

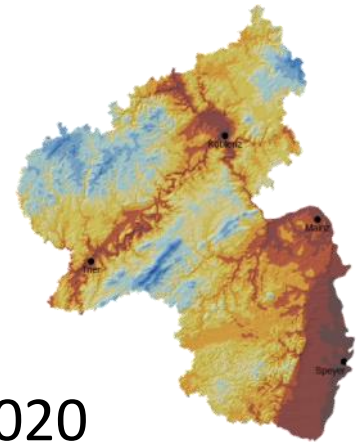


Webinar



Trockenheit, Hitze, Starkregen
– Wie kann sich der Landkreis Mayen-Koblenz klimafreundlich anpassen?

LK Mayen-Koblenz



Koblenz & Trippstadt, den 29.06.2020

Meine Person



Mein Name: Christian Kotremba

Alter: 38 Jahre

Funktion: KlimawandelAnpassungsCOACH RLP (seit April 2018)

Arbeitgeber: Stiftung für Ökologie und Demokratie e.V.

Arbeitsort: RLP Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen

Studium: Diplom Geographie (Nebenfächer: Politikwissenschaft, Meteorologie)

Abschluss: 2008



Gliederung

- Projektvorstellung „KlimawandelAnpassungsCOACH RLP“
- Klimawandelanpassung – Was versteht man darunter?
- Klimawandel - Entwicklungen und Zukunftsprojektionen
- landkreisspezifische Empfehlungen zur Klimaanpassung
- Fazit



Das Projekt



PROJEKTZIEL

→ Unterstützung von 15 Kommunen und Landkreise aus verschiedenen Naturräumen in RLP in Themen der Klimaanpassung

Projektlauf: es werden jeweils 5 Modellkommunen in 3 knapp einjährigen Coaching-Schleifen unterstützt, VG Wörrstadt: April 2020 – Jan. 2021

PROJEKTFAKTEN

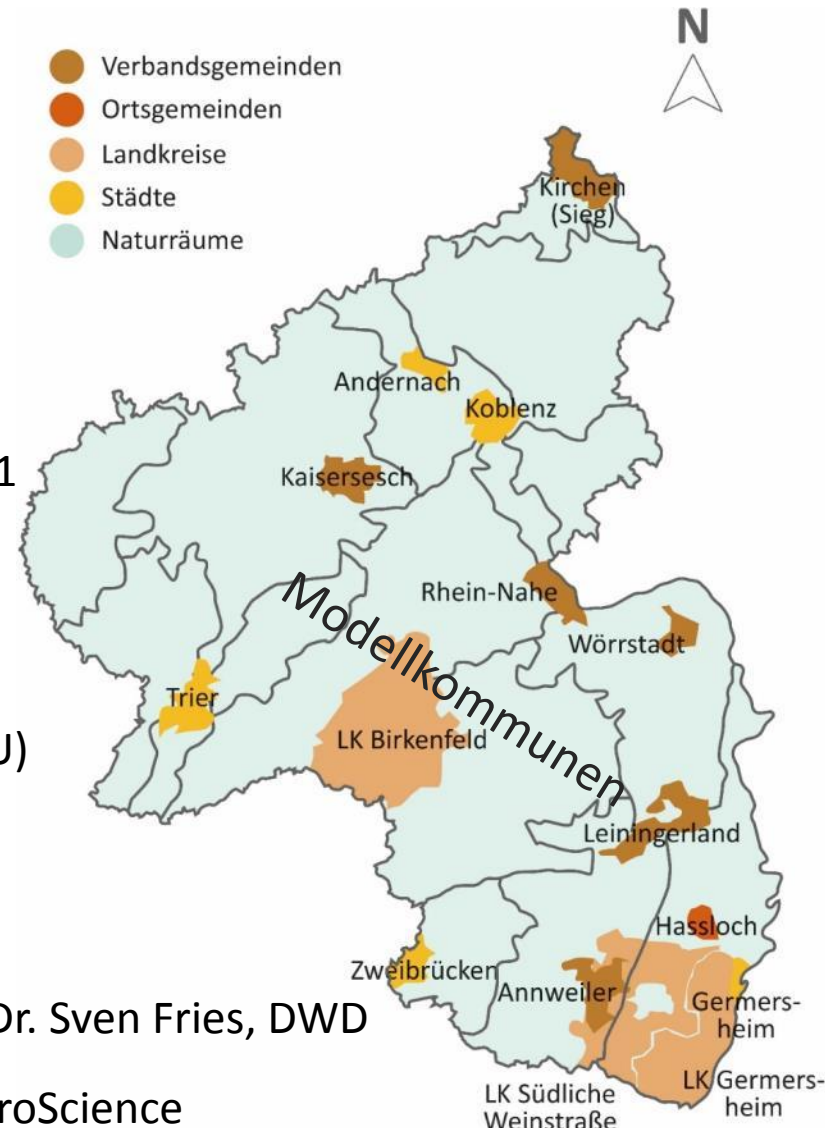
Förderung: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU)

Projektlaufzeit: 3 Jahre, 01. April 2018 – 31. März 2021 (3 Coaching-Phasen)

Projektleitung: Stiftung für Ökologie und Demokratie e.V.

Kooperationspartner: RLP Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen, Stadtberatung Dr. Sven Fries, DWD

weitere Partner: Holzbau-Cluster RLP, Gartenbauakademie des DLR Rheinpfalz, RLP AgroScience



Projektergebnisse

- Coaching in 10 Modellkommunen erfolgreich beendet
- insgesamt über 100 Vorschläge zur Klimaanpassung erarbeitet
- Erstellung von Hintergrundpapieren zu klimawandelrelevanten Themen
- zahlreiche kommunen- und themenspezifische Infoveranstaltungen
- Sensibilisierung zur Klimaanpassung im Land beigetragen
- [Webpräsenz \(www.kwis-rlp.de/coach\)](http://www.kwis-rlp.de/coach)



Öffentlichkeitsarbeit
Grün statt Granit auf dem Herzogplatz
Mit Geld aus Bundes, Landes und EU, werden in Mainz die klimawandelrelevante Themen der Schaffung von Grünflächen und Erhaltung von Bäumen, wie auch von Grün, von den Bürgern für die Klimawandelanpassung im öffentlichen Raum diskutiert. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Infoveranstaltungen

Leitlinien für Kommunen
Maßnahmensteckbriefe

Regenrückhalt

Begrünungen

Bauen mit Holz

Hintergrundpapiere
Klimawandeltolerante Pflanzen
Empfehlungen und Pflanzenlisten

Maßnahmenummer	Handlungsbereich	Zeithorizont
Stadt-ZW-7	Baureisen, Biodiversität, menschliche Gesundheit	Kurzfristig

Maßnahme: Mobile Begrünung des Herzogplatzes

Mobiles Grünes Zimmer in Koblentz (links), exotische Stadt Andemach (rechts). Quelle: HJ Pohlmeyer & Stadt Andemach

Kurzbeschreibung: Die Begrünung unserer Städte wird als Instrument der Klimawandelanpassung in den kommenden Jahren ein immer größeres Gewicht erhalten. Wegen seiner vielfältigen Funktionen spielt Stadtgrün eine wichtige Rolle für eine nachhaltige Stadtentwicklungs- und Lebensqualität und Zukunftsfähigkeit in der Stadt sicherzustellen, stellt die Mitverwirklichung des Ansehens der klimawandelrelevanten Stadtentwicklung dar. Städtisches Grün hat positive Funktionen wie die Aufwertung des Stadtbildes, die Reduzierung der Verdunstungskühlung und als Schattenspende, Bindung von CO₂, Verbesserung der Bodenqualität, Vermittlung von Biotopten und die Erhaltung der Artenvielfalt. Insbesondere in stark versiegelten Innenstadtbereichen...

© HJ Pohlmeyer



Maßnahmenvorschläge aus den Pilotkommunen



Neue Klimaanpassungsmanagerin

Elena Plank setzt sich bei der Stadt Neuss für Klimaschutz und Klimaanpassung für eine zukunftsfähige, an den Klimawandel angepasste Stadt Neuss ein.

Aufbau eines Klimaanpassungsmanagements



7 K	Stabsstelle Klimaschutz und Klimaanpassung
-----	--



Leitlinien zur Klimaanpassung

Gefördert durch:
 - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
 - Ministerium für Energie, Klimaschutz und Umwelt des Saarlandes
 - Rheinland-Pfalz

Festsetzung Bauleitplanung

(Gestaltung nicht überbaute Grundstücksflächen) Nicht überbaute Freianlagen sind aus optischen wie auch ökologischen Gründen gärtnerisch anzulegen und mit standortgerechten Gehölzen aufgelockert zu bepflanzen. Die Anlage von Kies- oder Schottergärten ist explizit untersagt, da dies keine ökologische Wertigkeit haben und zudem aufheizend wirken und sich damit nachteilig auf die klimatischen Bedingungen im Gebiet auswirken. Ebenfalls sind großflächige Zierrasen verboten.



Mobile Begrünung des Herzogplatzes in Zweibrücken



Holzbauweise kommunale Liegenschaften in Annweiler

Impressionen – Projekt KWAC

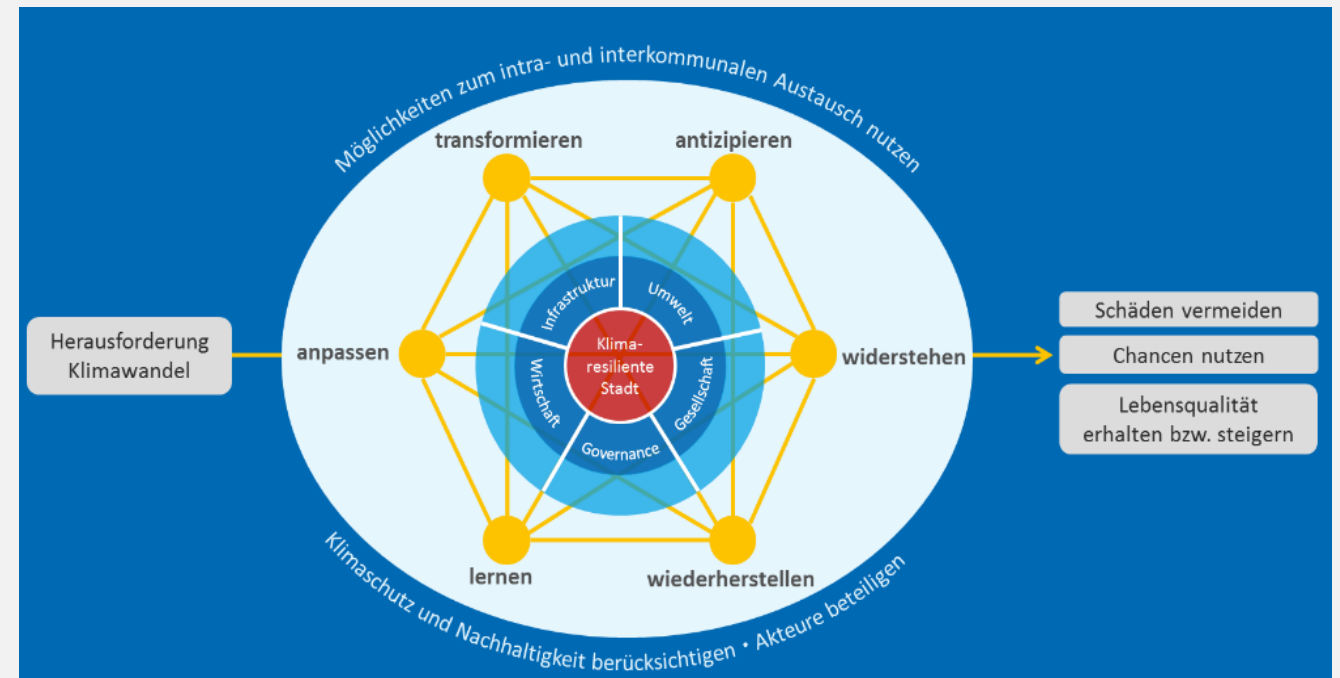


Klimaresilienz - Kerndefinition:

Die Klimaresilienz einer Gebietskörperschaft besteht aus den Fähigkeiten, **Folgen von Extremwetter und Klimaveränderungen zu antizipieren, negativen Konsequenzen daraus zu widerstehen**, nach Beeinträchtigungen dadurch **zentrale Funktionen schnell wiederherzustellen**, aus den **Ereignissen und Beeinträchtigungen zu lernen**, sich an **Folgen von Klimaveränderungen kurz- und mittelfristig anzupassen** und sich **langfristig zu transformieren**.



Je stärker diese Fähigkeiten ausgeprägt sind, desto resilienter ist eine Stadt gegenüber Folgen des Klimawandels.



Frage 1: Welche Maßnahmen zur Klimawandelanpassung fallen Ihnen spontan ein?

Praxisbeispiele zur Anpassung an Klimawandelfolgen



Klimagerechter Waldumbau



© GDV

Elementarversicherung

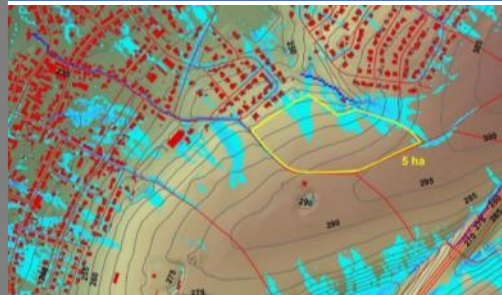


Fassadenbegrünung

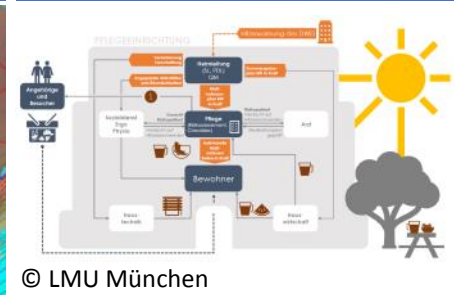


© aktion-pro-eigenheim.de

Hitzeschutz durch helle Dächer



Starkregenabflusssimulation - Überflutungsbereiche



© LMU München

Hitzemaßnahmenplan Pflegeeinrichtung



Klimagerechte Stadtentwicklung mit „Grün“



Dezentraler Regenwasserrückhalt



© www.neuss.de

Institutionalisierung eines Klimaanpassungsmanagements



Öffentlichkeitsarbeit und Sensibilisierung



© Fraunhofer ISE

Photovoltaik Landwirtschaft-Energie und Hitzeschutz



Weinbergbegrünung zur Förderung der Biodiversität

Hitzeschutz

Förderung Biodiversität

Starkregenvorsorge

Dürrebekämpfung

Folgen von jüngsten Extremereignissen in Rheinland-Pfalz

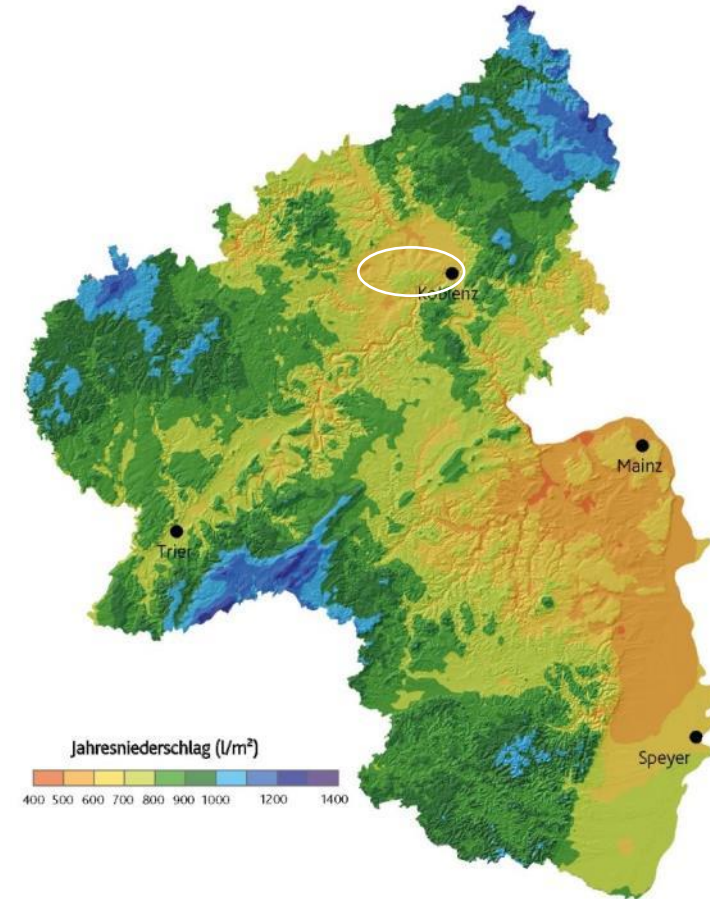
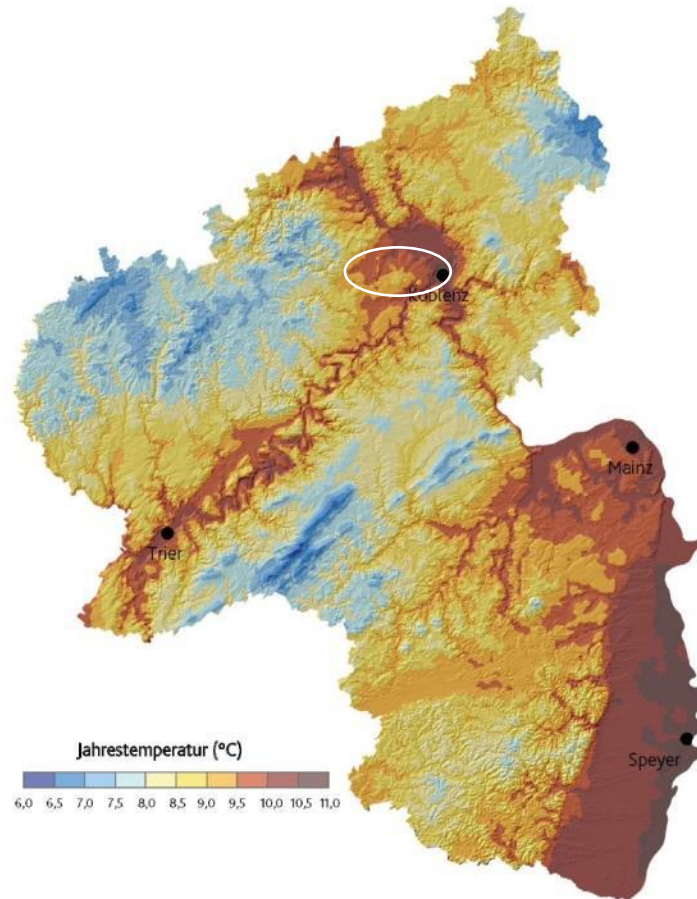


Das einzelne Ereignis ist nicht direkt der Klimawandel, aber die Häufung und Intensität ist ohne Einfluss des menschengemachten Klimawandels nicht mehr erklärbar.



Klima in Rheinland-Pfalz / LK Mayen-Koblenz

- ▶ westeuropäisch-atlantisch geprägt
- ▶ milde Winter, regional gemäßigte (Mittelgebirge) bis warm/heiße Sommer (große Täler)
- ▶ starke regionale Unterschiede bei Temperatur und Niederschlag



Frage 2: Um wieviel Grad Celsius hat sich der Landkreis Mayen-Koblenz seit der vorindustriellen Zeit (um 1880) erwärmt?

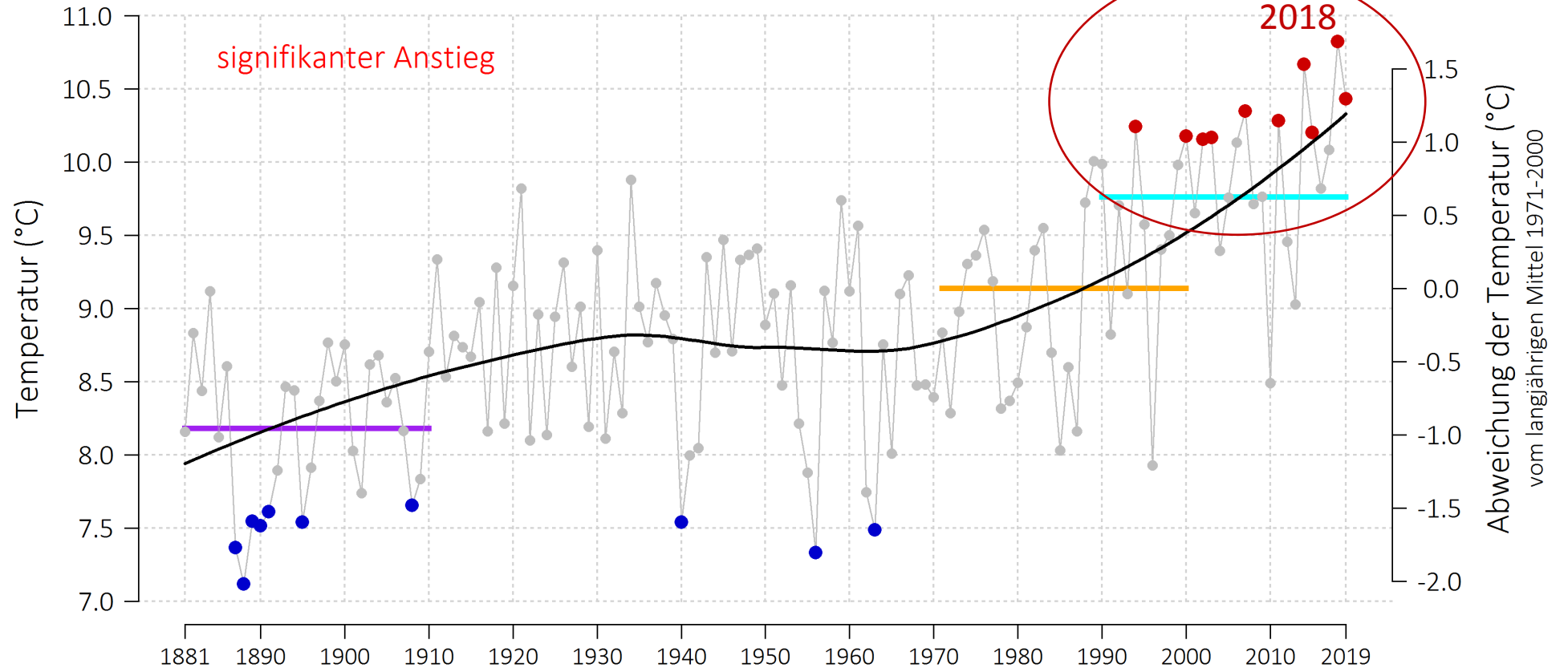
(1) $< 1^{\circ}\text{C}$

(2) $1,2^{\circ}\text{C}$

(3) $1,6^{\circ}\text{C}$

Jahresmitteltemperatur – LK Mayen-Koblenz

Entwicklung der Temperatur im Kalenderjahr (Jan-Dez)
im Landkreis Mayen-Koblenz im Zeitraum 1881 bis 2019

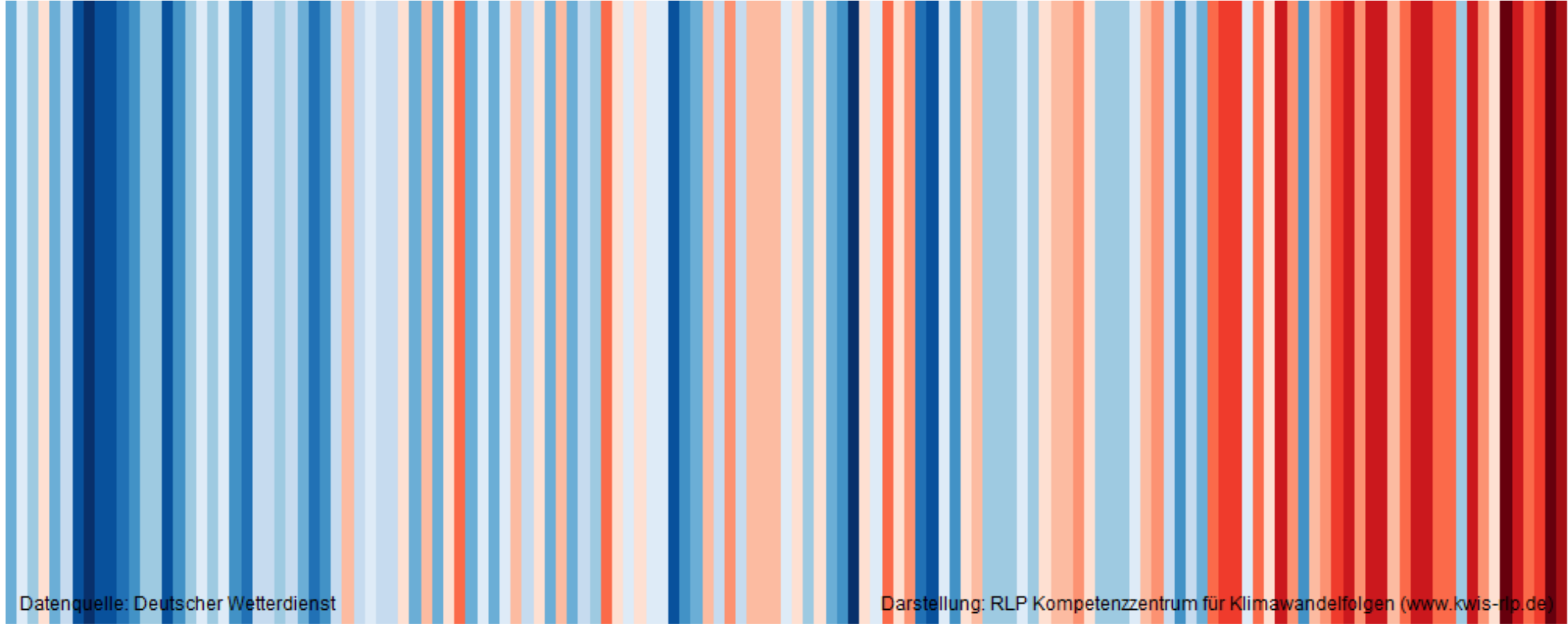


Trends:

- signifikanter Temperaturanstieg um **1,6°C** seit 1881
- 2018 wärmstes je gemessenes Jahr
- 9 der 10 wärmsten Jahre alle in den 2000er

—●— Jahreswerte ● 10 höchste Jahreswerte ● 10 niedrigste Jahreswerte — geglättete Zeitreihe (LOESS)
— 30-jähriges Mittel 1881-1910 — 30-jähriges Mittel 1971-2000 — 30-jähriges Mittel 1990-2019

Entwicklung der Temperaturen - warming stripes



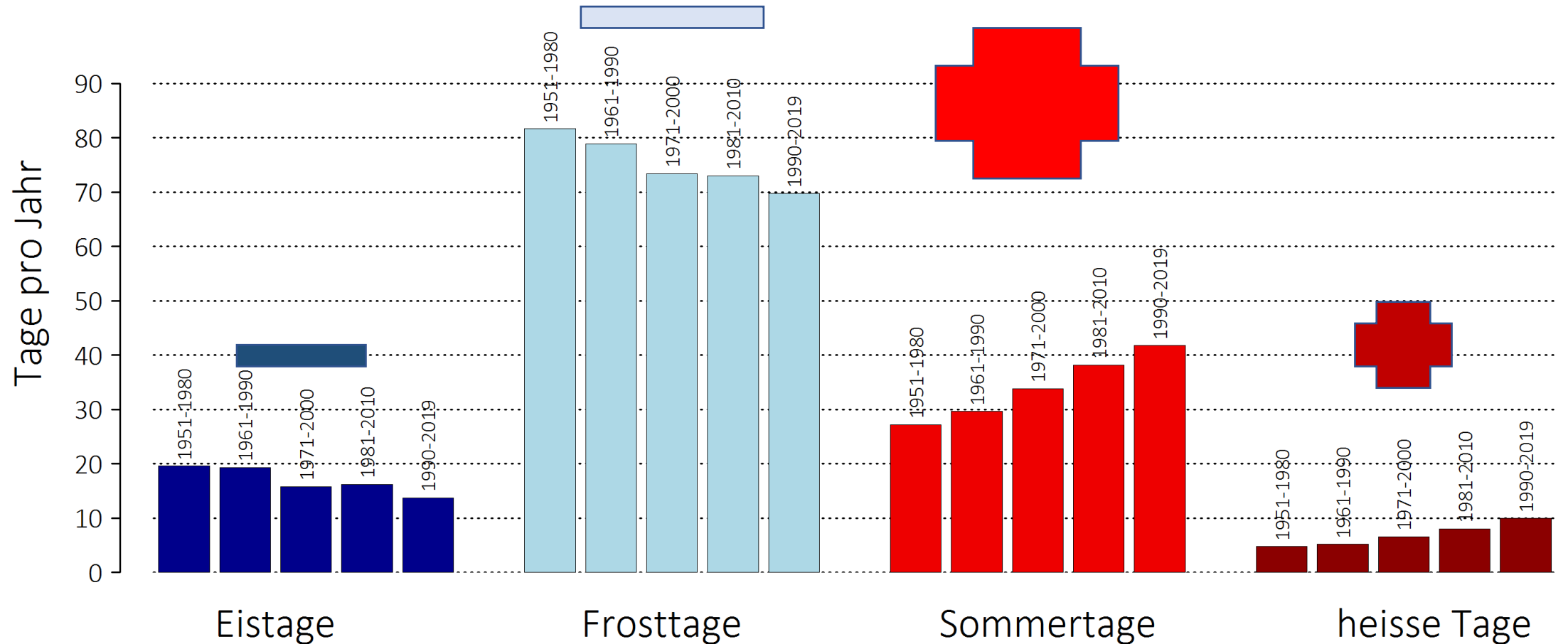
Datenquelle: Deutscher Wetterdienst

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

dargestellt sind die Jahresmitteltemperaturen des LK Mayen-Koblenz im Vergleich zum Referenzzeitraum 1971 - 2000, blau = kühler; rot = wärmer

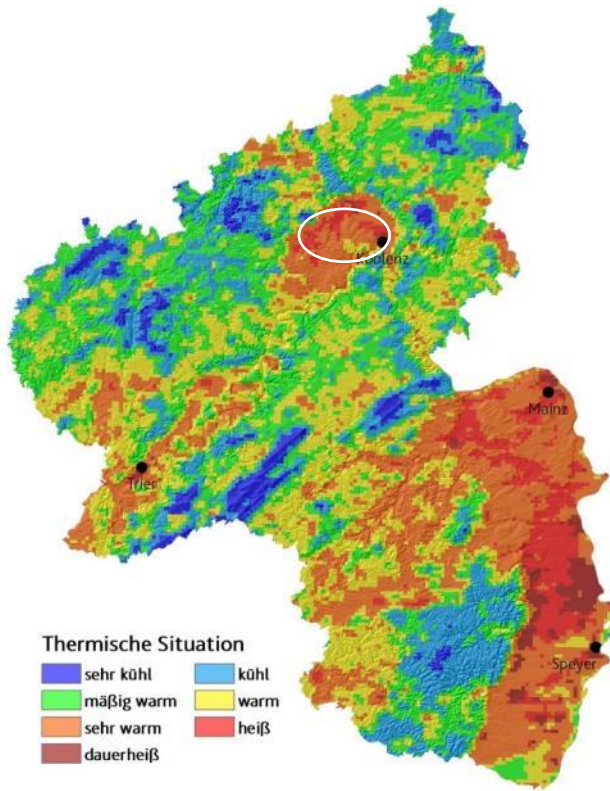
Entwicklung der Kenntage

Kenntageentwicklung im Landkreis Mayen-Koblenz

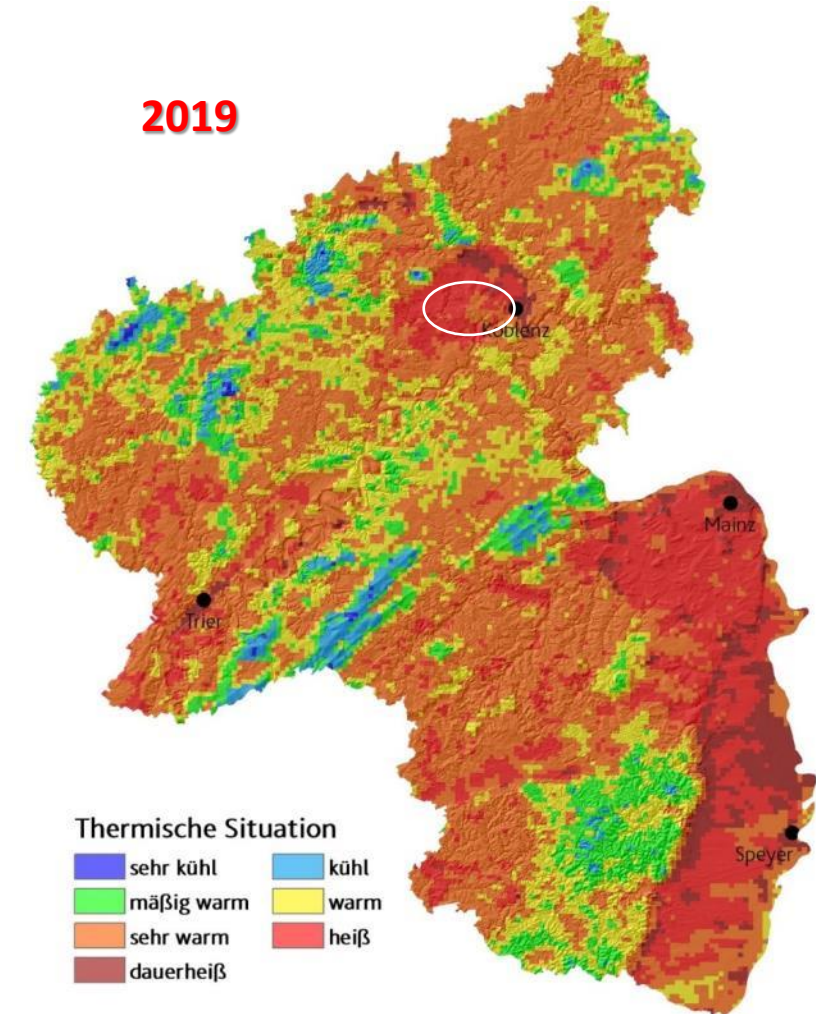
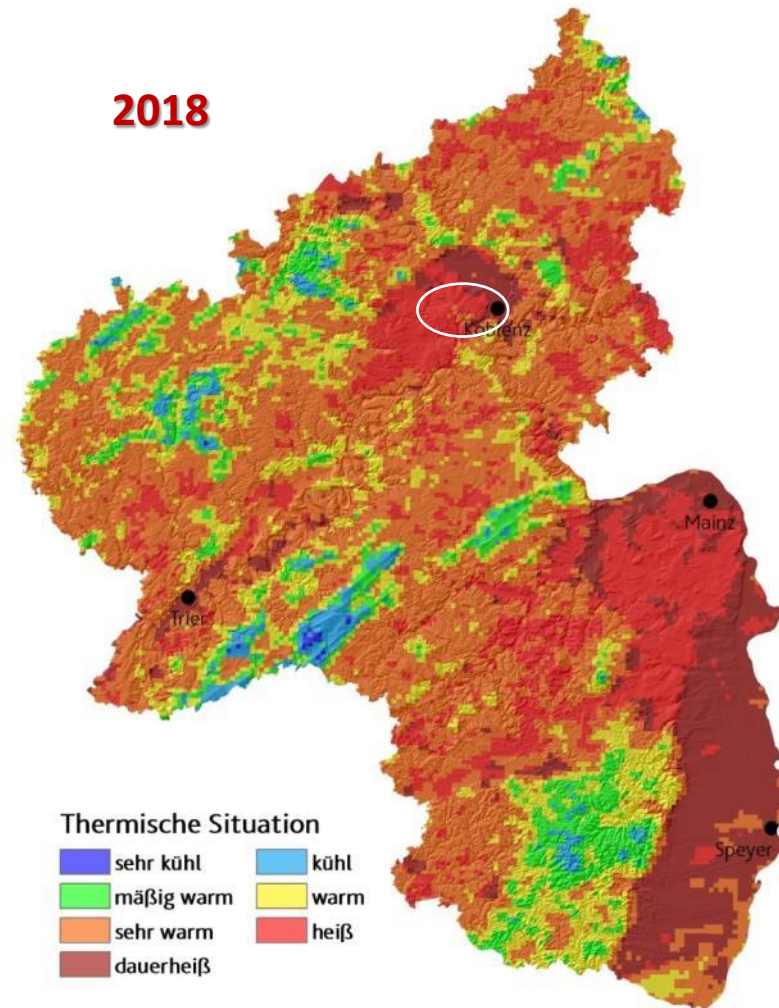


Hitze in Rheinland-Pfalz / LK Mayen-Koblenz

Thermische Situation 2003 - 2019



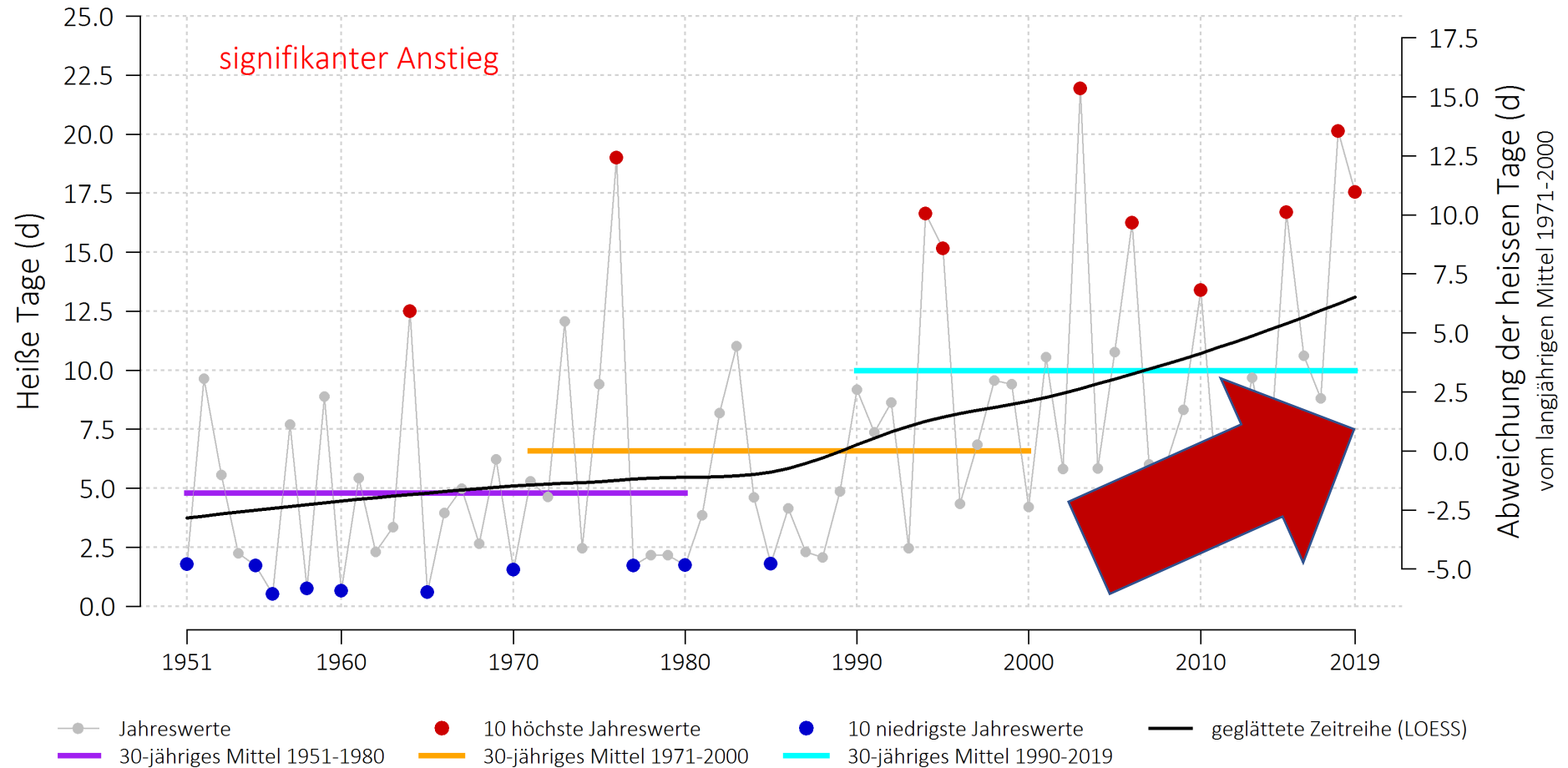
abgeleitet aus Satellitendaten



=> Mayen-Koblenz = sehr hohe Hitzeexposition

Heiße Tage (Hitze $\geq 30^{\circ}\text{C}$)

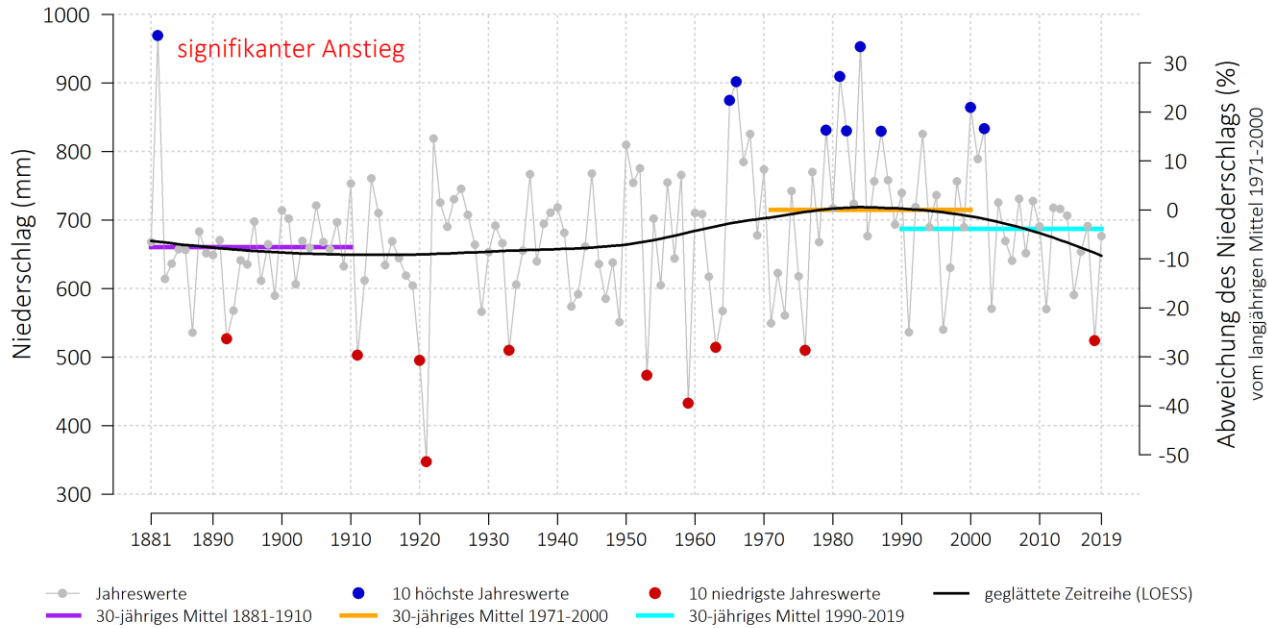
Entwicklung der heißen Tage im Kalenderjahr (Jan-Dez)
im Landkreis Mayen-Koblenz im Zeitraum 1951 bis 2019



Klimaparameter - Niederschlag

Jahresniederschlag

Entwicklung des Niederschlags im Kalenderjahr (Jan-Dez)
im Landkreis Mayen-Koblenz im Zeitraum 1881 bis 2019



Datenquelle: Deutscher Wetterdienst

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

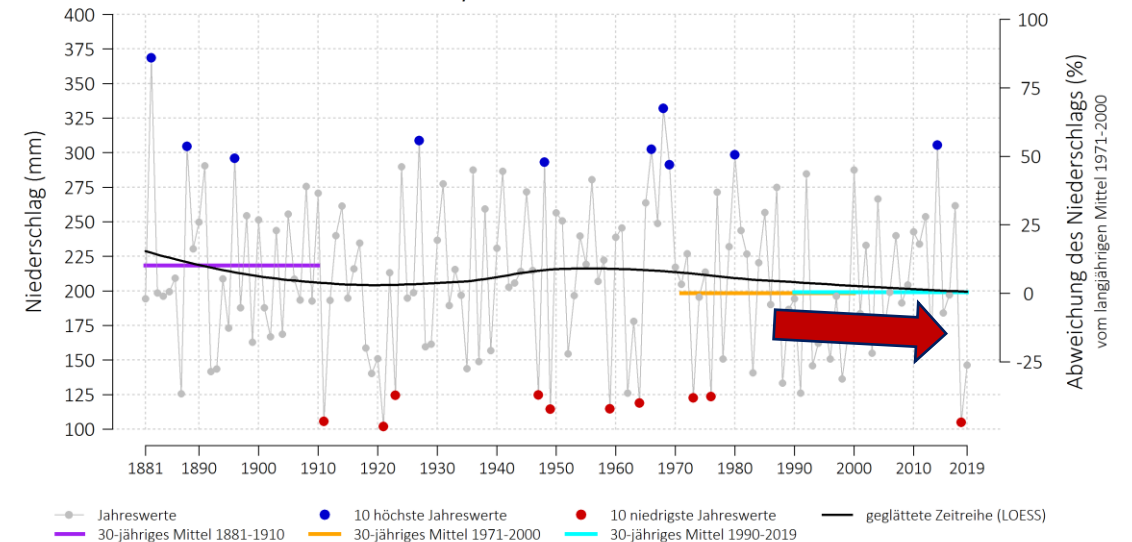
Problematik:

- Starkregen mit Sturzfluten und Überschwemmungen
- lang anhaltende Trockenperioden bis hin zu Dürre

- veränderte Niederschlagsmuster in Raum, Zeit und Intensität
- Landregen versus konvektive Ereignisse

Niederschlag meteorologischer Sommer (Juni – August)

Entwicklung des Niederschlags im meteorologischen Sommer (JJA)
im Landkreis Mayen-Koblenz im Zeitraum 1881 bis 2019



Datenquelle: Deutscher Wetterdienst

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

Trockenheit & Dürre – Beispiel Klimastation Mayen

Station: **Mayen (225 m)** Jahr: **2020** Monat: **04** Ersatzwerte markieren Aktualisieren

Tagesmittelwerte Mayen (225 m) : Apr 2020

Datum	Temp. (2 m) Ø	Wind Ø	Niederschlag Σ	Wasserbilanz Σ	Luftfeuchte Ø	Blattnässe Ø	Strahlung Σ	Sonnenstunden Σ	Vegetationstage Σ	Datum
	[°C]	[m/s]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[Wh/m²]	[h]	(T Ø >= 5 °C)	
01.04.	3.1	0.7	0.0	-1.9	59	42	5613	12	0	01.04.
02.04.	4.7	0.7	0.0	-2.0	65	52	5133	11	0	02.04.
03.04.	7.3	0.8	0.0	-1.2	65	27	1780	1	1	03.04.
04.04.	5.6	0.7	0.0	-2.1	66	54	5671	12	1	04.04.
05.04.	8.8	1.1	0.0	-2.8	62	50	5669	12	1	05.04.
06.04.	11.3	0.9	0.0	-3.0	58	45	5676	12	1	06.04.
07.04.	13.5	0.7	0.0	-2.8	63	38	5454	11	1	07.04.
08.04.	13.8	0.7	0.0	-2.9	62	42	5510	11	1	08.04.
09.04.	15.6	0.7	0.0	-2.8	56	31	4627	9	1	09.04.
10.04.	13.7	0.8	0.0	-3.0	61	43	5721	12	1	10.04.
11.04.	13.4	0.7	0.0	-3.0	60	48	5756	12	1	11.04.
12.04.	14.7	0.6	0.0	-2.9	55	44	5220	10	1	12.04.
13.04.	8.0	1.0	0.2	-1.4	65	41	2277	2	1	13.04.
14.04.	5.3	0.9	0.0	-2.0	57	24	4461	8	1	14.04.
15.04.	7.9	0.7	0.0	-2.6	60	46	5667	11	1	15.04.
16.04.	12.7	0.8	0.0	-3.2	60	52	5708	11	1	16.04.
17.04.	14.6	0.6	0.0	-3.1	63	51	5702	11	1	17.04.
18.04.	13.5	0.5	0.0	-1.9	78	65	2816	3	1	18.04.
19.04.	11.8	0.7	0.1	-1.6	77	58	2488	2	1	19.04.
20.04.	12.1	1.4	0.0	-3.6	44	12	6267	12	1	20.04.
21.04.	13.0	1.3	0.0	-3.7	44	13	6377	12	1	21.04.
22.04.	13.1	1.0	0.0	-3.6	49	27	6346	12	1	22.04.
23.04.	12.4	0.7	0.0	-3.3	57	50	6343	12	1	23.04.
24.04.	13.7	0.7	0.0	-3.3	57	37	5607	10	1	24.04.
25.04.	9.7	0.9	0.0	-2.8	63	41	5542	10	1	25.04.
26.04.	10.5	0.7	0.0	-3.1	62	50	6471	12	1	26.04.
27.04.	12.7	0.6	0.0	-2.9	63	52	5226	9	1	27.04.
28.04.	12.6	0.7	0.3	-1.5	79	68	2847	3	1	28.04.
29.04.	13.8	1.2	0.0	-2.9	67	35	4785	8	1	29.04.
30.04.	11.2	1.3	17.2	15.1	79	70	3461	4	1	30.04.
Ø	11.1	0.8	-	-	61	43	-	-	-	Ø
Min.	3.1	-	-	-	-	-	-	-	-	Min.
Max.	15.6	-	-	-	-	-	-	-	-	Max.
Σ	-	-	17.8	-61.8	-	-	150221	277	28	Σ



Witterung im April 2020
 Temperatur April: + 2,8°C (11,1°C; 8,3°C)
 Niederschlag April: 17,8 mm (44,3 mm)
 Letzter Regen > 2mm: 21. März/30. April
 (niederschlagslose Zeit seit 13. März)
 Wasserbilanz April: -61,8 mm
 Sonnenstunden April: 277 (151)

Frage 3: Wie viele Monate sind in 2018, 2019 und 2020 (bis Mai)
in Rheinland-Pfalz im Mittel zu trocken ausgefallen
(Gesamtzahl der Monate: 29)?

(1) < 10

(2) 14

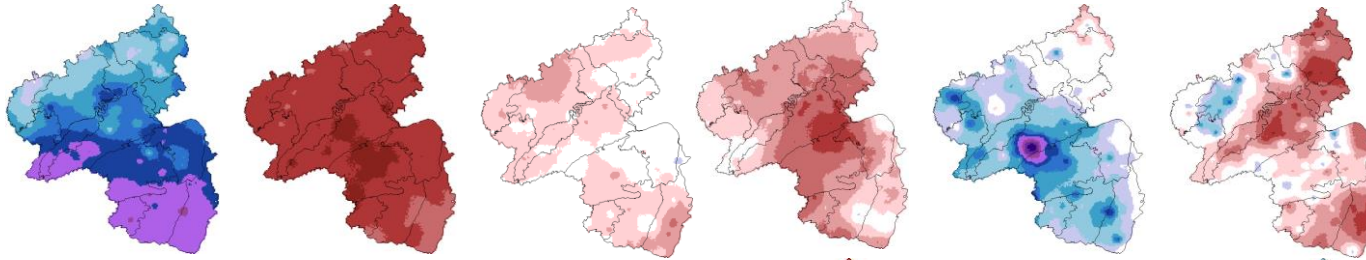
(3) 18

(4) > 25

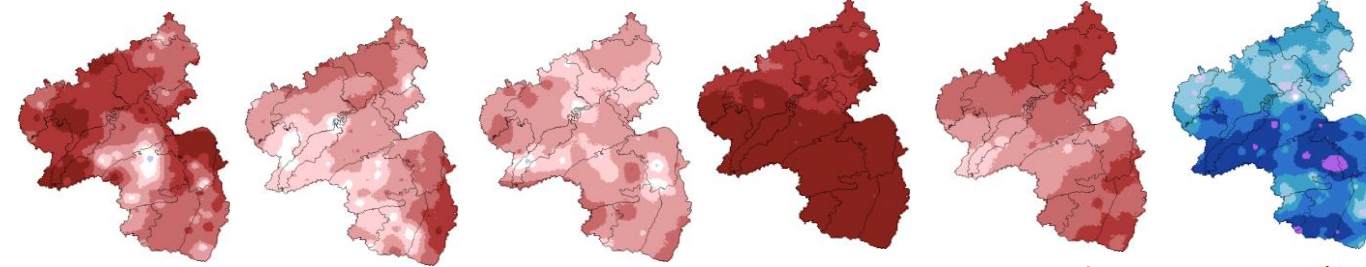
Niederschlagsbilanzen 2018, 2019 & 2020

2018

Jan-Jun

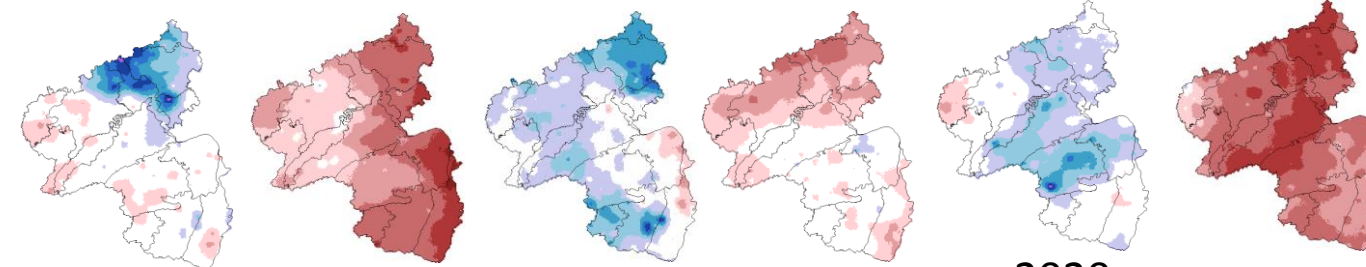


Jul-Dez



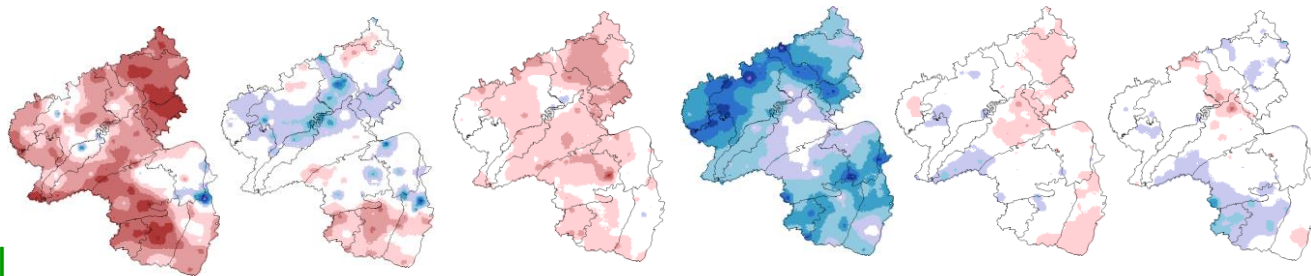
2019

Jan-Jun

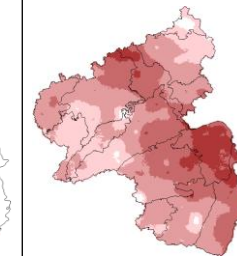


2019/
2020

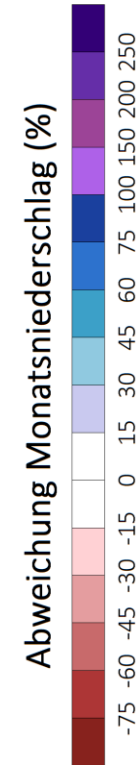
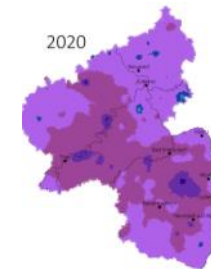
Jul-Dez
& Jan-April



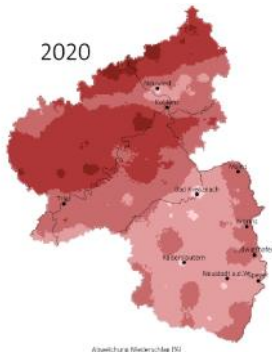
2020



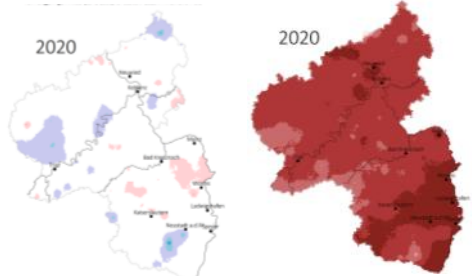
Feb 2020



Mai 2020



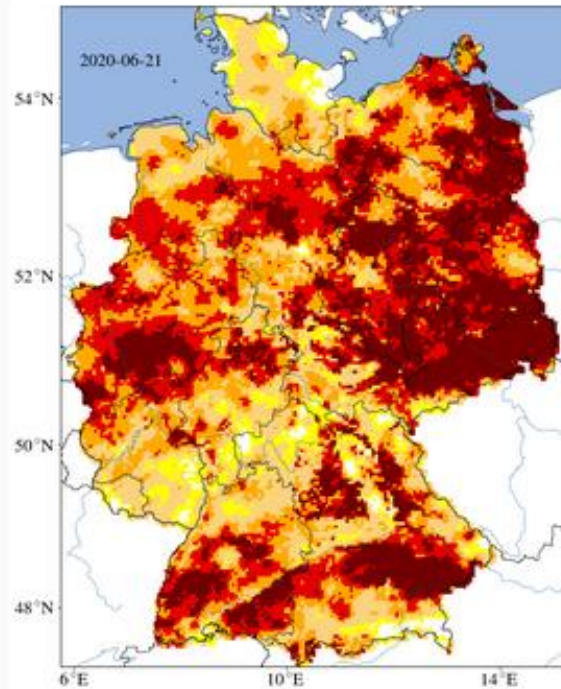
April 2020



Dürremonitor – Deutschland trocknet aus!

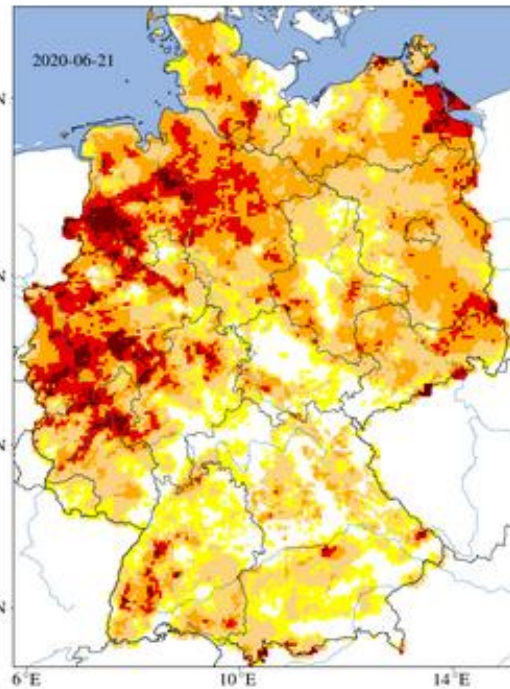
Dürremonitor Gesamtboden

ca. 1.8 m



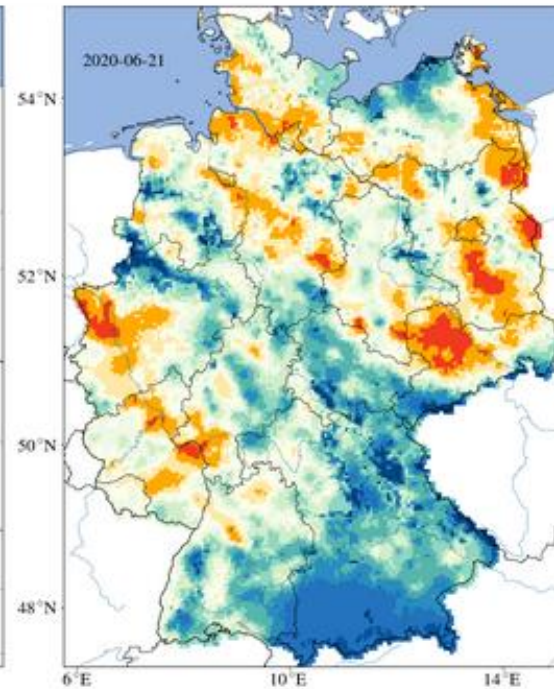
Dürremonitor Oberboden

bis 25 cm



Pflanzenverfügbares Wasser

bis 25 cm



- ungewöhnlich trocken
- moderate Dürre
- schwere Dürre
- extreme Dürre
- außergewöhnliche Dürre



- 0 %nFK, Welkepunkt
- < 30 %nFK, Trockenstress
- < 50 %nFK, beginnender Trockenstress

Quelle:
www.ufz.de

Starkniederschläge – Vergangenheit und Zukunft

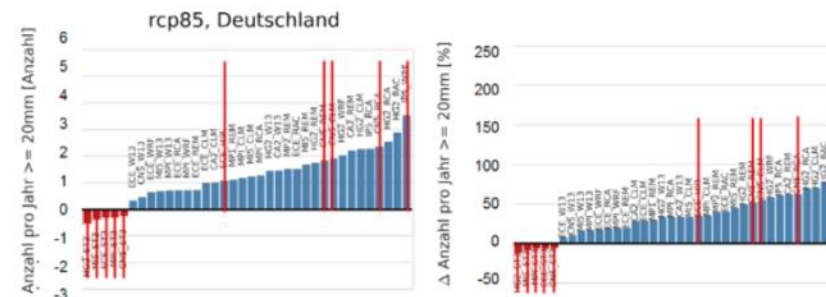
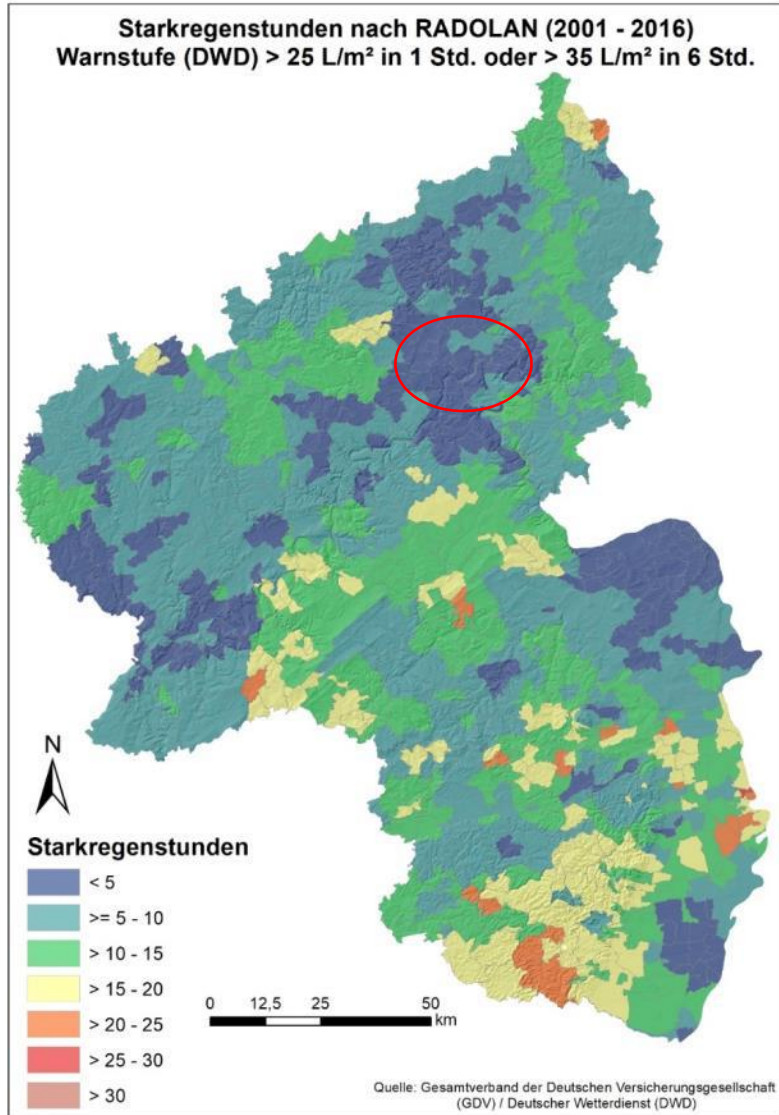
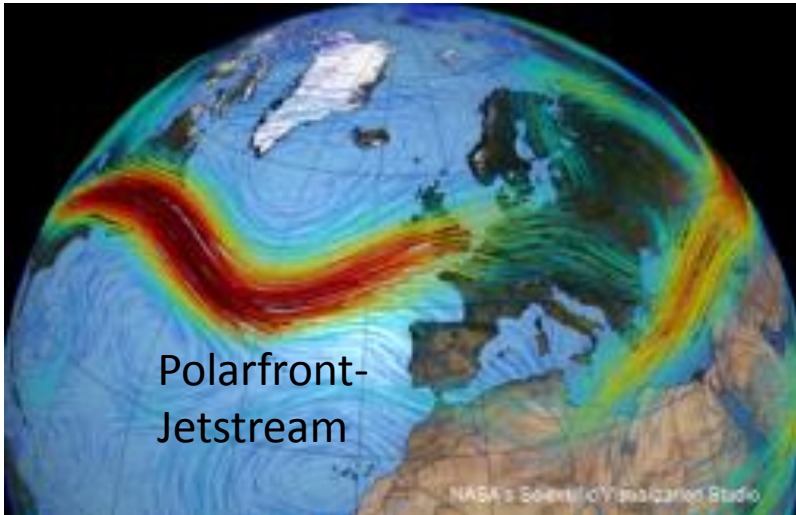


Abb. 8: Mittlere Änderung (links: in Absolutwerten, rechts: prozentual) der Anzahl der Tage mit Niederschlägen > 20 mm, gemittelt über Deutschland für den Zeitraum 2070-2100 im Vergleich zu 1971-2000 pro Jahr, Szenario RCP8.5. In blau sind Zunahmen, in rot Abnahmen dargestellt. Zurückgezogene Projektionen wurden rot durchgestrichen (verändert nach HLNUG 2018b).

Zukunft: höhere Temperaturen
 > Atmosphäre kann mehr Wasserdampf aufnehmen
 > potentiell größere Niederschlagssummen

Ursache für extreme Wetterlagen



- Starkwindband in 7 – 12 km Höhe
- Geschwindigkeitsmaxima teils > 200 Km/h
- wetterbestimmend für Mitteleuropa
- hat sich in den zurückliegenden Jahren um 10% abgeschwächt
- verstärktes mäandrieren > Ausbildung von Schlingen

erhöhte Wahrscheinlichkeit für:

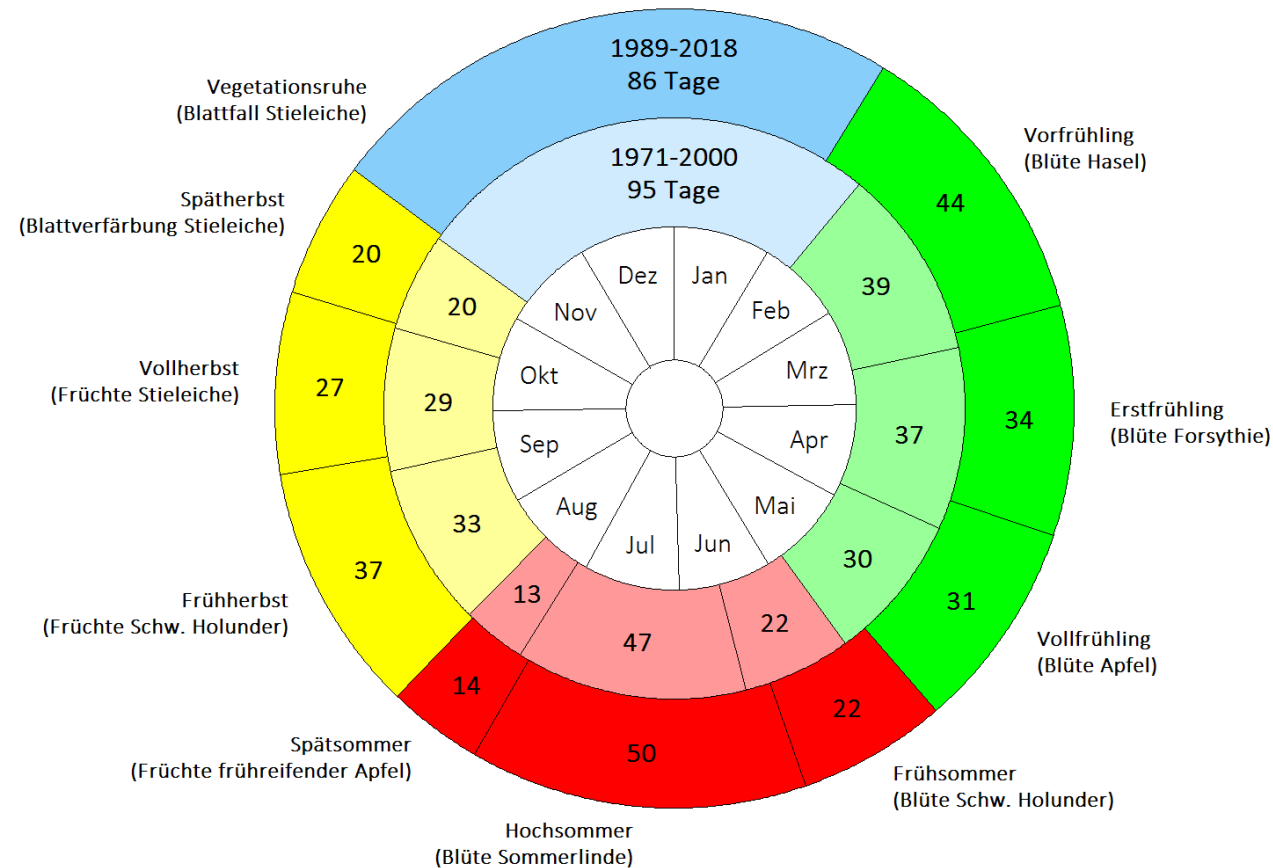
- Hitzewellen mit Trockenperioden
- feucht-warme Wetterlagen mit starken Niederschlägen



Veränderung der Phänologie

Phänologische Uhr für Naturraumgruppe 25: Moseltal

Leitphasen, mittlerer Beginn und Dauer der phänologischen Jahreszeiten
Zeiträume 1971-2000 und 1989-2018 im Vergleich

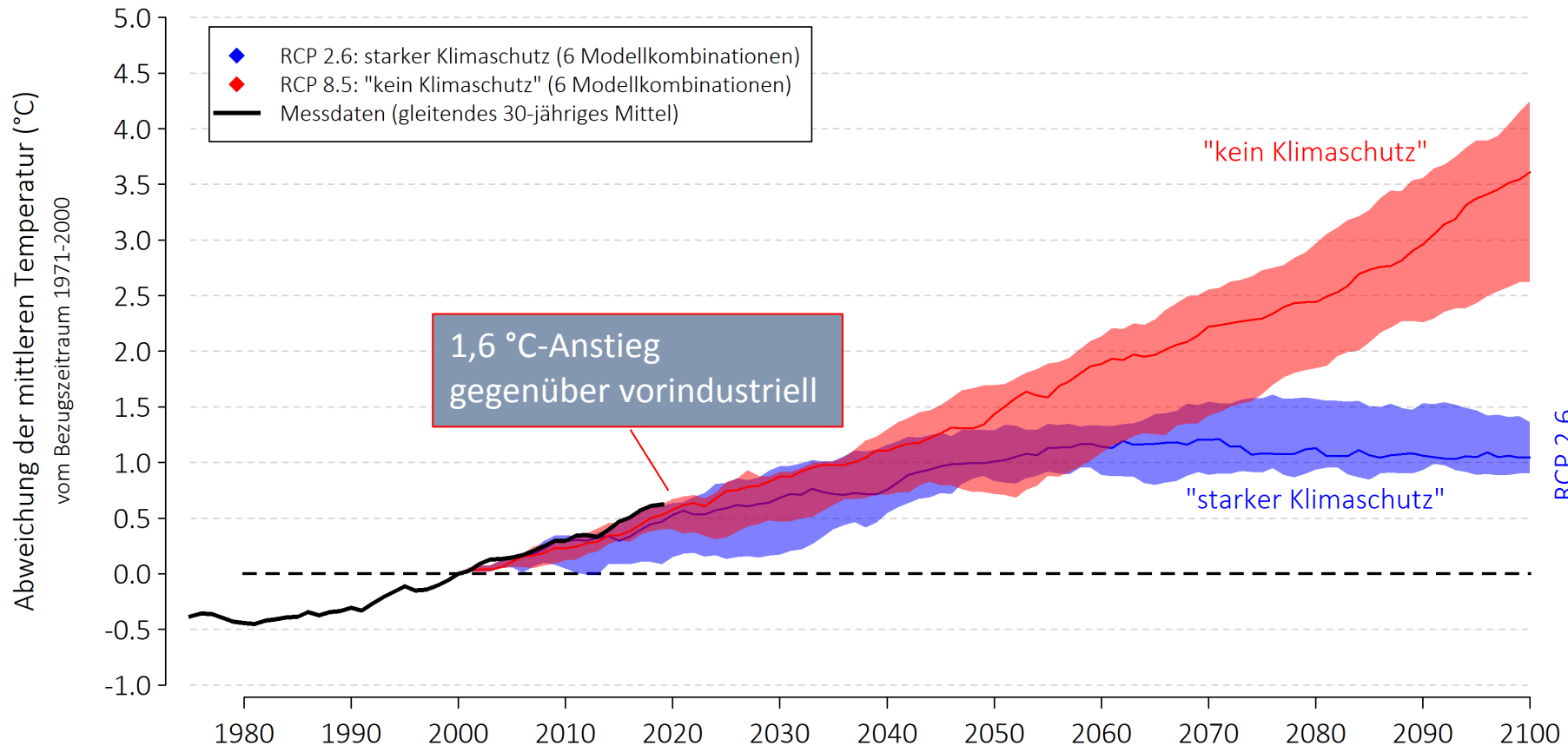


Im äußeren Kreis ist der Zeitraum 1989-2018 dargestellt, im inneren Kreis der Referenzzeitraum 1971-2000.



Klimawandel -Temperatur Zukunft-

Projektionen der Entwicklung der mittleren Temperatur im Kalenderjahr (Jan-Dez)
im Landkreis Mayen-Koblenz bis Ende des 21. Jahrhunderts



**Heißzeit: Klima im Sommer
vergleichbar mit Spanien**

CO₂ 1370 ppm

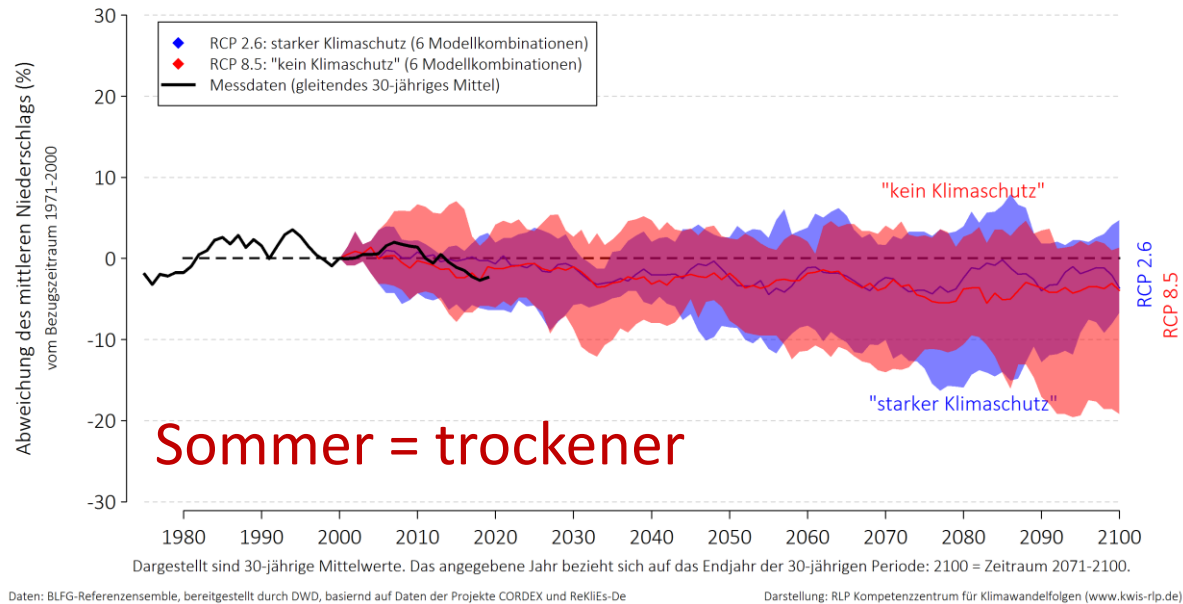
CO₂ 400 ppm

weiterer Anstieg: 0,9 bis 4,4 °C
bis 2100 gegenüber 1971-2000

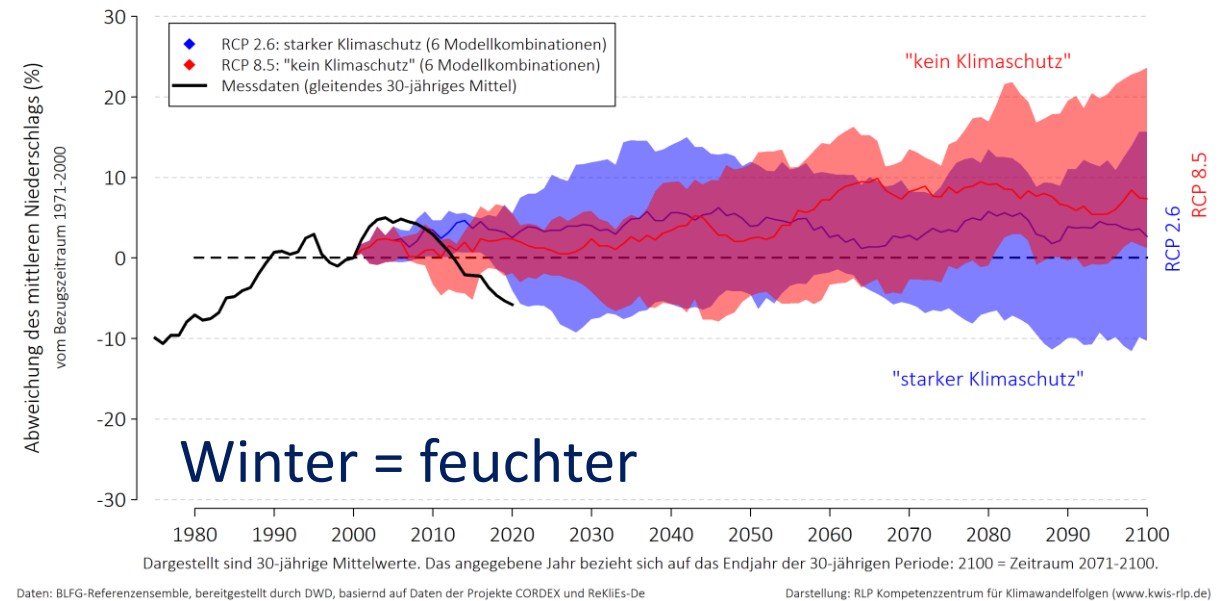
Dargestellt sind 30-jährige Mittelwerte. Das angegebene Jahr bezieht sich auf das Endjahr der 30-jährigen Periode: 2100 = Zeitraum 2071-2100.

Zukunftsprojektionen – Niederschlag Sommer & Winter

Projektionen der Entwicklung des mittleren Niederschlags im hydrologischen Sommer (Mai-Okt) im Landkreis Mayen-Koblenz bis Ende des 21. Jahrhunderts



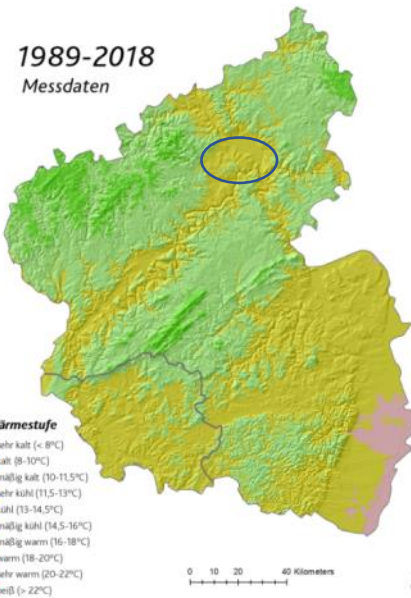
Projektionen der Entwicklung des mittleren Niederschlags im hydrologischen Winter (Nov-Apr) im Landkreis Mayen-Koblenz bis Ende des 21. Jahrhunderts



Veränderung der Wärmestufen

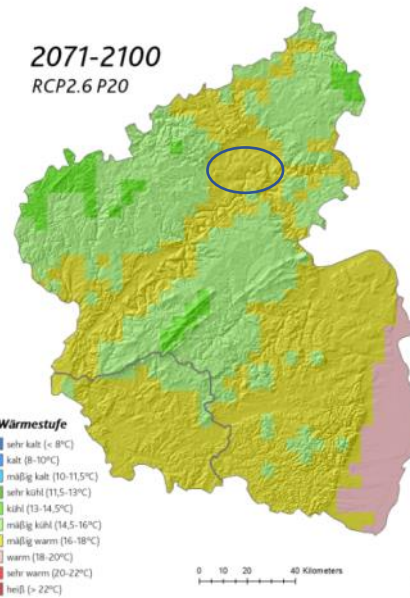
Klima aktuell

Wärmestufen im Saarland und in Rheinland-Pfalz
abgeleitet aus der Durchschnittstemperatur in der forstlichen Vegetationszeit Mai bis September



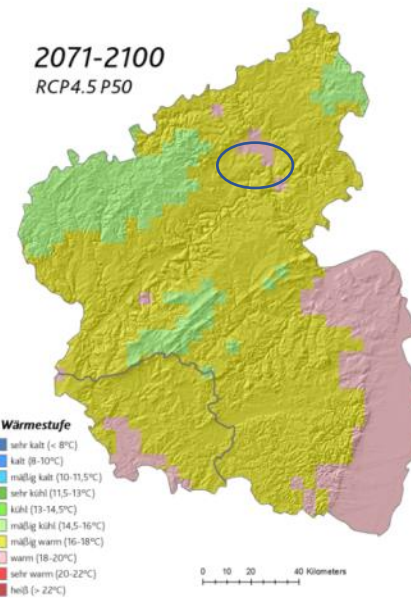
Klimaschutz

Wärmestufen im Saarland und in Rheinland-Pfalz
abgeleitet aus der Durchschnittstemperatur in der forstlichen Vegetationszeit Mai bis September



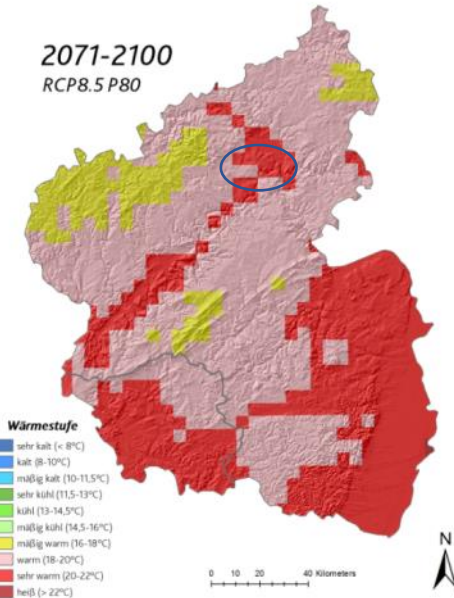
mittelstarker Klimawandel

Wärmestufen im Saarland und in Rheinland-Pfalz
abgeleitet aus der Durchschnittstemperatur in der forstlichen Vegetationszeit Mai bis September



starker Klimawandel

Wärmestufen im Saarland und in Rheinland-Pfalz
abgeleitet aus der Durchschnittstemperatur in der forstlichen Vegetationszeit Mai bis September

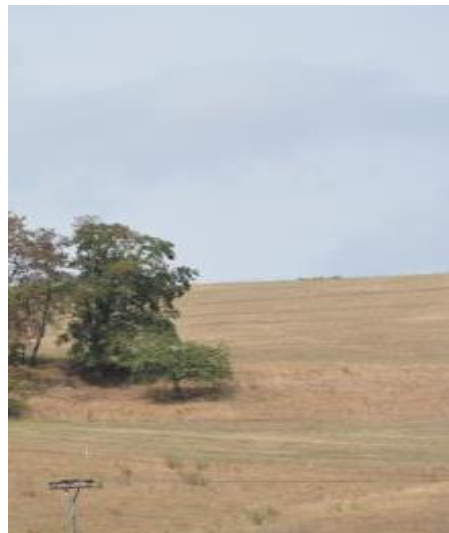


Wärmestufe

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

Worst-Case = Anstieg um 2 Wärmestufen!

LK Mayen-Koblenz



Wetter- und Witterungsextreme/ Anomalien	beobachtet	Zukunftsprojektionen
Hitze	+	++
Trockenheit/Dürre	+	++
Starkregen	+	++
Gewitter mit Hagel	+	++
Sturm	=	(-)

Deutsche Anpassungsstrategie (DAS)



Deutsche Anpassungsstrategie (DAS) bildet politischen Rahmen der Klimaanpassung -> 15 Handlungsfelder definiert

Welche Ziele verfolgt die DAS?

„Das Hauptziel der DAS ist es, die Verletzlichkeit der deutschen Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt zu verringern und die Anpassungsfähigkeit des Landes zu erhalten oder sogar zu steigern.“

- **Risikobewertung:** Zusammen mit den Bundesländern und weiteren gesellschaftlichen Gruppen werden die Risiken des Klimawandels bewertet.
- **Entwicklung von Entscheidungsgrundlagen:** Das gebündelte Wissen über den Klimawandel und seine Folgen hilft, Entscheidungsgrundlagen zu entwickeln, indem Handlungsbedarfe und -möglichkeiten aufgezeigt werden.
- **Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen:** Auf dieser Basis werden Ziele formuliert sowie Anpassungsmaßnahmen entwickelt und umgesetzt.
- **Sensibilisierung:** Zudem soll ein Bewusstsein für den Klimawandel und seine Folgen gefördert und wichtige Akteure für eigenes Handeln sensibilisiert werden.

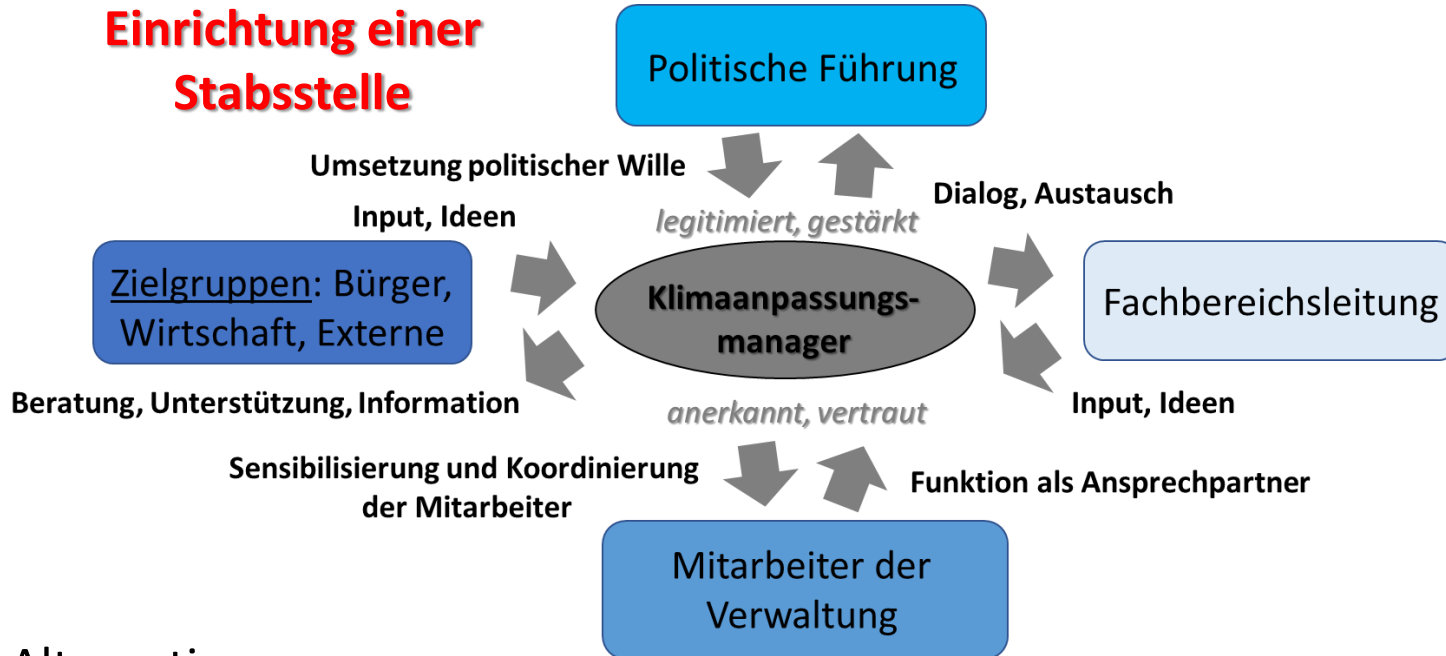
-> zur Umsetzung der DAS werden durch den Bund Fördermittel bereit gestellt!

(1) Aufbau eines Klimaanpassungsmanagements

Ziel: frühzeitiger Aufbau eines Klimaanpassungsmanagements

- Anstellung eines geschulten Klimaanpassungsmanagers bzw. die Aufgabenbetreuung eines oder mehrerer Mitarbeiter (Runder Tisch) sollten dauerhaft implementiert werden („KümmererIn“)

Einrichtung einer Stabsstelle



Aufgaben:

- Aneignung des aktuellen Wissenstandes
- Ausarbeitung von Anpassungsmaßnahmen und Initiierung von Projekten
- Koordination und Management der Klimaanpassung
- Öffentlichkeitsarbeit und Controlling
- Akquisition von Fördermitteln

Alternativen:

1. kreisweiter Arbeitskreis zur Klimaanpassung
2. Anstellung/Förderung eines Klimaschutzmanagers (Mitbetreuung der Klimaanpassung)

2) Erstellung einer Leitstrategie zur Klimaanpassung



Gute-Praxis-Beispiele:

- Zweibrücken, Haßloch (abgeschlossen)
- Koblenz, Andernach, VG Wörrstadt (folgend)

Empfehlungen für Kommunen zur Erstellung von Leitlinien zur Anpassung an Klimawandelfolgen und eine nachhaltige Entwicklung

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Projektträger:
Stiftung für Ökologie und Demokratie e.V.
www.stiftung-oeko-logie-u-demokratie.de

Kooperationspartner:
Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen
www.klimawandel-rlp.de

Definition: Leitlinien sind strategische, übergeordnete Rahmenbedingungen zur klimagerechten Stadtentwicklung. Sie erhöhen die Klimaresilienz (Widerstandsfähigkeit) und verringern die Vulnerabilität (Verwundbarkeit) von Städten gegenüber Klimawandelfolgen (z.B. Hitze, Trockenheit und Starkregen) inklusive zahlreichen positiven Synergien für das Stadtbild, Umwelt und Klima.

(1) beinhaltet klar definierte Leitziele (bspw.):

- Erhaltung von Kaltluftentstehungsgebieten und Kaltluftfortleitungsbahnen
- Erhalt des vorhandenen Baumbestands und Ergänzung um weitere klimawandeltolerante Bäume
- Reduzierung / Verbot von kommunalen Schotterflächen und privaten Schottergärten

(2) dient Architekten, Landschaftsplanern, politischen Entscheidungsträgern und der Verwaltung als Planungsgrundlage

(3) besitzt höchste Priorität in Planungsentscheidungen und ist bindend für alle Neubau- und Sanierungsvorhaben (bindende Beschlussfassung)

Leitstrategien / Leitziele: Best-Practice-Beispiele



Empfehlungen für Kommunen zur Erstellung von Leitlinien zur Anpassung an Klimawandelfolgen und eine nachhaltige Entwicklung

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Projekträger:
Stiftung für Ökologie und Demokratie e.V.
www.stiftung-oekologie-u-demokratie.de

Kooperationspartner:
Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen
Rheinland-Pfalz
www.klimawandel-rp.de

Leitziele für klimaangepasste, städtebauliche Planungen und planungsrechtliche Festsetzungen in Bebauungsplänen ausgewählter Kommunen zum Ziel einer klimagerechten Stadtentwicklung

Hintergrundpapier zum Projekt:
KlimawandelAnpassungsCOACH RLP

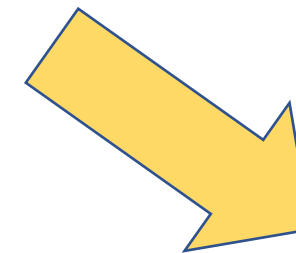
Autor:
Christian Kotremba KlimawandelAnpassungsCOACH RLP,
Stiftung für Ökologie und Demokratie e. V.

Gestaltung: Stadtberatung Dr. Sven Fries

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Projekträger:
Stiftung für Ökologie und Demokratie e.V.
www.stiftung-oekologie-u-demokratie.de

Kooperationspartner:
Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen
Rheinland-Pfalz
www.klimawandel-rp.de



In Bearbeitung:
Leitstrategie für eine klimagerechte und an den Klimawandel angepasste Stadtentwicklung in Koblenz

Klimaanpassungskonzepte: Vorreiter-Landkreise



- ✓ Klimaanpassungskonzept für den Landkreis Ostallgäu und der Stadt Kaufbeuren
- ✓ Integriertes Klimaschutz - und Klimaanpassungskonzept Kreis Mettmann
- ✓ Handlungskonzept Klima NEU - Klimaanpassung Landkreis Neumarkt
- ✓ Teilkonzept Klimaanpassung Kreis Segeberg
- ✓ Starkregenvorsorge im Landkreis Osterholz
- ✓ Regionales Klimaanpassungsprogramm Modellregion Dresden
- ✓ Anpassung an den Klimawandel, Landkreis Darmstadt-Dieburg
- ✓ Klimaanpassungskonzept für den Landkreis Mansfeld-Südharz

Austausch mit weiteren Landkreisen: Südliche Weinstraße & Germersheim

Landkreis lässt Klimaanpassungskonzept ausarbeiten



Landkreis – Als erster Landkreis in Bayern überhaupt hat das Ostallgäu ein Klimaanpassungskonzept in Auftrag gegeben. In einem Jahr soll das Konzept nach

Klimaanpassungsprogramm



Handlungskonzept Klima NEU
Klimaanpassung Landkreis Neumarkt
Mitbetrohener der Raumordnung MORO:
„Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“ (KLIMA MORO)



Bericht

Klimaschutzteilkonzept zur Anpassung an den Klimawandel für den Kreis Segeberg



HF	Nr.	Titel der Maßnahme
Wasserwirtschaft / Hochwasserschutz	KA 1.1	Umsetzung der Hochwassermanagementpläne (HWRK/ HWGK)
	KA 1.2	Informationen zur baulichen Vorsorge gegen Überflutung, Flyer/Beratung zu Vorsorge an Gebäude, zu Dach- und Fassadenbegrünung
	KA 1.3	Ausbau von Retentionsflächen
Grünflächen, Landschafts- und Wald	KA 2.1	Landschaftsplanung: Klimagerechte Landschaftspflege, Waldbewirtschaftung, Mischwälder, sturmresistente Baumpflanzungen
	KA 2.2	Beratung der kreisangehörigen Städte
Liegenchaftspolitik	KA 3.1	Klimaanpassungsmaßnahmen auf den kreiseigenen Liegenschaften
	KA 3.2	Modellprojekt Klimafreundliche Infrastruktureinrichtung
	KA 3.3	Baulicher Hitzeschutz in kreiseigenen Liegenschaften
Gesundheit	KA 4.1	Informations- und Verhaltensvorsorge zu Hitzewellen (Hitzeaktionspläne)
	KA 4.2	Anpassung der Einsatzstrategien des Katastrophenschutzes
Planerische Vorsorge	KA 5.1	Klimaverträglichkeit in der Bauleitplanung, Klima-Checkliste
	KA 5.2	Flächenrecycling
Vernetzung	KA 6.1	Kreisweiter Arbeitskreis zur Klimaanpassung
	KA 6.2	Geodatenportal
	KA 6.3	Aufbau von lokalen und regionalen Kooperationen
Verkehr	KA 7.1	Klimaverträglichkeit in der Nahverkehrsplanung

3) als Gutes Praxis Beispiel vorangehen – Beispiel LK Darmstadt-Dieburg



LK Darmstadt-Dieburg > Vorreiterrolle beim nachhaltigen, klimaangepassten Bauen in kreiseigenen Liegenschaften

Beispiel: Kreistagssitzungssaal in Darmstadt-Kranichstein

- extensive (z. B. Moos-Sedum-Dächer) Dachbegrünung
- vorgelagerte Wasserfläche > Abkühlung (Verdunstungskühlung)
- ***Da-Di-Werk hat Leitlinien für nachhaltiges Bauen erstellt***
- ***Leitlinien sind eine verbindliche Grundlage für alle Architekten und Ingenieure, die an Bauprojekten des Landkreises beteiligt sind***



4) Kommunale Beratungskampagne zu klimaangepasstem Bauen



Klimawandel-Folgen (**Starkregen**, Hochwasser, **Hitze**, **Trockenheit**, **Dürre**) hat **eindeutige Auswirkungen** auf das Bauwesen



→ **!Bauwesen/Stadtbilder neu denken!** → frühzeitige & proaktive Anpassung an die neuen Herausforderungen



!Klimaanpassung und Klimaschutz müssen höchste Priorität in baulichen Entscheidungsprozessen erhalten!

Unsere Städte brauchen mehr:

- Grün!
- Blau!
- Beige!



Leitziele zur Klimaangepassten Stadtentwicklung



Folge des Klimawandels	Maßnahme	Wirkung der Maßnahme
Hitze	Sicherung klimawirksamer Freiräume & Grünzüge >> Kalt- und Frischluftschneisen	Durchlüftung, Hitzevorsorge
Hitze	Klimaangepasste Bauweisen >> geringerer Versiegelungsgrad, mehr Gebäudegrün, nachhaltige Bau- und Dämmmaterialien (Holz, Holzfaser), Hitzeschutz, Beschattung, regenerative Energien	Hitzevorsorge, Wasserrückhalt, Förderung der Biodiversität, Reduzierung der Treibhausgase (Klimaschutz)
Hitze, Rückgang der Biodiversität, Trockenheit	Erhöhung und Optimierung des Stadtgrüns >> klimawandeltolerante Pflanzen (Stadtbäume), klimawirksame Grünflächen und Gebäudegrün (Dach- und Fassadenbegrünung)	Hitzevorsorge, Verbesserung der Lufthygiene, Förderung der Biodiversität, Wasserrückhalt, verbesserte Grundwasserbildung
Hochwasser, Starkregen	Vorbeugender Schutz vor Hochwasser und Sturzfluten durch Starkregen >> dezentrale Regenwasserversickerung, -speicherung	Hochwasser- und Starkregenvorsorge, Grundwasserbildung, Nutzung von Überschusswasser
Hitze, Trockenheit	Intelligente Bewässerungssysteme zum Schutz vor Trockenheit und Dürre >> Tröpfchenbewässerung, Zisternen, Wasserreservoirs	Dürrevorsorge, Grundwasserschutz, Sicherung der Wasserversorgung
Hitze, Trockenheit, Rückgang der Biodiversität, Hochwasser, Starkregen	Sensibilisierung der Öffentlichkeit, zielgruppenspezifische Schulungen	Breite Kenntnis zu Entwicklungen und Folgen des Klimawandels, konsequente Berücksichtigung der Klimawandelanpassung im Privaten und Beruflichen

Beispiele zu klimaangepasstem Bauen



Beispiele private Hitzevorsorge

Helles Dach – höhere Albedo, geringere Aufheizung



Holzhaus mit Dachbegrünung



Abschattung durch Sonnensegel



Verwendung von natürlichen Baumaterialien (Ziegel oder Kalkstein) – kühl und widerstandsfähig



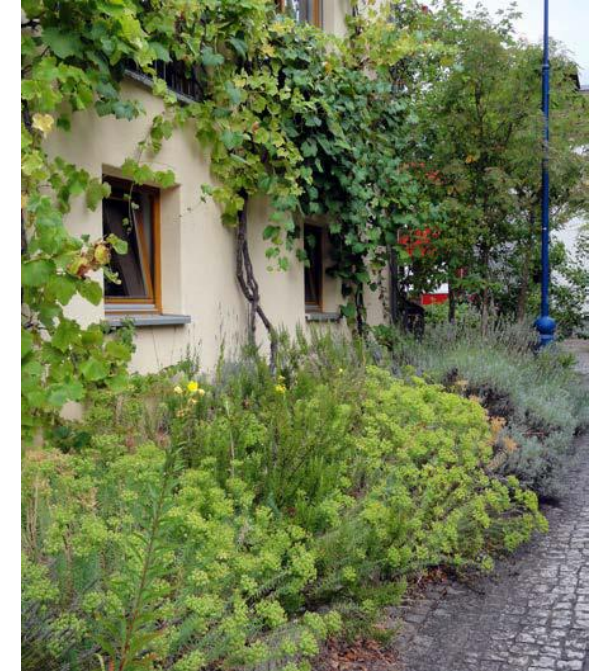
Abschattung durch Bäume



elektrische „smarte“ Steuerung



Private Hitzevorsorge - Dach- und Fassadenbegrünungen



Grüne Infrastruktur – Gute Praxis-Beispiele



Klimaangepasstes Bauen – Beispiele kommunale Starkregenvorsorge

Retentionsfläche für
Starkregenereignisse



Wasserdurchlässige
Beläge
auf Parkplatzfläche



versickerungsfähige Bodenbeläge



Mulde-Rigole zum Sammeln und
Versickern von Regenwasser



dezentraler Regenwasserrückhalt



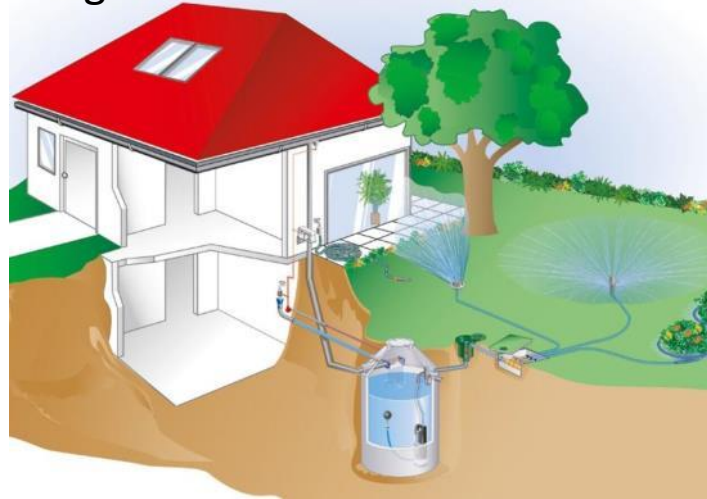
Straßenbegleitende
Retentionsmulde



Versickerung über
Tiefbeete
im Straßenseitenraum

Regenwasserrückhalt – Beispiele für den Privatbereich

Regenwasserzisterne



Regenwassertonne



Kleine Anlage zur dezentralen Versickerung



Versickerungsmulde

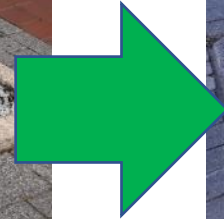
Versickerungsmulde



versickerungsfähige Pflaster



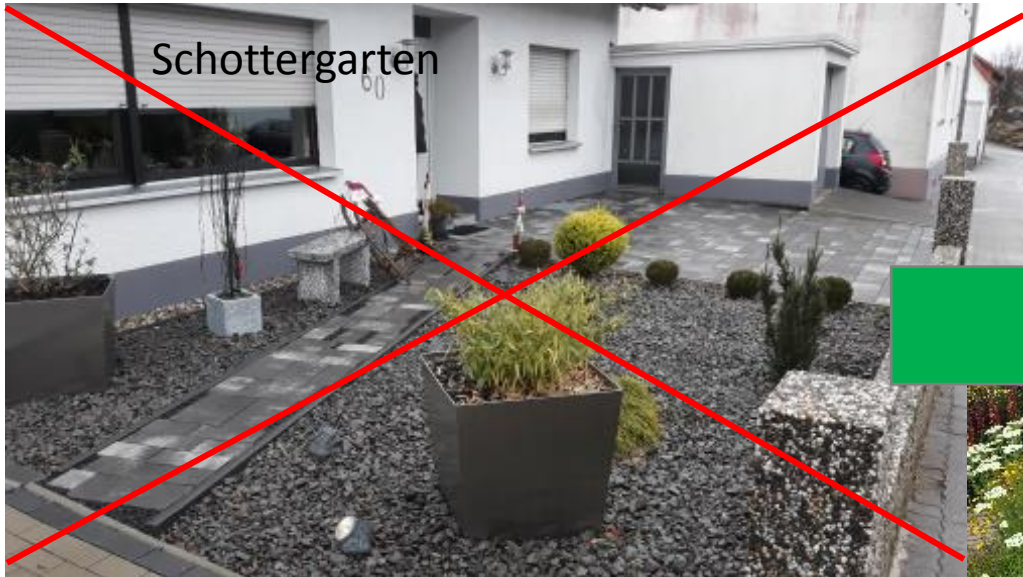
Beispiel Baumscheibe: Schotter versus Natur



Baumscheibenaktion



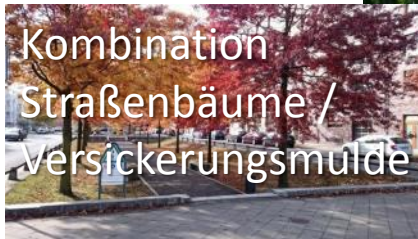
Schottergarten versus Pflanz- und Steingarten



Stadtbäume – Klimawandelgewinner und –verlierer!



Baumsterben aufgrund von Trockenheit



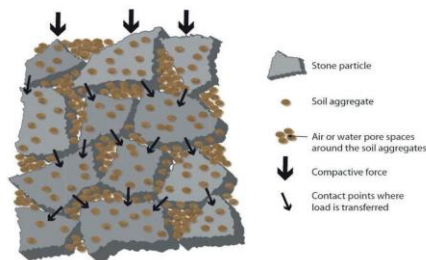
Kombination Straßenbäume / Versickerungsmulde



Robinien in Grasumgebung



Baumrigole mit Wasserspeisung aus Dachwasser



Strukturböden

Welche Baumarten eignen sich?

- klimaangepasste, trockenstresstolerante und winterharte Arten
- hohe Diversität (Mix aus heimischen und nicht-heimischen Arten)
- Klimabäume: Feldahorn, Blumenesche, Baumhasel, Ungarische Silberlinde, Gleditschie, Amberbaum, Persischer Eisenholzbaum, Winterlinde? (Kühlwirkung 2,3 kW; Vergleich: Klimaanlage: 1-10 kW, sehr durstig)
- geringer Wasserbedarf: **Robinie** (Baumkrone ist weniger dicht, die Blattfläche kleiner und damit die Transpiration geringer)

Wie müssen wir die Pflanzumgebung gestalten?

- Grasumgebung (kein Schotter oder Kies) und ausreichend Platz
- zusammenhängende Grünflächen (Förderung der Biodiversität)
- richtige Substratwahl, z.B. Strukturböden > hoher Anteil an grobkörnigem Material (nicht weiter verdichtbares Gerüst > Zwischenräume feinere Substrate (stehen als durchwurzelbares Substrat zur Verfügung))

Wie können wir am sinnvollsten bewässern?

- Versickerungsbaumgruben (Baumrigole)
- Tröpfchenbewässerung (Wassersäcke)
- Vergabe von Baum(-scheiben)patenschaften



5) Gesundheitsvorsorge - Hitzeaktionsplan



Gesundheitliche Auswirkungen durch Hitze:
Hitzeerschöpfung, Hitzschlag, Herzinfarkt, Herzversagen, akutes Nierenversagen durch Flüssigkeitsmangel

Kurzfristige Maßnahmen

→ Empfehlungen zum Verhalten und einfache technische Möglichkeiten

- Verdunkeln und Verschatten
- Kühle Räume aufsuchen
- Ventilatoren / Klimaanlage einsetzen (mit Einschränkung, hoher Energieverbrauch!)
- Lüftungsverhalten anpassen
- Wärmequellen vermeiden
- Trink- und Essverhalten anpassen
- Hitzewarnsystem des DWD nutzen



Klimawandel in Haßloch

- Anstieg der Jahrestemperaturen seit 1881 bis heute um 1,6°C
- 2018 wärmstes je gemessenes Jahr seit Beginn der Wetteraufzeichnung (+2,1°C gegenüber 1973-2000)
- Kerntage: seit 1951 bis heute: Eis- (-5) und Frosttage (-10) rückläufig, Sommer- (+15) und Hitzetage (+5) ansteigend
- Jahresniederschläge keine signifikante Änderung, Sommer trockener & Winter feuchter
- Zunahme von Starkniederschlägen in jüngerer Zeit

Das Projekt

Mit dem Projekt „KlimawandelAnpassungCoach RLP“ werden 14 Kommunen in RLP zum Thema Anpassung an die Folgen des Klimawandels beraten, auf ihrem Weg zur Anpassung begleitet und bei der Integration des Themas in Verwaltungsbüro unterstützt.

Projektziele:

- Vermittlung von Hintergrundwissen zum Klimawandel / Anpassung
- Erfassung der klimatischen Situation der Kommunen (Dünne, Is-Zustand, etc.)
- Ableitung von KlimawandelAnpassungsmaßnahmen zu großräumigen Handlungsfeldern im gemeinsamen Dialog
- Integration der KlimawandelAnpassung in Planungsinstrumente
- Umsetzung der Maßnahmen & Transfer der Ergebnisse
- Öffentlichkeitsarbeit und Sensibilisierung politischer Entscheidungsträger

Projekt KlimawandelAnpassungCoach RLP

Gesundheitsvorsorge mit dem Schwerpunkt ältere Menschen

Haßloch passt sich an!

Mittelfristige Maßnahmen

→ *Gebäude bezogene Kühlungsmaßnahmen*

- Installation von Beschattungselementen
- Installation von Wand- und Dachisolierungen
- Installation von mikroklimatischen Abkühlungselementen (Dach-, Fassadenbegrünung, Laubbaumpflanzung)
- (gegebenenfalls Einbau technischer Kühlverfahren)

Hitzeaktionsplan

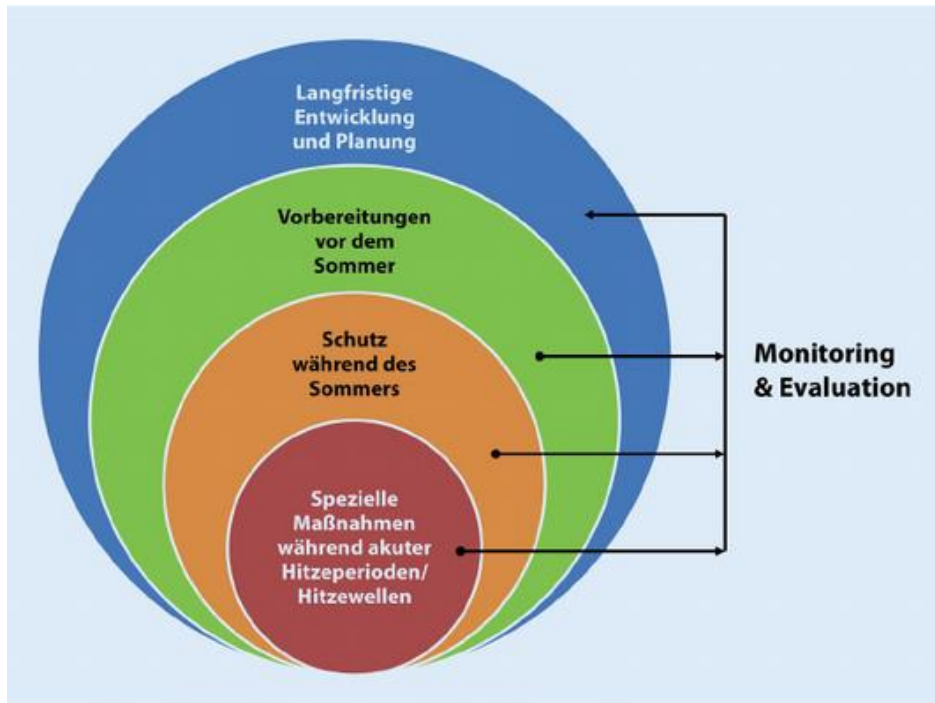


Abb. 1 ▲ Schematische Darstellung der für die Umsetzung der Kernelemente eines Hitzeaktionsplans von der WHO vorgesehenen Zeithorizonte

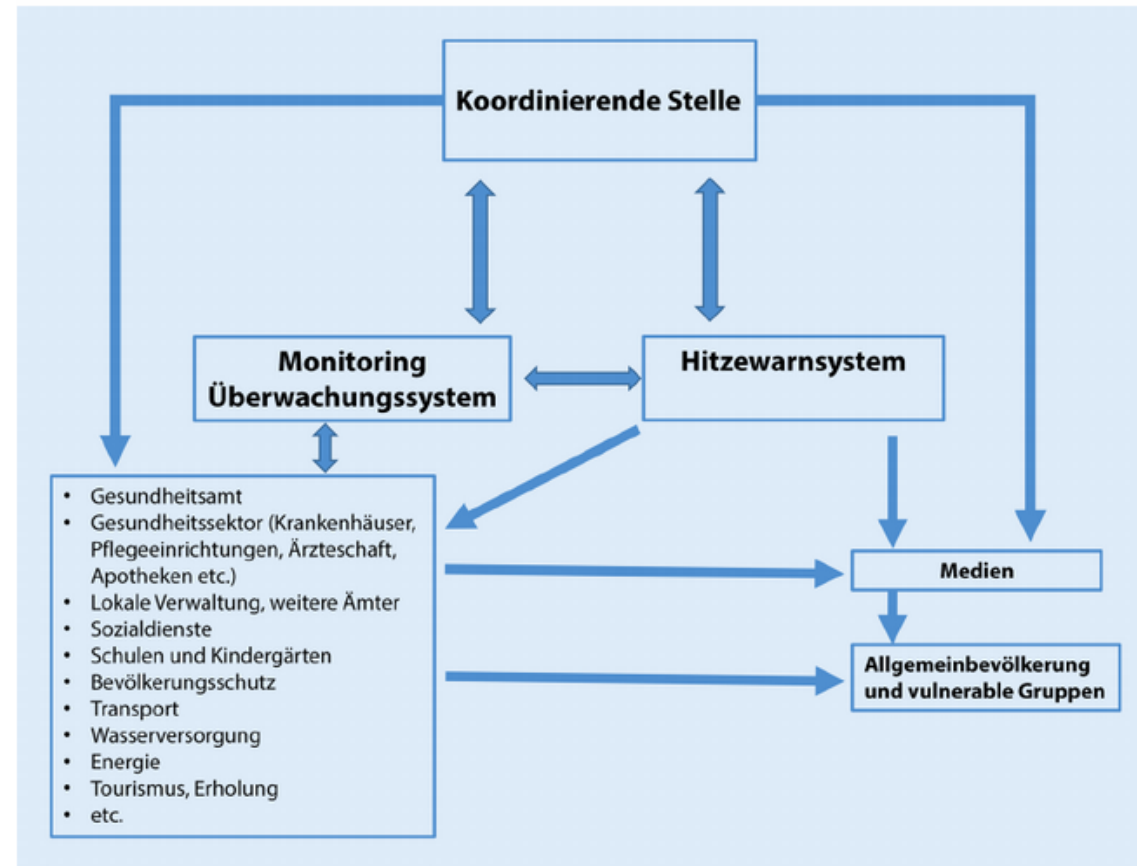


Abb. 2 ◀ Möglicher Informationsfluss zwischen einer koordinierenden Stelle und anderen Beteiligten in Hitzeaktionsplänen (nach Matthies et al. 2008, Abb. 2, S. 9 [12])

vgl.: Bund/Länder Ad-hoc Arbeitsgruppe „Gesundheitliche Anpassung an die Folgen des Klimawandels (GAK)“: Handlungsempfehlungen für die Erstellung von Hitzeaktionsplänen zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Hitzeaktionsplan

Ebene A Bildung und Information

- 1 Verteilung von Informationsmaterial: Sensibilisierung und Information
- 2 Aus- und Weiterbildung im Gesundheitswesen
- 3 Medienmitteilung oder Hintergrundartikel in Printmedien/Radio/TV/sozialen Medien
- 4 Informationen zum Thema Hitze und Gesundheit auf kantonaler Internetseite
- 5 Sensibilisierungskampagne für Leute, die draussen arbeiten (Baubranche)
- 6 Sensibilisierungskampagnen für Sportvereine
- 7 Plakatkampagne in den Sommermonaten (saisonale Bewusstseinsbildung)

Ebene B Management Extremereignis

- 8 Hitzewarnsystem
- 9 Kommunikation der Hitzewarnung
- 10 Buddy System: Liste vulnerabler Personen und Betreuungspersonen
- 11 Telefon-Helpline
- 12 Zusammenstellung von Informationen zu kühlen Orten, wo sich die Bevölkerung während Hitzewellen erholen kann
- 13 Spezifische Massnahmen für Personen, die draussen arbeiten
- 14 Verteilen von Trinkwasser an öffentlichen Orten und in öffentlichen Verkehrsmitteln
- 15 Monitoring Morbiditäts- und Mortalitätsgeschehen

Ebene C Langfristige Anpassung

- 16 Städteplanerische Massnahmen zur Reduktion von Hitzestau und Wärmeinseln
- 17 Energieeffiziente Gebäudekühlung
- 18 Klimaschutz

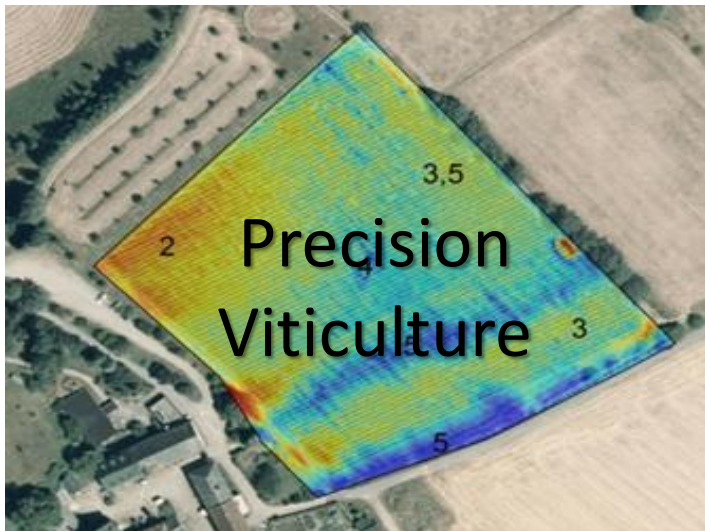
Swiss TPH



Swiss Tropical and Public Health Institute
Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut
Institut Tropical et de Santé Publique Suisse

Associated Institute of the University of Basel

Weinbau - Anpassungsoptionen



Ausarbeitung einer Verstetigungsstrategie



Identifikation von Zuständigkeiten

→ dauerhafte Verstetigung von Aufgaben

Wirtschaft	Umweltamt	Ansprache der Betriebe ÖKOPROFIT Netzwerk
	Planungsamt	Gewerbegebiete
Flächenmanagement	Planungsamt	Kooperation Beteiligung Unterstützung der kreisangehörigen Städte BPlan, FNP, Klimawandel
	Vermessungs- und Katasteramt (Amt 62)	Geodatenportal
Vernetzung	Umweltamt / Planungsamt / Amt für Hoch- u. Tiefbau / Kämmererei / Zentrale Dienste	Kooperation Kreisangehörige Städte Akteure
	Umweltamt	Akteursbeteiligung
Landwirtschaft / Forstwirtschaft	Planungsamt	Vernetzung im Bereich Anpassung an die Folgen des Klimawandels in Land- und Forstwirtschaft

Verstetigungsstrategie

HF	Nr.	Titel der Maßnahme	Arbeitsschritte	2019		2020		2021		2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028			
				I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II
Gesundheit	KA 4.1	Informations- und Verhaltensvorsorge zu Hitzewellen - (Hitzeaktionspläne)	In Kooperation mit Gesundheitsämtern und dem Katastrophenschutz Workshops zu Maßnahmen bei Hitzewellen durchführen																						
			Erfahrungsaustausch mit Städten und Trägern klimasensibler Einrichtungen, Bildung von Netzwerken																						
Gesundheit	KA 4.2	Anpassung der Einsatzstrategien des Katastrophenschutzes	Informationsveranstaltungen in Krankenhäusern, Pflegeeinrichtungen, Kindergärten																						
			Erstellung von Informationsmaterialien und Aktionsplänen																						
Gesundheit	KA 4.2	Anpassung der Einsatzstrategien des Katastrophenschutzes	Überprüfung der bestehenden Strukturen auf Verbesserungsmöglichkeiten																						
			Umsetzung der geeigneten Maßnahmen																						
Gesundheit	KA 4.2	Anpassung der Einsatzstrategien des Katastrophenschutzes	Ggf. Veröffentlichung durch Internet und Flyer																						
Planerische Vorsorge	KA 5.1	Klimaverträglichkeit in der Bauleitplanung, Klima-Check	Überprüfung der Klimaverträglichkeit bei Planungen und Bauvorhaben																						
Planerische Vorsorge	KA 5.2	Flächenrecycling	Analyse des Flächenrecyclingpotenzials in Kooperation mit den kreisangehörigen Städten auf der Basis abgestimmter Kriterien,																						
			Beauftragung eines externen Fachbüros mit einschlägiger Erfahrung zur Recherche und Zusammenführung aller Ergebnisse,																						
Planerische Vorsorge	KA 5.2	Flächenrecycling	Herarbeiten der planerischen Perspektive für die Zuführung von städtischen Flächen, Leerständen und Minderflächen zu einer gemeindefähigen Nutzung (Vorn- oder Seewärtsnutzung)																						
			Integration von Planung und Priorisierung von Altlastensanierungen																						

Klimaanpassungsfahrplan

+ Öffentlichkeitsarbeit und Controlling

Erfolgsfaktoren für eine aussichtsreiche Klimaanpassung



verbindliche Festsetzungen

zur Flächennutzung, Baugestaltung, Infrastruktur

Finanzierung (+ ggf. Förderung)

zur Durchführung der Klimaanpassung

Klimawandelangepasste Leitstrategie (-> mit Bürgerpartizipation)

Wissensgrundlagen Klima / Anpassungsoptionen/ -maßnahmen (> in die Umsetzung)

Fachpersonal klare Verantwortlichkeiten, **Klimaanpassungsmanagement**

Politischer Wille

Frage 4: Welche Anpassungsmaßnahme finden Sie besonders prioritär und wollen/würden Sie gerne als „**Starteraktion**“ zeitnah umsetzen?

„Wenn an vielen kleinen Orten, viele Menschen viele kleine positive Dinge tun, wird sich das Angesicht unserer Erde zum Positiven verändern.“

- sprich: Wir sollten jetzt anfangen aktiv zu Handeln! ...denn die Zeit rennt.

→ Klimaschutz und Klimaanpassung müssen umgehend erfolgen!

Exkurs: Weinbau im Klimawandel



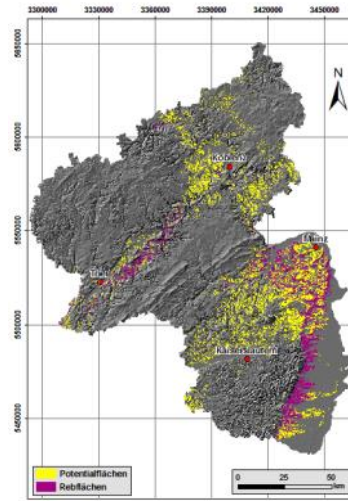
Gewinner oder Verlierer?

Auswirkungen des Klimawandels auf den Weinbau

Chancen im Klimawandel:

- + Erhöhung des Qualitätspotentials vieler Weinberglagen
- + Anbau neuer wärmeliebender Rebsorten (anspruchsvolle Rotweinsorten)
- + räumliche Ausdehnung der weinbaueigneten Lagen / steigende Erträge
- + geringere Winterfrostrisiken
- + Düngeneffekt für Weinreben und Begrünungen > höhere CO₂-Konzentration
- + neue Möglichkeiten der Gründung über Herbst und Winter durch Ausdehnung der Vegetationszeit

Weinbau geeignete Lagen der Zukunft



Quelle: DLR Rheinpfalz



Auswirkungen des Klimawandels auf den Weinbau



Risiken im Klimawandel:

- Physiologische Stressreaktionen > unzureichende Wasserversorgung
- Zunahme an Hitze- und Sonnenbrandschäden > Erhöhung der Strahlungsintensität
- Einwanderung und Ausbreitung neuer Schaderreger (z. B. Amerikanische Rebzikade, *Scaphoideus titanus*) und bakterieller Erkrankungen (z. B. Feuerbakterium, *Xylella fastidiosa* und Goldgelbe Vergilbung, *Flavescence doree*) und Pilzkrankheiten (z.B. Esca > durch mehrere Pilzarten verursachte Rebkrankheit)
- Überschreitung des Klimaoptimums für Rebsorten mit geringem Wärmeanspruch (z. B. Müller-Thurgau, Riesling)

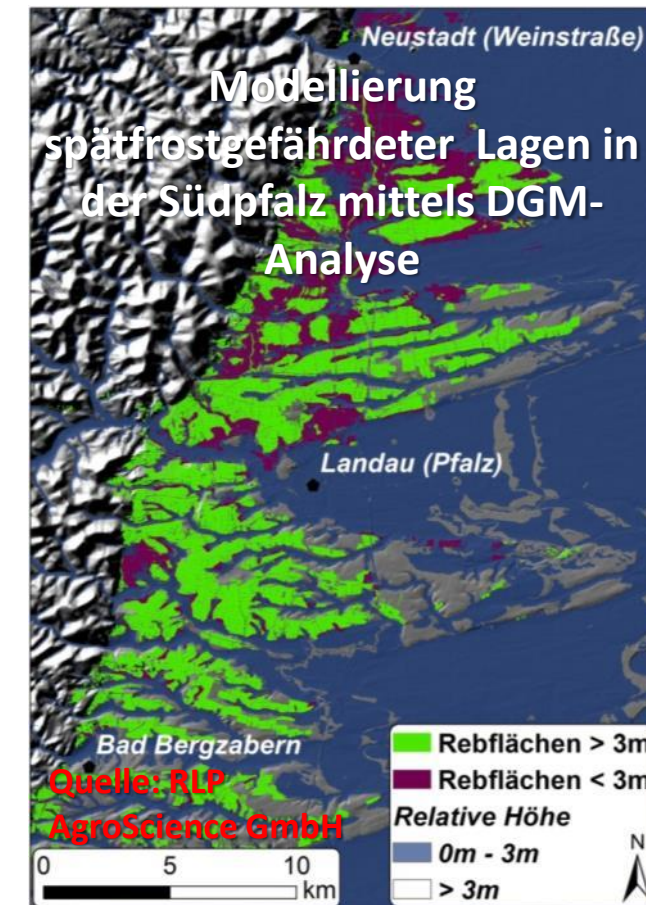


Auswirkungen des Klimawandels auf den Weinbau



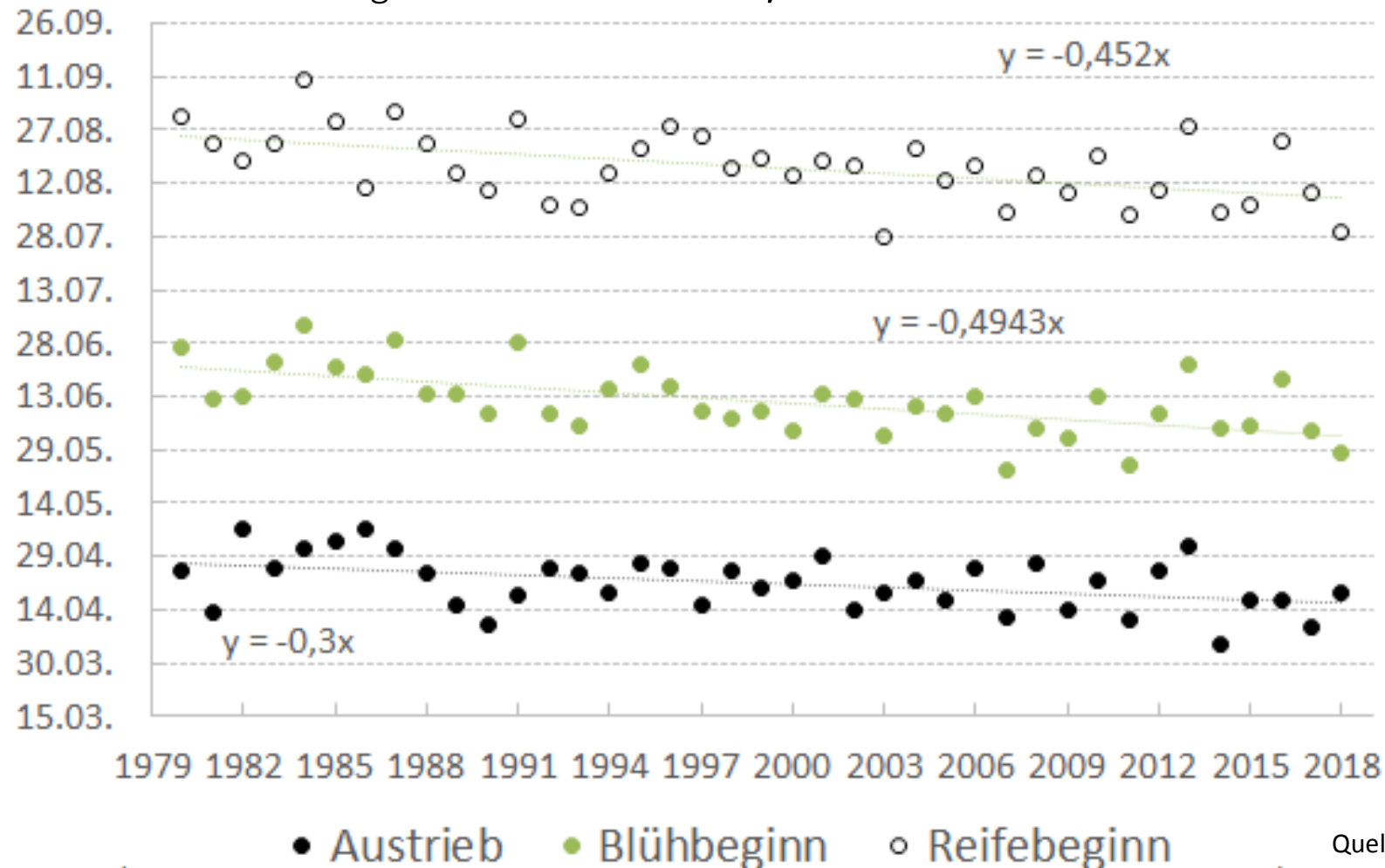
Risiken im Klimawandel:

- Zunahme an Verlusten bedingt durch sekundäre Fäulniserreger (z. B. Essigfäule, Penicillium) in Jahren feuchter Spätsommer
- Anstieg des Spätfrosttrisikos > Verfrühung Vegetationsbeginn
- Zunahme Hagelschäden infolge von Starkniederschlägen
- Zunahme der Bodenerosionsgefährdung



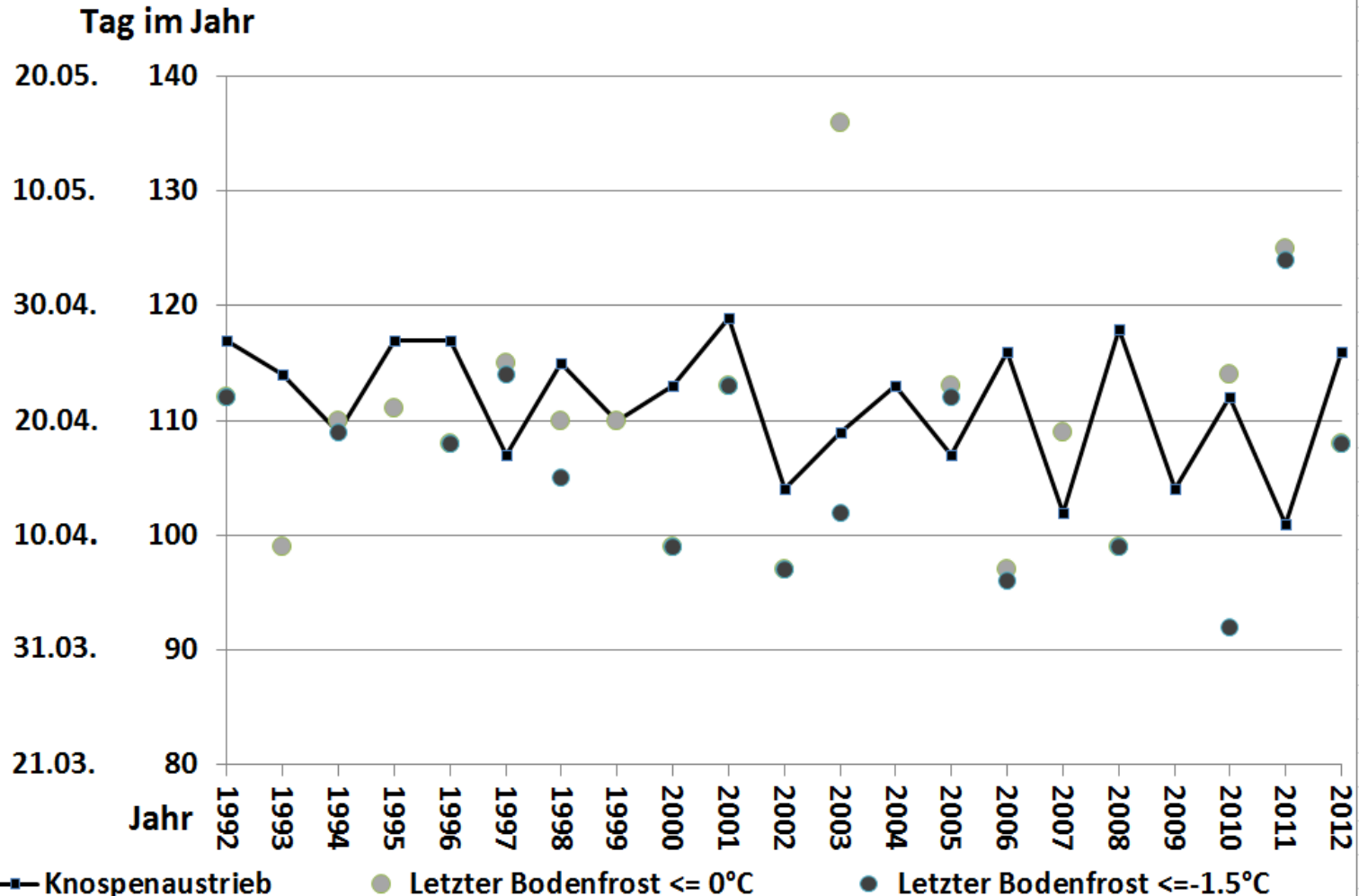
Entwicklung der Phänologie bei Riesling

Entwicklung der phänologischen Stadien Austrieb, Blühbeginn und Reifebeginn bei Riesling am Standort Neustadt/W im Zeitraum 1980 bis 2018



Problematik:
-> Spätfröste

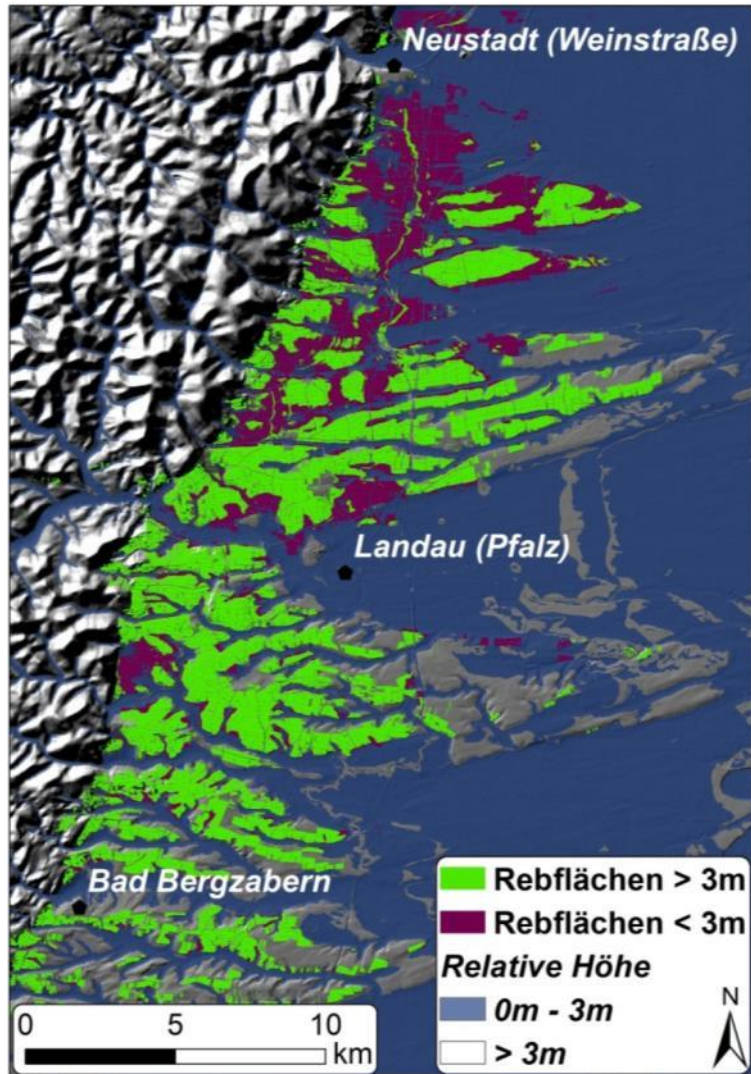
Spätfröste – zukünftige Entwicklung ?



- **Abschätzung der zukünftigen Spätfrostentwicklung sehr schwierig**
- Auftreten eines Spätfrostereignisses erfordert eine große Bandbreite an Einflussfaktoren (Kaltluftadvektion, Strahlungsnacht, Ausbildung lokalklimatischer Windsysteme, Topographie und Entwicklungsstadium der Vegetation)
- **trotz Klimawandel** (höhere Temperaturen): zukünftig immer wieder **Spätfröste** > vorzeitiger Vegetationsbeginn > Verlängerung der Phase potentiell spätfrostauslösender Kaltlufteinbrüche aus dem Norden

Vergleich zwischen zeitlichem Verlauf des Knospenaustriebs bei Riesling und den letzten registrierten Bodenfrösten in Neustadt (W); (Datengrundlage: DLR Rheinpfalz und Agrarmeteorologie RLP)

Spätfröste – Auftreten & Anpassungsoptionen



Quelle: RLP AgroScience GmbH

Anpassungsoptionen:

Luftumwälzung

- Windräder
- Hubschrauber
- SIS – Selective Inverted Sinks

Beregnung

- Überkronenberegnung
- Unterkronenberegnung

Zuführung von Wärmeenergie

- Frostschutzkerzen
- Heizdraht
- Frostguard / Frostbuster

Physiologische Verfahren

- Double pruning (dopp. Rebschnitt)
- Öl-Applikationen



Huglin-Index und Rebsortenwahl



Möglichkeit zur Einschätzung eines Standortes hinsichtlich seiner **Rebsorteneignung** anhand des **Wärmepotentials**:

$$\text{Index Huglin (ICH)} = \sum \left[\frac{(\text{tx}-10) + (\text{tm} - 10)}{2} \right] \times \text{K}$$

tx = Tagesmaximum ° C

tm = Tagesmitteltemperatur ° C

K = Tageslängenfaktor abhängig vom Breitengrad

Tageswerte vom 1. April – 30. Sept. summiert und dabei die pflanzenphysiologisch wichtigen höheren **Temperaturen** besonders gewichtet. **Kein Bezug** auf

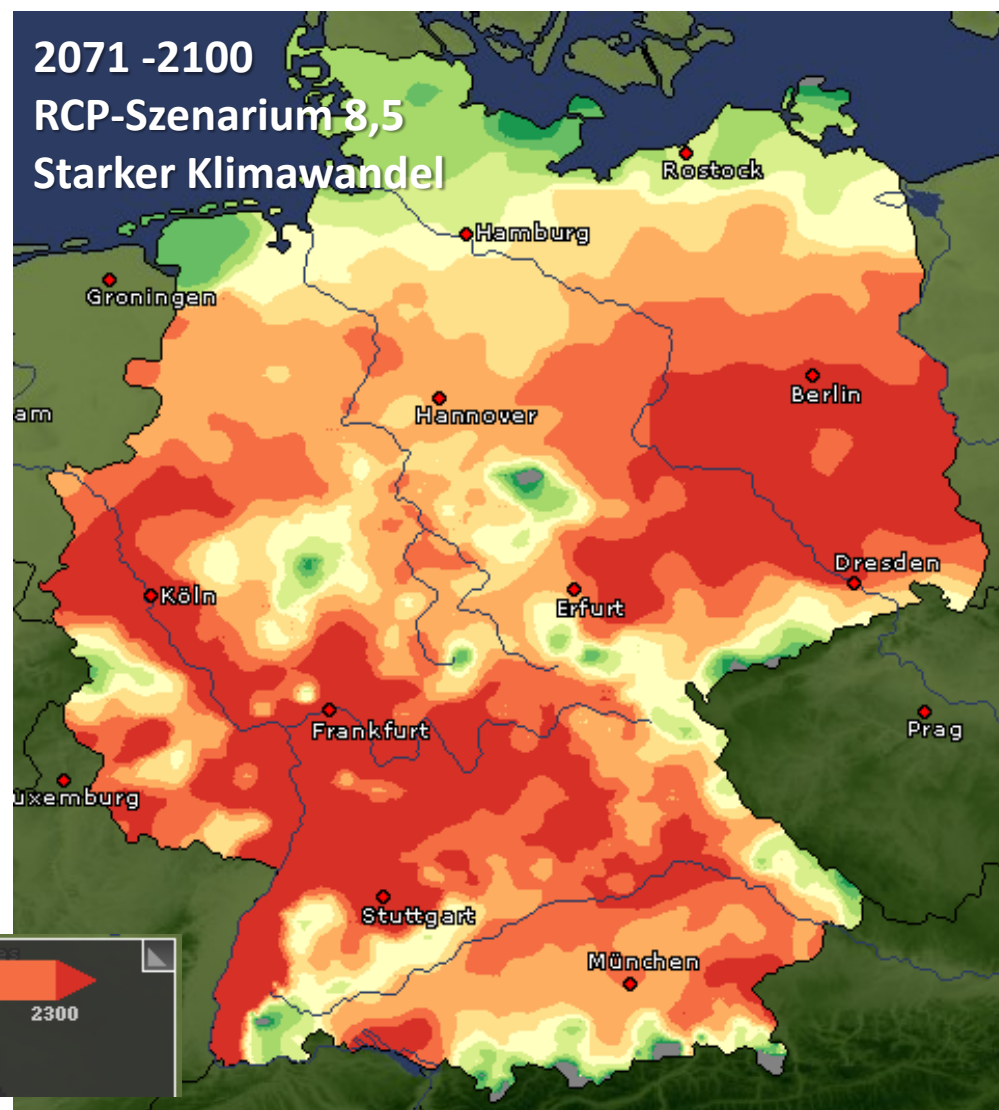
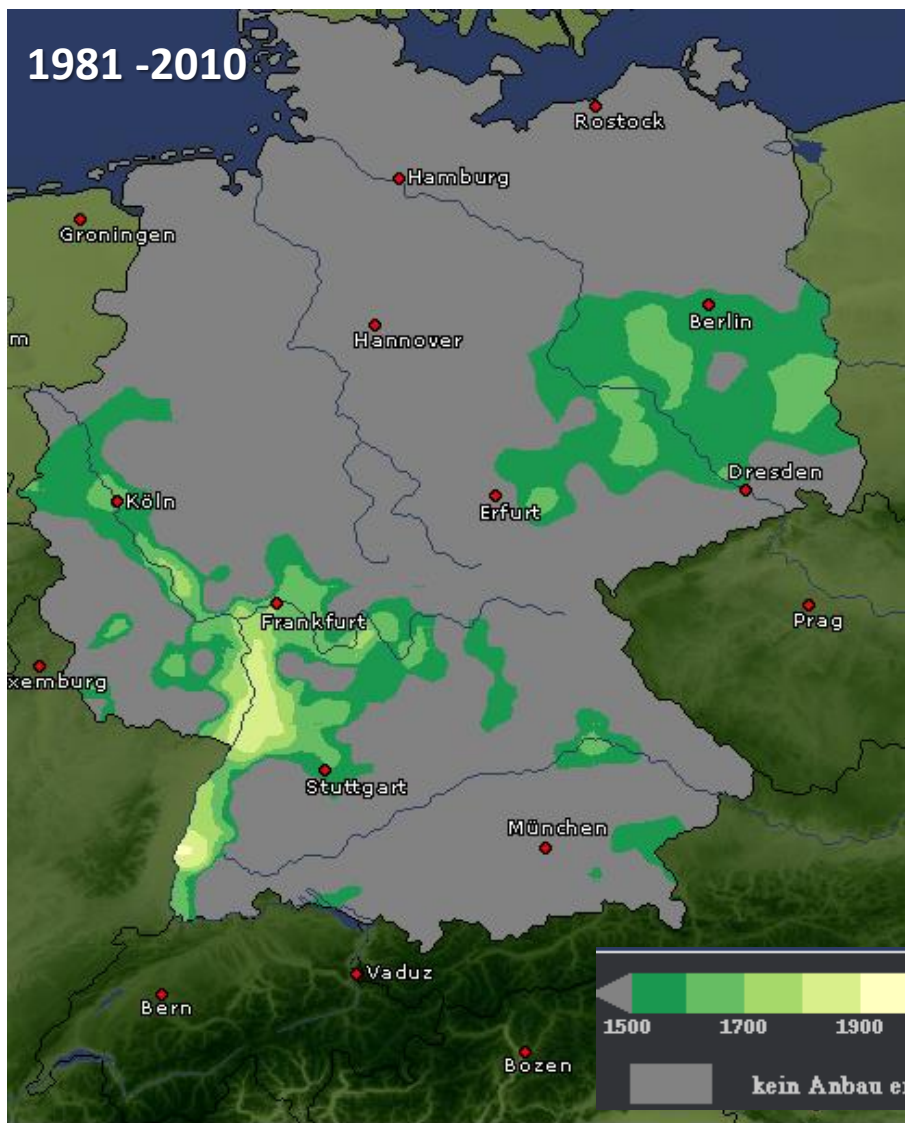
- Temperaturobergrenzen
- Topografie und Boden
- Phytosanitäre Aspekte

Einteilung der Anbaueignung ausgewählter Rebsorten nach Huglin:

Huglin-Index	Rebsorte
HI ≤ 1.500	kein Anbau empfohlen
1.500 < HI ≤ 1.600	Müller-Thurgau
1.600 < HI ≤ 1.700	Weißburgunder, Grauburgunder, Gewürztraminer
1.700 < HI ≤ 1.800	Spätburgunder, Riesling, Chardonnay, Sauvignon blanc
1.800 < HI ≤ 1.900	Cabernet Franc
1.900 < HI ≤ 2.000	Cabernet Sauvignon, Merlot
2.000 < HI ≤ 2.100	Ugni Blanc
2.100 < HI ≤ 2.200	Grenache, Syrah
2.200 < HI ≤ 2.300	Carignan
2.300 < HI ≤ 2.400	Aramon

Huglin-Index

Vergleich: Heute - Zukunft



Niederschläge & klimatische Wasserbilanz



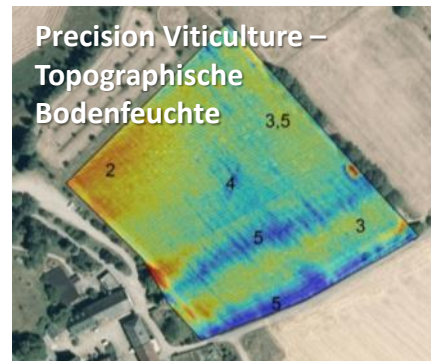
- Aussagen zur erwartenden **Niederschlagsentwicklung** und **Verteilung** sind schwierig
- im **Sommer ähnlich zu Heute**, im **Winter Zunahme**
- Niederschläge der Zukunft häufiger als **Starkregen im Sommer (Hagel, Bodenerosion)**
- Zunahme der potenziellen Niederschlagsmenge um 7% pro Grad Celsius Erwärmung ... und sogar bis 14% Zunahme bei konvektiven Ereignissen
- je Grad Celsius Erwärmung steigt die pot. Verdunstungsrate um 6 - 7% an (2 - 3° C mehr bewirken 12 - 21% mehr Verdunstung)



Pflanzen steht in der Vegetationsperiode weniger Wasser zur Verfügung, jüngere Anlagen
> vermehrt physiologische Stressreaktionen aufgrund unzureichender Wasserversorgung



Anpassungsstrategien hin zu einer besseren Wassereffizienz (z.B. Precision Irrigation)



Antwort: ????