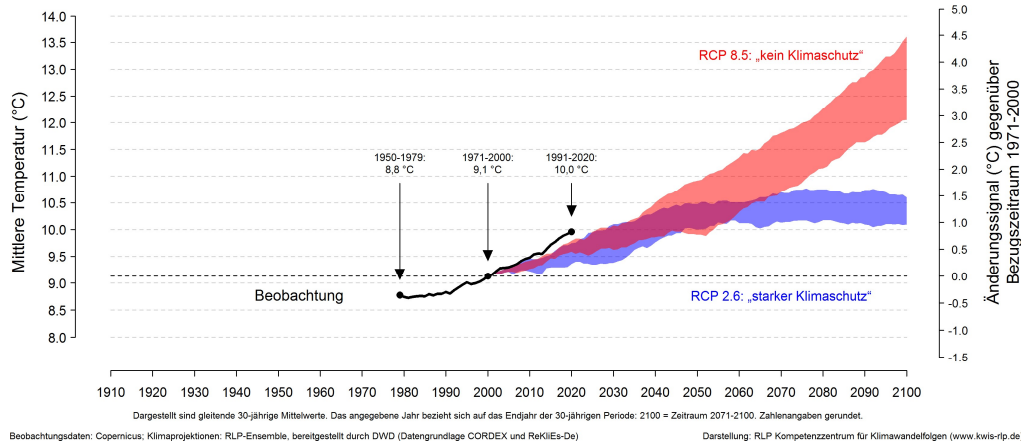
„Continuer comme avant“



Klimawandel am Oberrhein – Zukunftsszenarien Temperatur



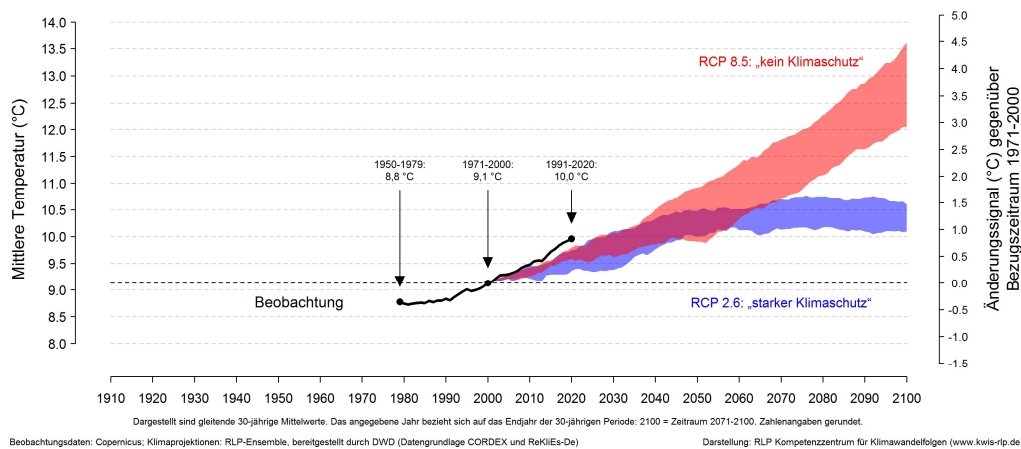
Projektionen der Entwicklung der mittleren Temperatur im Kalenderjahr (Jan-Dez)
in der Oberrhein-Region bis Ende des 21. Jahrhunderts



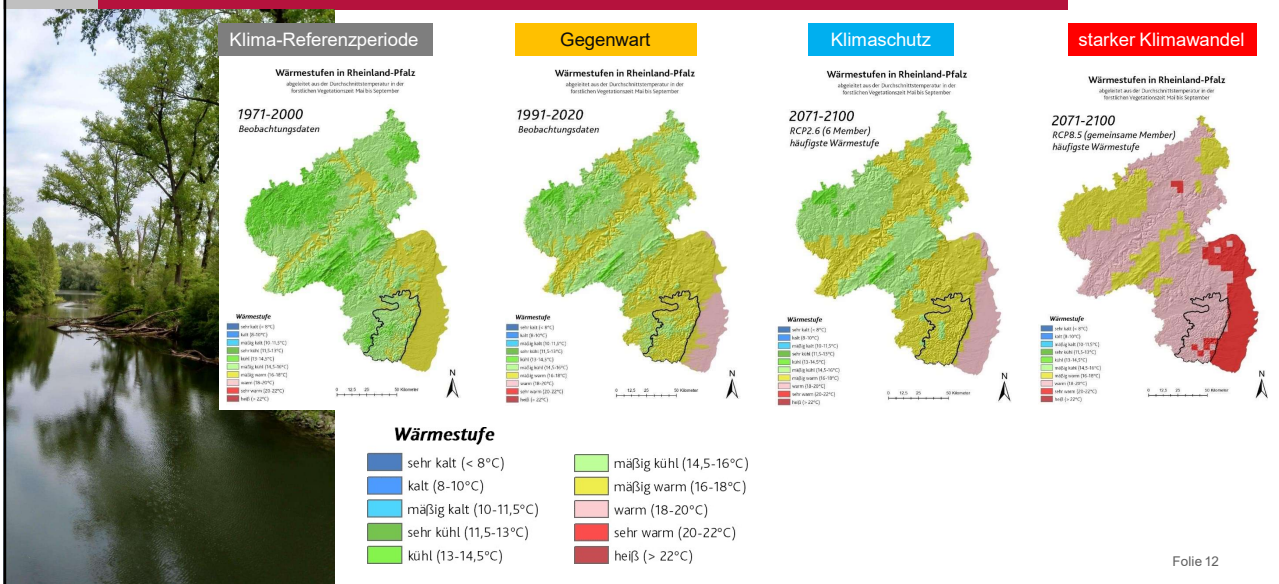
Changement climatique dans le Rhin supérieur – Scénarios futurs Températures



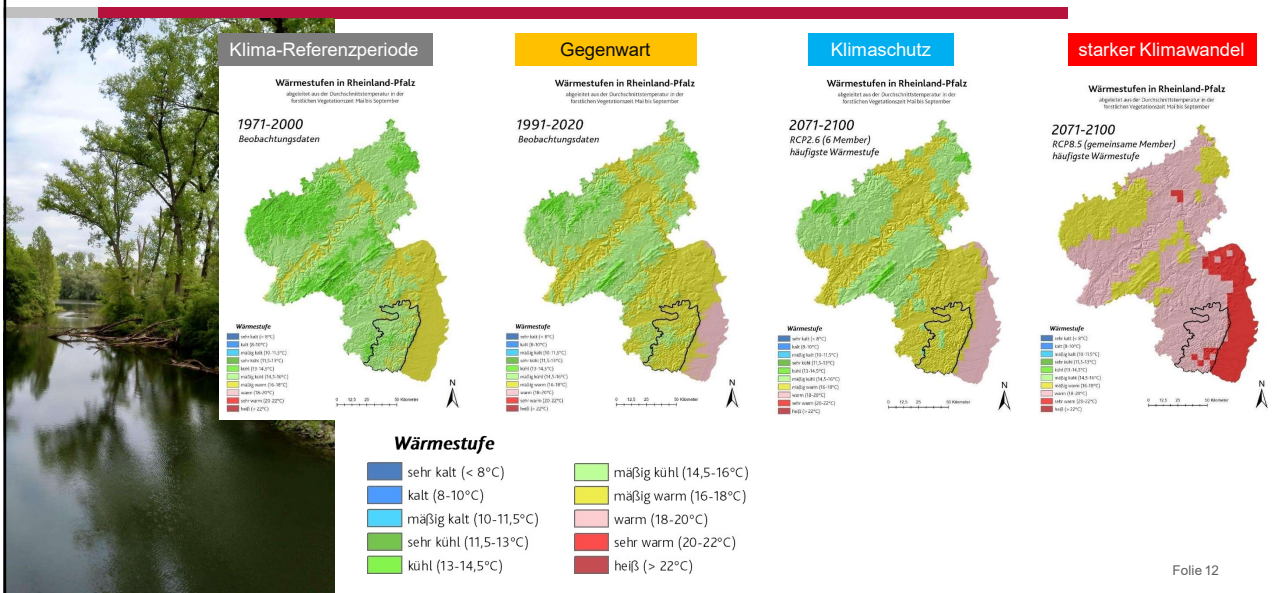
Projektionen der Entwicklung der mittleren Temperatur im Kalenderjahr (Jan-Dez)
in der Oberrhein-Region bis Ende des 21. Jahrhunderts



Wärmestufen in der forstlichen Vegetationszeit Kritische Schwellenwerte für die Landnutzung?



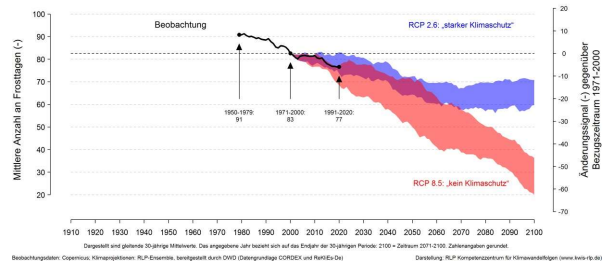
Les stades thermiques de la saison de croissance des forêts Des seuils critiques pour l'utilisation des terres ?



Klimawandel am Oberrhein – Zukunftsszenarien Frosttage und heiße Tage



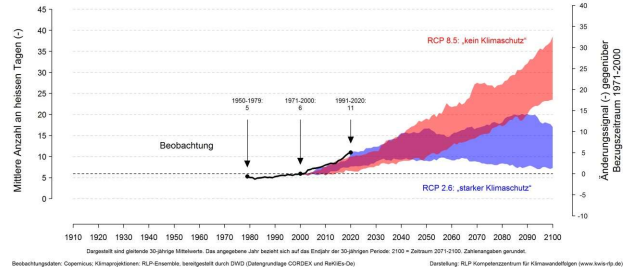
Projektionen der Entwicklung der mittleren Anzahl an Frosttagen im Kalenderjahr (Jan-Dez) in der Oberrhein-Region bis Ende des 21. Jahrhunderts



Frosttage:
heute knapp 80,
künftig unter 50?

Heiße Tage:
heute mehr als 10,
künftig bis zu 35?

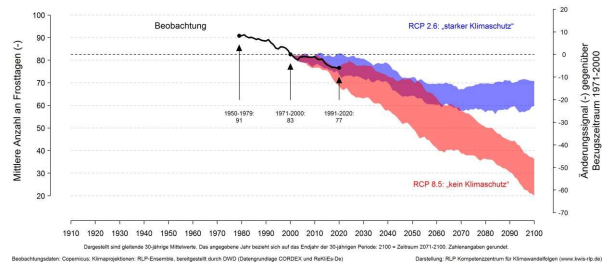
Projektionen der Entwicklung der mittleren Anzahl an heißen Tagen im Kalenderjahr (Jan-Dez) in der Oberrhein-Region bis Ende des 21. Jahrhunderts



Changement climatique dans le Rhin supérieur – Scénarios futurs Jours de gel et jours de chaleur



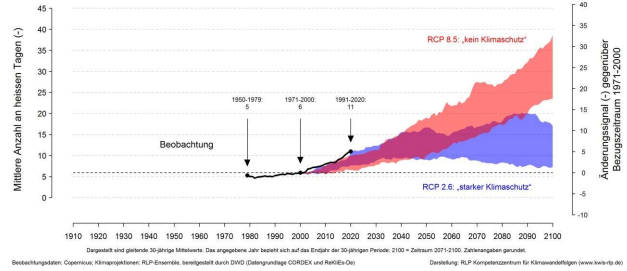
Projektionen der Entwicklung der mittleren Anzahl an Frosttagen im Kalenderjahr (Jan-Dez) in der Oberrhein-Region bis Ende des 21. Jahrhunderts



Frosttage:
heute knapp 80,
künftig unter 50?

Heiße Tage:
heute mehr als 10,
künftig bis zu 35?

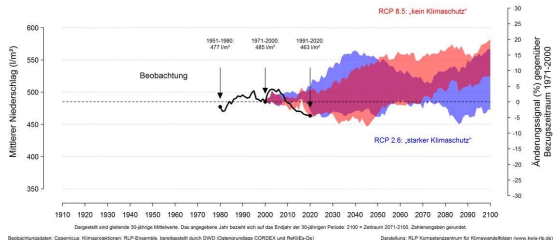
Projektionen der Entwicklung der mittleren Anzahl an heißen Tagen im Kalenderjahr (Jan-Dez) in der Oberrhein-Region bis Ende des 21. Jahrhunderts



Klimawandel am Oberrhein – Zukunftsszenarien Niederschlag Winter und Sommer



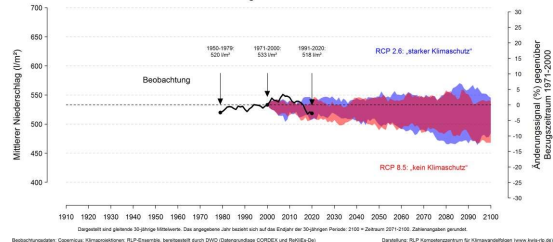
Projektionen der Entwicklung des mittleren Niederschlags im hydrologischen Winter (Nov-Apr) in der Oberrhein-Region bis Ende des 21. Jahrhunderts



Winter

- tendenziell mehr Niederschlag
- positiv für Bodenwasserspeicher und Grundwasserneubildung
- Länge und Nutzbarkeit des Vorratsspeichers?
- Befahrbarkeit Nutzflächen ggf. eingeschränkt

Projektionen der Entwicklung des mittleren Niederschlags im hydrologischen Sommer (Mai-Okt) in der Oberrhein-Region bis Ende des 21. Jahrhunderts



Sommer

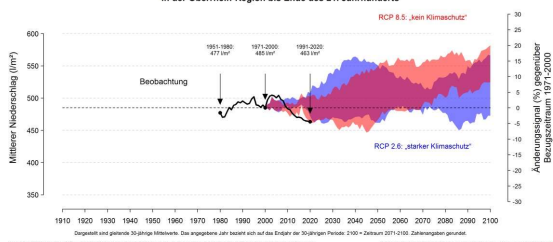
- tendenziell weniger Niederschlag
- längere Vegetationszeit → mehr Verdunstung
- Temperaturanstieg → höhere Verdunstung
- Niederschlag räumlich-zeitlich konzentriert
- mehr niederschlagsfreie Tage (von 90 auf bis zu 110)

Folie 15

Changement climatique dans le Rhin supérieur – Scénarios futurs Précipitations en hivers et en été



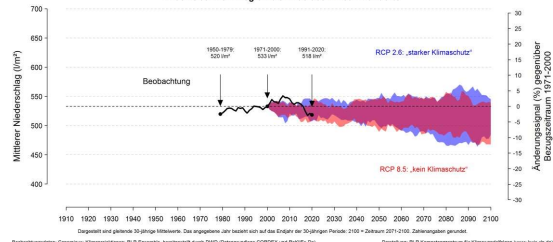
Projektionen der Entwicklung des mittleren Niederschlags im hydrologischen Winter (Nov-Apr) in der Oberrhein-Region bis Ende des 21. Jahrhunderts



Hiver

- Augmentation tendancielle des précipitations
- positif pour le stockage d'eau dans le sol et la réalimentation des eaux souterraines
- Durée et facilité d'utilisation du réservoir?
- Accessibilité des surfaces Nutzflächen evtl. limitée

Projektionen der Entwicklung des mittleren Niederschlags im hydrologischen Sommer (Mai-Okt) in der Oberrhein-Region bis Ende des 21. Jahrhunderts

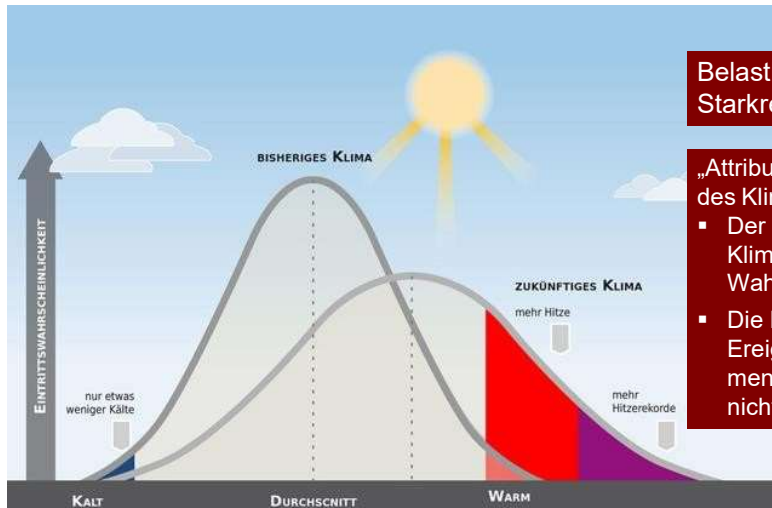


Été

- Baisse tendancielle des précipitations
- Saison de croissance + longue → + d'évaporation
- Hausse des températures → + forte évaporation
- Précipitations concentrées dans l'espace et le temps
- + de jours sans précipitations (de 90 jusqu'à 110)

Folie 15

Klimawandel - Zukunftsszenarien Extreme Wetterereignisse - Hitze



http://www.deutschesklimaportal.de/DE/Themen/1_Klimawandel_Ueberblick/thema2_node.html?sessionId=D695E8B8798C831321713E8183339354.live11293

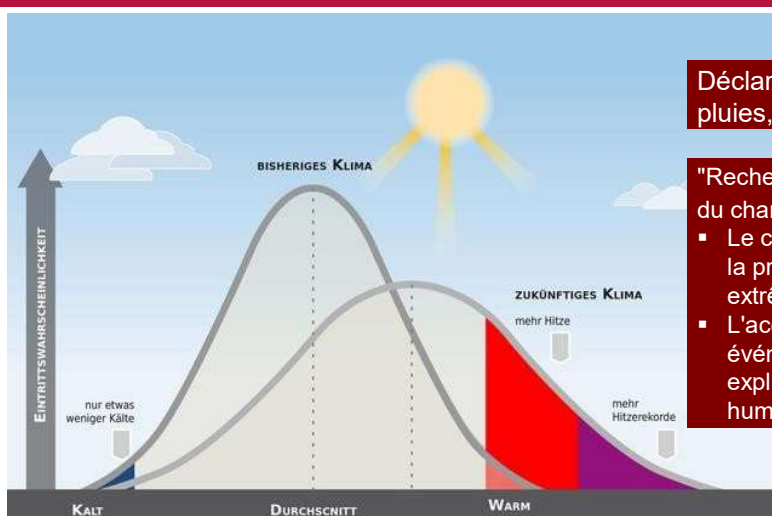
Belastbare Aussagen zu Starkregen, Hagel und Sturm?

„Attributionsforschung“ zum Einfluss des Klimawandels

- Der menschengemachte Klimawandel erhöht die Wahrscheinlichkeit von Extremen.
- Die Häufung und Intensität der Ereignisse ist ohne den menschlichen Einfluss nicht mehr erklärbar.

Folie 16

Changement climatique dans le Rhin supérieur – Scénarios futurs Événements climatiques extrêmes - Chaleur



http://www.deutschesklimaportal.de/DE/Themen/1_Klimawandel_Ueberblick/thema2_node.html?sessionId=D695E8B8798C831321713E8183339354.live11293

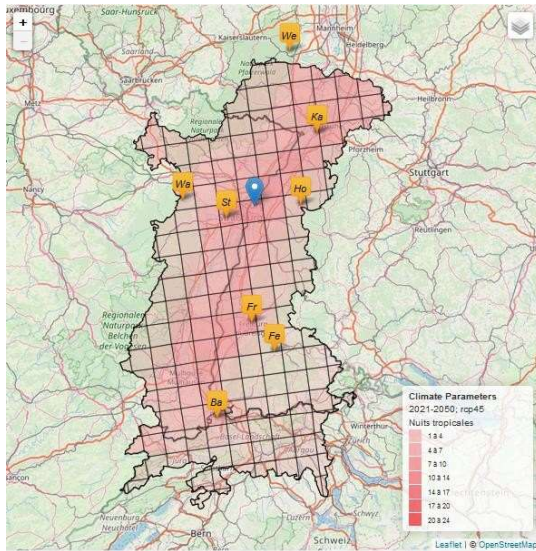
Déclarations fiables sur de fortes pluies, de la grêle et des orages ?

"Recherche d'attribution" sur l'influence du changement climatique

- Le changement climatique accroît la probabilité des phénomènes extrêmes.
- L'accumulation et l'intensité des événements ne peuvent plus être expliquées sans le facteur humain.

Folie 16

Klimawandel am Oberrhein – Zukunftsszenarien Tropennächte



Changement climatique dans le Rhin Supérieur

Paramètre climatique: Nuits tropicales | Horizon temporel: 2021-2050 | Scénario: changement modéré (RCP4.5)

Commune: Kehl | Altitude: 110.76 m
Prochaine station climatique: Straßburg-Entzheim | Altitude: 150 m | Distance: 17 km

Nuits tropicales

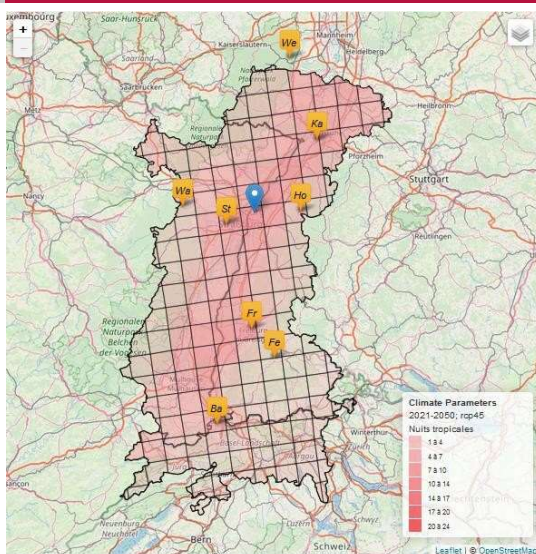
Une nuit tropicale est une nuit durant laquelle le thermomètre ne descend pas en dessous de 20°C.

In der Nähe der Gemeinde Kehl ist im Zeitraum von 2021-2050 mit einer hausse de 3.4 bis 4.4 Tropennächten zu rechnen (Projection selon le scénario rcp4.5). Der Referenzwert für den Zeitraum 1971-2000 beträgt für die nächstgelegene Wetterstation Straßburg-Entzheim 0.3 Nächte pro Jahr.

- 1971 bis 2000: 0,3 nuits tropicales
- 2041 bis 2070: ~ 7 nuits tropicales ... ~ 9 RCP8.5
- 2071 bis 2100: ~ 8 nuits tropicales ... ~22 RCP8.5

<https://gis.clim-ability.eu/>

Changement climatique dans le Rhin supérieur – Scénarios futurs Nuits tropicales



Changement climatique dans le Rhin Supérieur

Paramètre climatique: Nuits tropicales | Horizon temporel: 2021-2050 | Scénario: changement modéré (RCP4.5)

Commune: Kehl | Altitude: 110.76 m
Prochaine station climatique: Straßburg-Entzheim | Altitude: 150 m | Distance: 17 km

Nuits tropicales

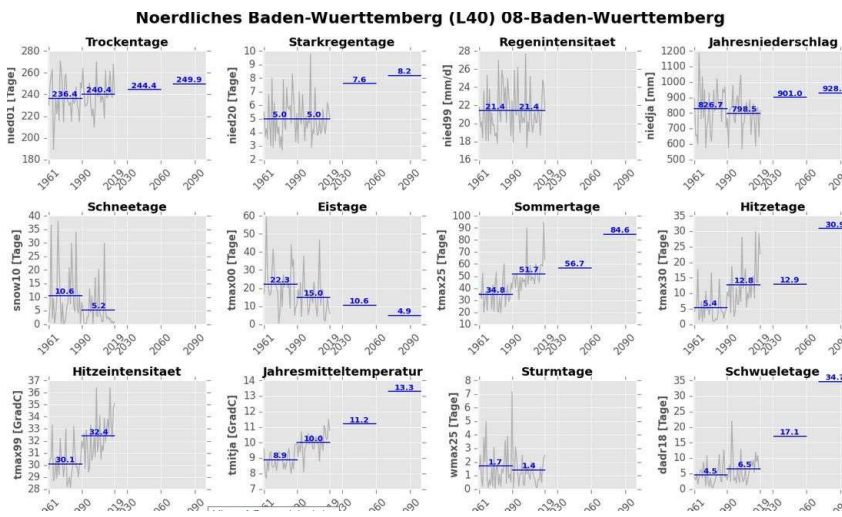
Une nuit tropicale est une nuit durant laquelle le thermomètre ne descend pas en dessous de 20°C.

In der Nähe der Gemeinde Kehl ist im Zeitraum von 2021-2050 mit einer hausse de 3.4 bis 4.4 Tropennächten zu rechnen (Projection selon le scénario rcp4.5). Der Referenzwert für den Zeitraum 1971-2000 beträgt für die nächstgelegene Wetterstation Straßburg-Entzheim 0.3 Nächte pro Jahr.

- 1971 à 2000: 0,3 nuits tropicales
- 2041 à 2070: ~ 7 nuits tropicales ... ~ 9 RCP8.5
- 2071 à 2100: ~ 8 nuits tropicales ... ~22 RCP8.5

<https://gis.clim-ability.eu/>

Klimawandel in Anpassungs- und Planungsprozessen Welche Klimaparameter werden benötigt?



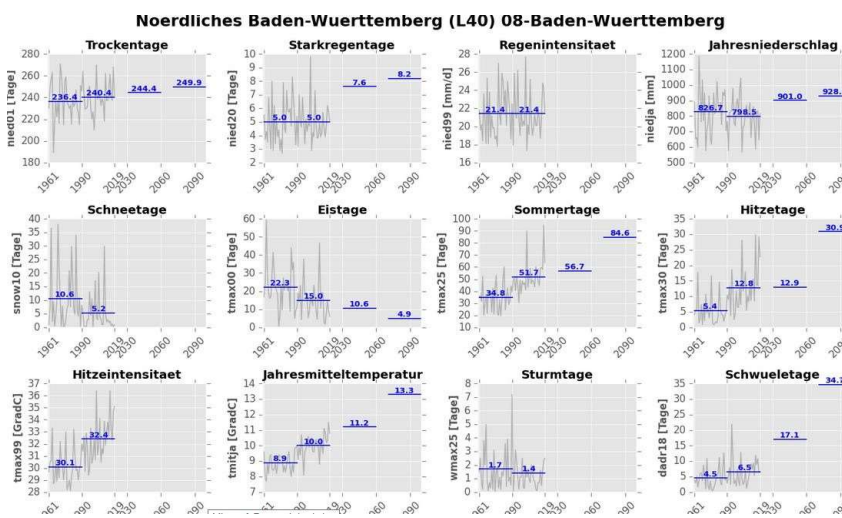
Quelle: <https://gis.uba.de/maps/resources/apps/tourismus/index.html?lang=de>

Beispiel Handlungsfeld Tourismus

Klimaentwicklung	2030 bis 2060	2060 bis 2090
+ Trockenage	Green	Green
+ Starkregenage	Red	Red
- Schneetage	Yellow	Yellow
-- Eistage	Green	Green
++ Sommertage	Green	Green
++ Hitzetage	Yellow	Red
++ Schwuelitage	Red	Red

positiv
 negativ
 stark negativ

Changement climatique dans les processus d'adaptation et de planification Quels sont les indicateurs climatiques nécessaires ?



Quelle: <https://gis.uba.de/maps/resources/apps/tourismus/index.html?lang=de>

Exemple Secteur du tourisme

Évolution climat	2030 à 2060	2060 à 2090
+ jours secs	Green	Green
+ précipitations intenses	Red	Red
- Jours de neige	Yellow	Yellow
-- Jours de gel	Green	Green
++ journées estivales	Green	Green
++ jours canicule	Yellow	Red
++ jours tropicaux (chaleur + humidité)	Red	Red

positif
 négatif
 très négatif

Merci!

Plus d'infos: www.kwis-rlp.de



Dr. Ulrich Matthes
Centre de compétence de Rhénanie-Palatinat
pour les impacts du changement climatique
ulrich.matthes@klimawandel-rlp.de