

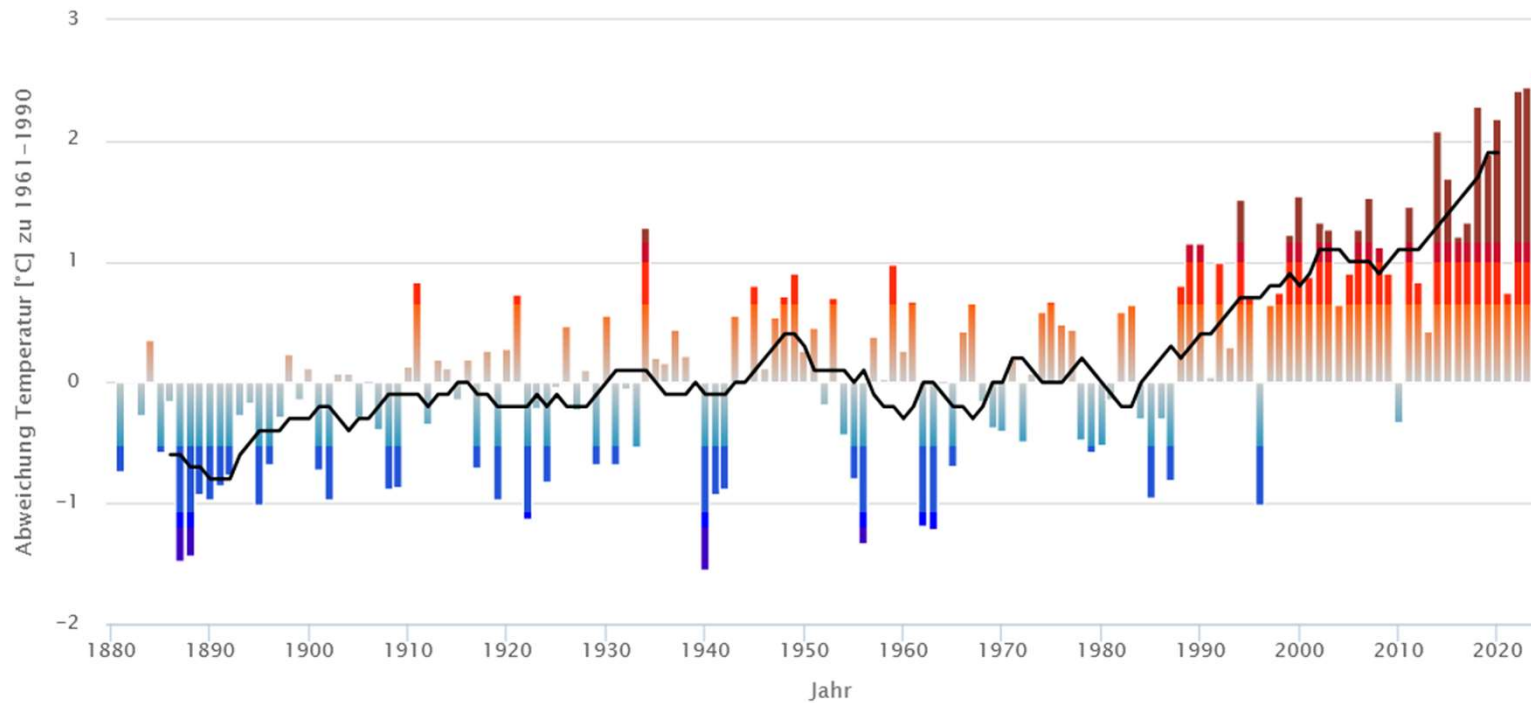
Klimawandel: Die Fakten

Landesnaturtagung, 03.09.2025

Dr. Heike Hübener, Fachzentrum Klimawandel und Anpassung

Jahresmitteltemperatur Hessen 1880-2024

Abweichung der Temperatur vom Mittelwert über 1901 – 2000, in °C



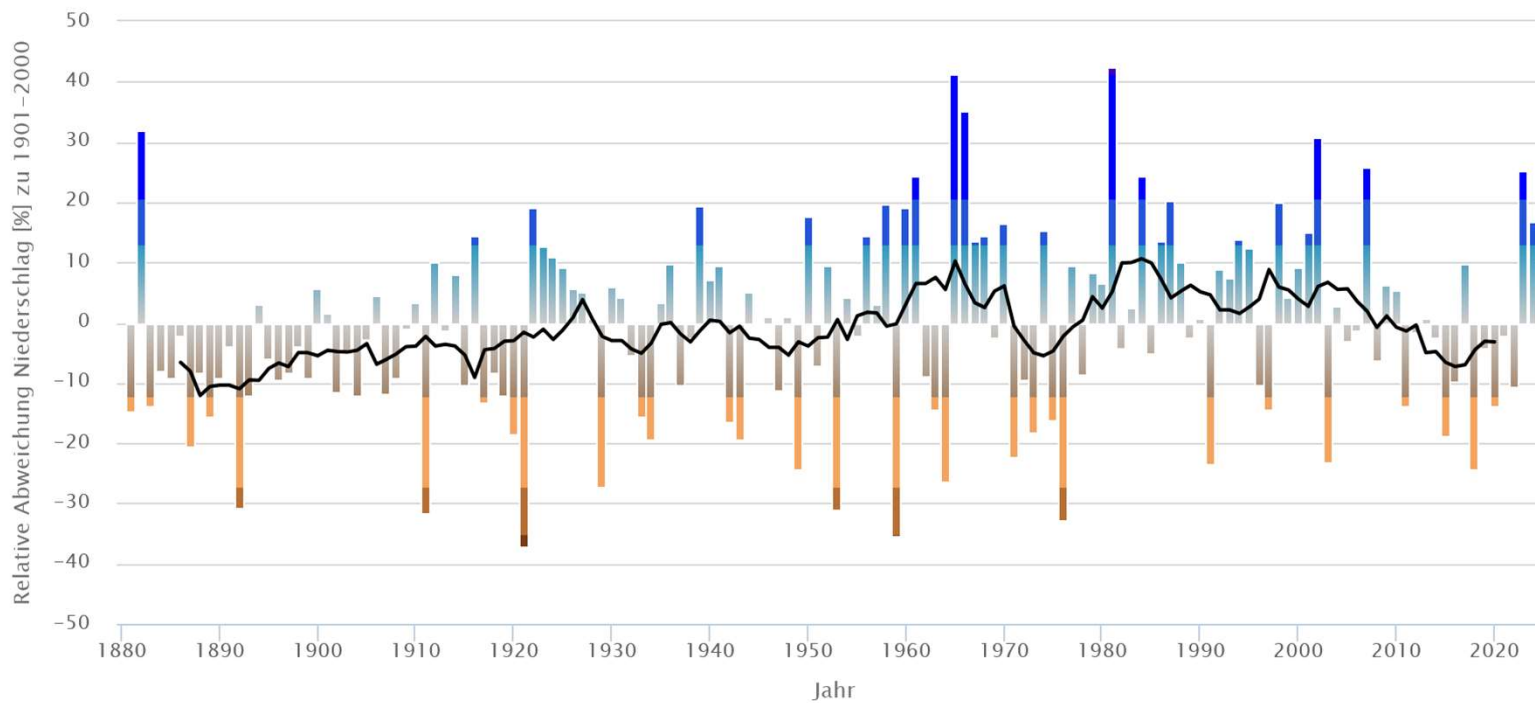
2022-2024 waren die 3 wärmsten Jahre in Hessen.
Seit 1990 waren nur 2 Jahre unterdurchschnittlich.

Datenquelle: Deutscher Wetterdienst, Realisierung: *Meteotest*, © HLNUG

Quelle: Witterungsbericht
<https://www.hlnug.de/?id=12735>

Jahresniederschlag Hessenmittel 1880-2024

Abweichung des Niederschlages vom Mittelwert über 1901 – 2000, in %



Datenquelle: Deutscher Wetterdienst. Realisierung: *Meteotest*. © HLNUG

Die Abfolge trockener Jahre 2018 – 2020 war für viele Ökosysteme problematisch. Aber **kein Trend** sichtbar. Es gab auch früher schon trockene Jahre und mehrjährige Perioden.

Die Kombination mit hohen Temperaturen ist besonders kritisch.

Was ist Klima?

Mittelwerte über 30 Jahre (Empfehlung der WMO) von z.B.:

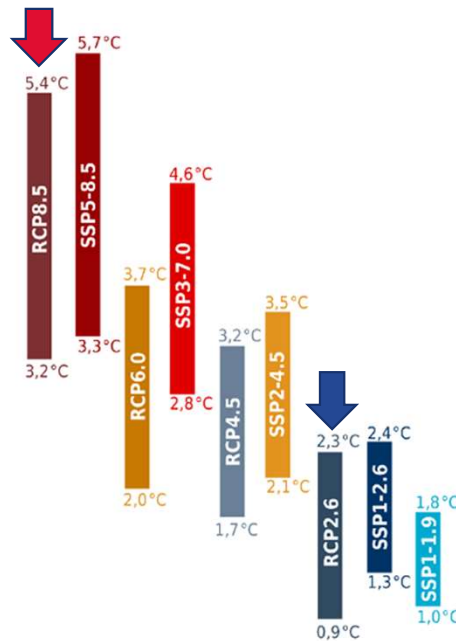
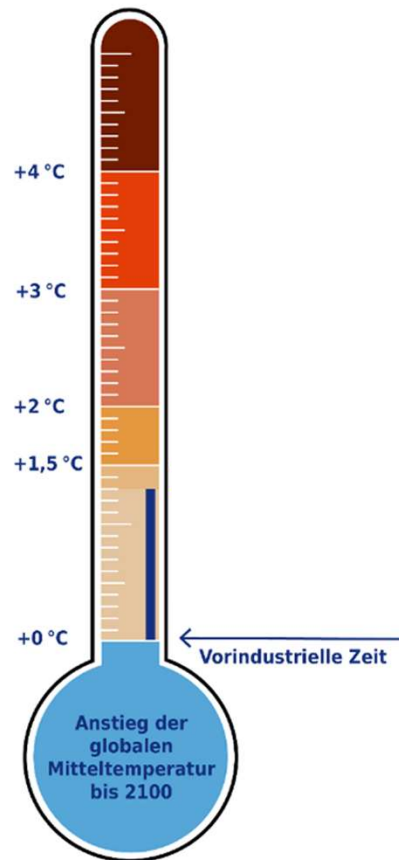
- Temperatur
- Niederschlag
- Sonnenscheindauer
- ...

Schwankungsbreite dieser Größen (Variabilität)

Statistik von Extremwerten wie z.B.:

- Anzahl der Eistage (Maximumtemperatur $< 0^{\circ}\text{C}$)
- Anzahl der heißen Tage (Maximumtemperatur $> 30^{\circ}\text{C}$)
- Häufigkeit von starken Stürmen
- Schneetage
- ...

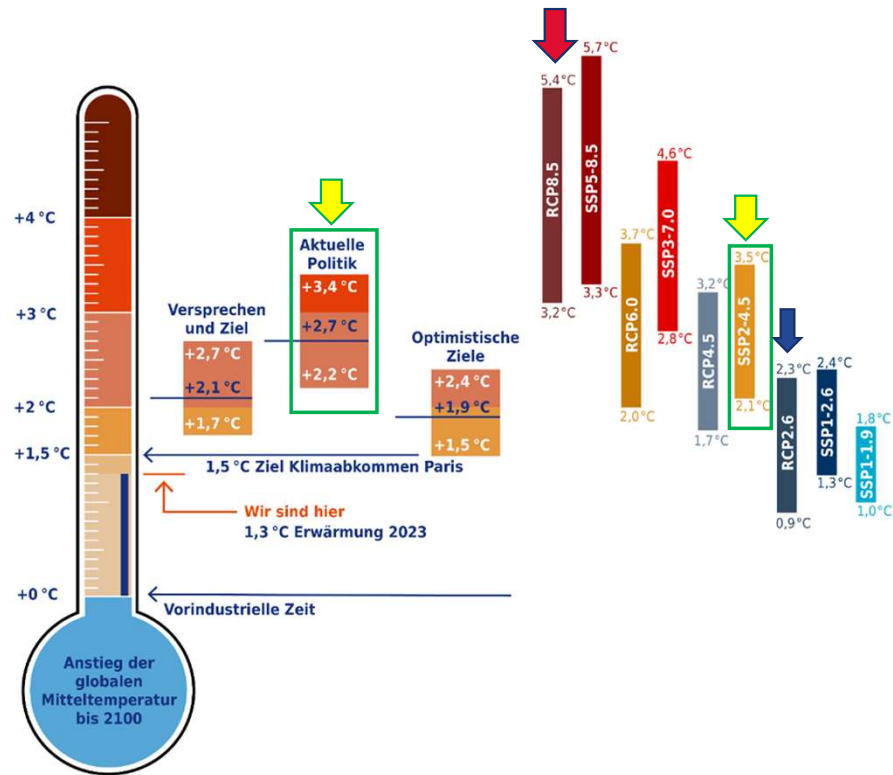
Klimaszenarien



Mittlere globale Erwärmung je Szenario

- Ergebnisse für Hessen liegen vor für Szenarien **RCP 8.5** ↓ und **RCP 2.6** ↓
- Die mittleren Szenarien RCP 6.0 und RCP 4.5 wurden nicht für Hessen in hoher Auflösung ausgewertet.
- Für die neueren Szenarien (SSP) liegen noch keine hochaufgelösten Daten für Hessen vor.

Die gute Nachricht:



- In 2023 sind die globalen CO₂-Emissionen nur um 0,1% gewachsen. (2021: 5,4%; 2022: 1,9%)
- Damit ist (hoffentlich) der Gipfel der Emissionen erreicht und eine Trendumkehr könnte eintreten.
- Die bisher umgesetzten Klimaschutzmaßnahmen wirken!

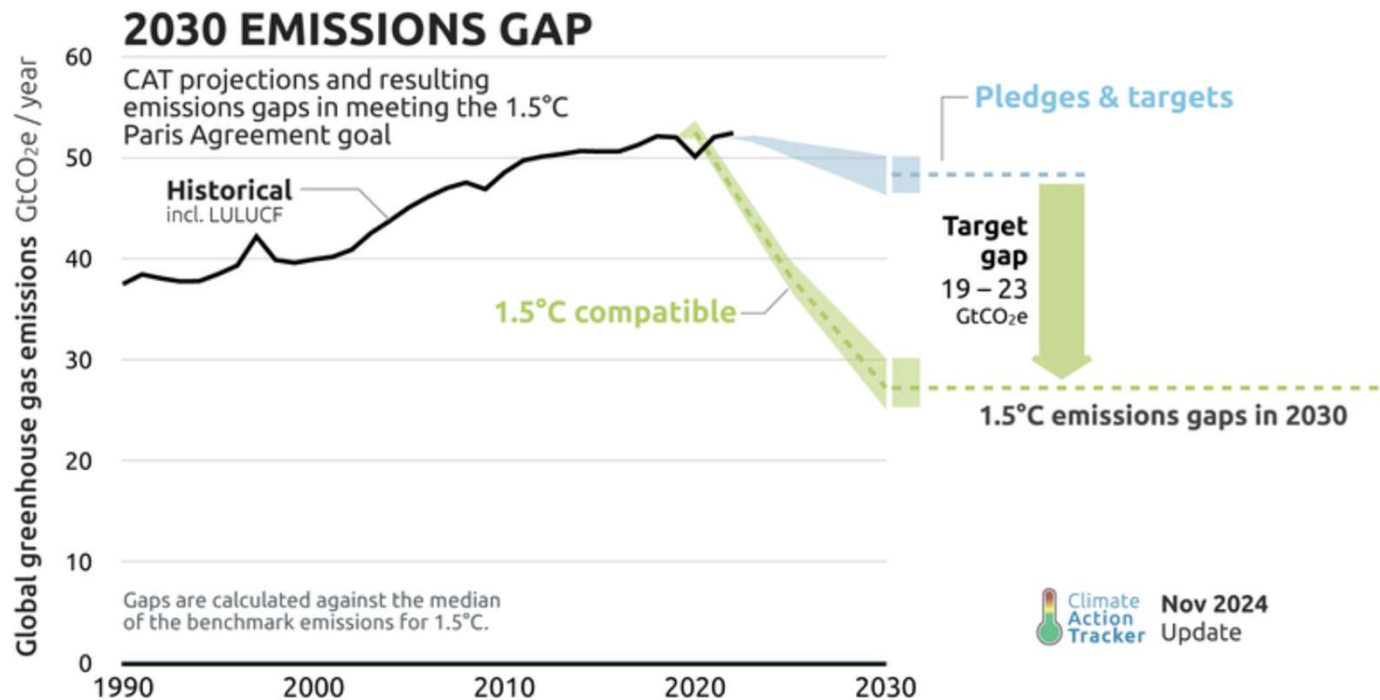
Die schlechte Nachricht:

- Bei aktuellem Emissionsniveau wäre das verbleibende Emissionsbudget zur Einhaltung des 1,5°-Zieles zwischen Mitte 2024 und Ende 2029 erreicht.

Abbildung 3: Grundlage von Zusagen und aktuellen politischen Maßnahmen (links). Daneben stehen die Bandbreiten der möglichen klimatischen Entwicklungen für ausgewählte Klimaszenarien (rechts). Die Erwärmungswerte stellen die Erwärmung vom vorindustriellen Zeitpunkt (1850-1990) bis zum Ende des 21. Jahrhunderts (2081-2100) dar. (Quellen: [Climate Action Tracker 2024](#), Stand November 2024, IPCC 2014 und IPCC 2023)

Quelle: Liu et al., 2024, Nat. Rev. Earth & Env., Vol. 5, p. 253-254

Wo wir stehen:



Schwarz: Beobachtete Emissionen seit 1990

Hellblau: Versprechen und Ziele

Grün: Nötige Emissionsminderungen zur Einhaltung des 1,5°C Zieles

1,5°C Ziel ist nicht mehr zu halten. Selbst Einhaltung des 2°C Zieles (RCP2.6) ist mit aktuellen NDCs nicht möglich

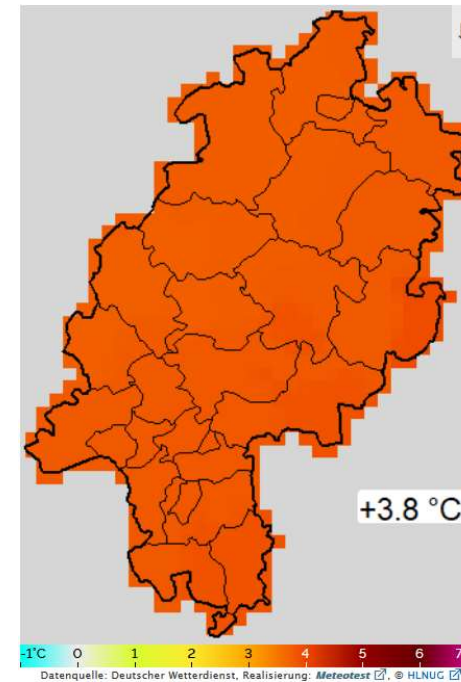
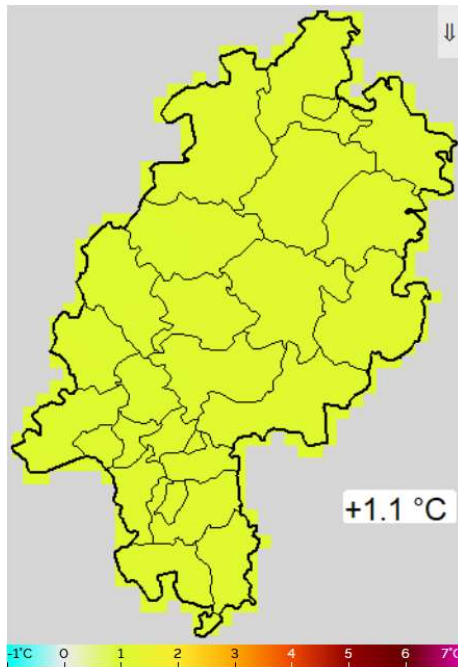
Mit aktueller Politik liegt die Entwicklung noch weit höher.

<https://climateactiontracker.org/publications/mid-year-check-on-2035-climate-plans/>

Änderung der Jahresmitteltemperatur 2071-2100 gegenüber 1971-2000

Klimaschutz-Szenario: Temperatur nimmt bis Ende des Jahrhunderts um **1,1 °C** zu (Bandbreite: 0,6 bis 1,7 °C).

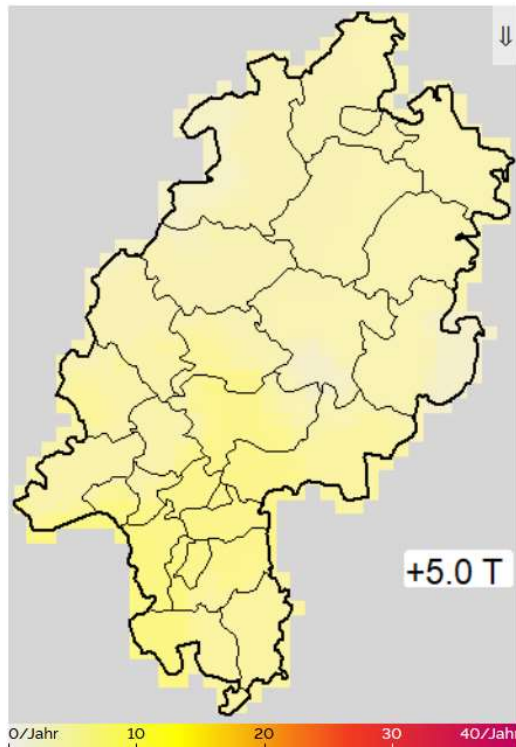
Kein-Klimaschutz-Szenario: Temperatur nimmt bis Ende des Jahrhunderts um **3,8 °C** zu (Bandbreite: 2,7 bis 4,9 °C).



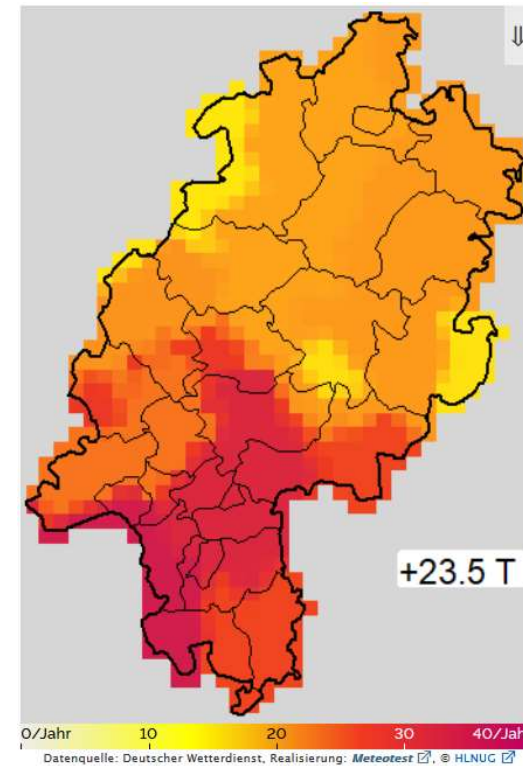
Simulierte Änderung der Jahresmitteltemperatur in °C im Mittel über 30 Jahre im Klimaschutz-Szenario und im Kein-Klimaschutz-Szenario (10 Modellkombinationen).

Änderung der Anzahl heißer Tage ($T_{\max} > 30^{\circ}\text{C}$) 2071-2100 gegenüber 1971-2000

Klimaschutz-Szenario: +5,0 Tage
(Bandbreite: 3,2 bis 8,4 Tage).



Kein-Klimaschutz-Szenario: +23,5 Tage
(Bandbreite: 11,1 bis 30,3 Tage).



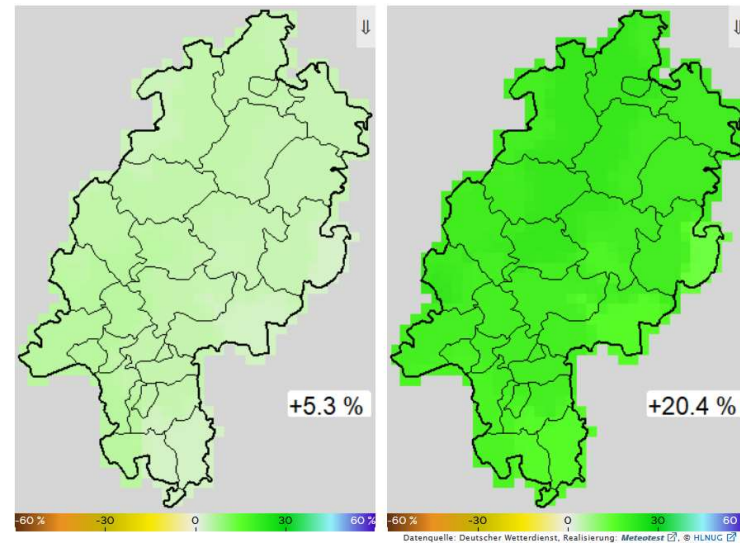
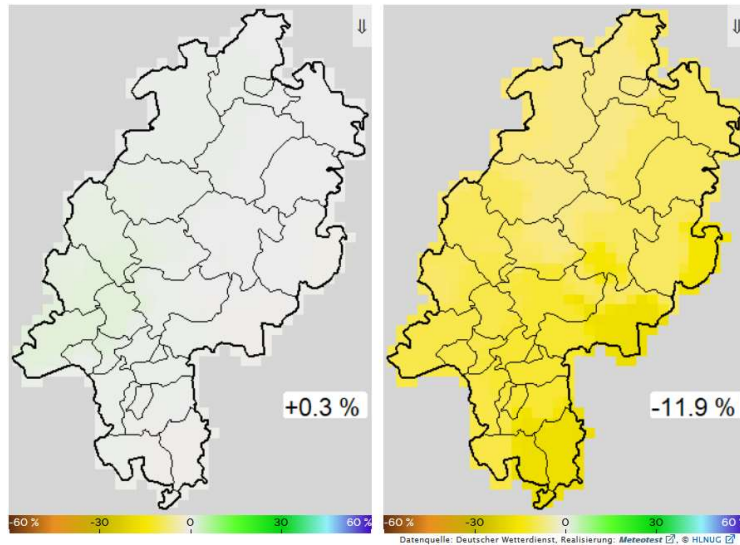
1971-2000: 5,6
heiße Tage
2018: 24 heiße
Tage, d.h. +18,4
Tage vs. 1971-
2000

Simulierte Änderung der Anzahl Heißer Tage im Mittel über 30 Jahre im Klimaschutz-Szenario und im Kein-Klimaschutz-Szenario (10 Modellkombinationen).

Änderung des Sommer- und Winterniederschlages 2071-2100 gegenüber 1971-2000

Sommer

Winter



Klimaschutz

Kein-Klimaschutz

Klimaschutz

Kein-Klimaschutz

Bandbreite Sommer:

Klimaschutz: -9,6 bis +12,1 %

Kein Klimaschutz: -17,7 bis +7,6 %

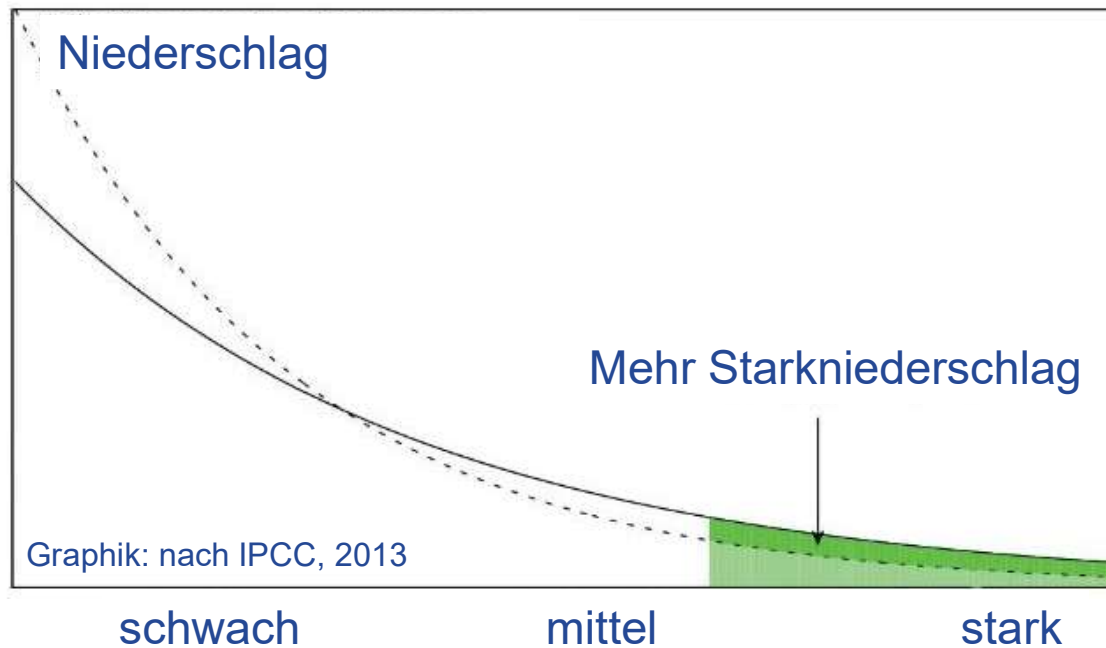
Bandbreite Winter:

Klimaschutz: -6,9 bis +13,4 %

Kein Klimaschutz: +8,8 bis +39,9 %

Simulierte Änderung des Sommer- und Winterniederschlages im Mittel über 30 Jahre im Klimaschutz-Szenario und im Kein-Klimaschutz-Szenario (10 Modellkombinationen).

Zukunft: Mehr Starkregen



Schema der Änderung des Niederschlages

Gestrichelte Linie: heutige Verteilung;
durchgezogene Linie: zukünftige Verteilung

Wärmere Luft kann mehr Feuchte aufnehmen als kühlere Luft
Je wärmer die Luft ist, desto mehr Wasser kann also eine Wolke enthalten und desto mehr Regen kann aus der Wolke fallen.

Durch den Klimawandel erwarten wir eine Verschiebung der Niederschlagsintensität:
Weniger leichte Niederschlagsereignisse, mehr intensive Niederschlagsereignisse.

Fazit I

- Das Klima weltweit und auch in Hessen hat sich schon geändert und wird sich weiter ändern.
- Die Stärke dieser Änderung hängt von den THG-Emissionen der kommenden Jahrzehnte ab.
- Wenn wir keinen Klimaschutz betreiben, bedeutet das für Hessen:
 - Mittlerer Temperaturanstieg von fast 4 °C im Jahresmittel (gegenüber 1971-2000)
 - Deutlich mehr Hitzetage
 - Verschiebung des Niederschlags vom Sommer in den Winter
 - Mehr Starkregenereignisse
- **Bei Einhaltung des 2°-Zieles könnte ca. ¾ dieser Änderungen vermieden werden!**

Folgen des Klimawandels in Hessen

Folgen des Klimawandels in Hessen: Wasser

- Steigende **Hochwassergefahr** im Winter
- Zunehmende **Niedrigwassergefahr** im Sommer und Herbst
- Längere Trockenperioden im Sommer können zu **Dürre** und **Austrocknen von Feuchtgebieten** führen



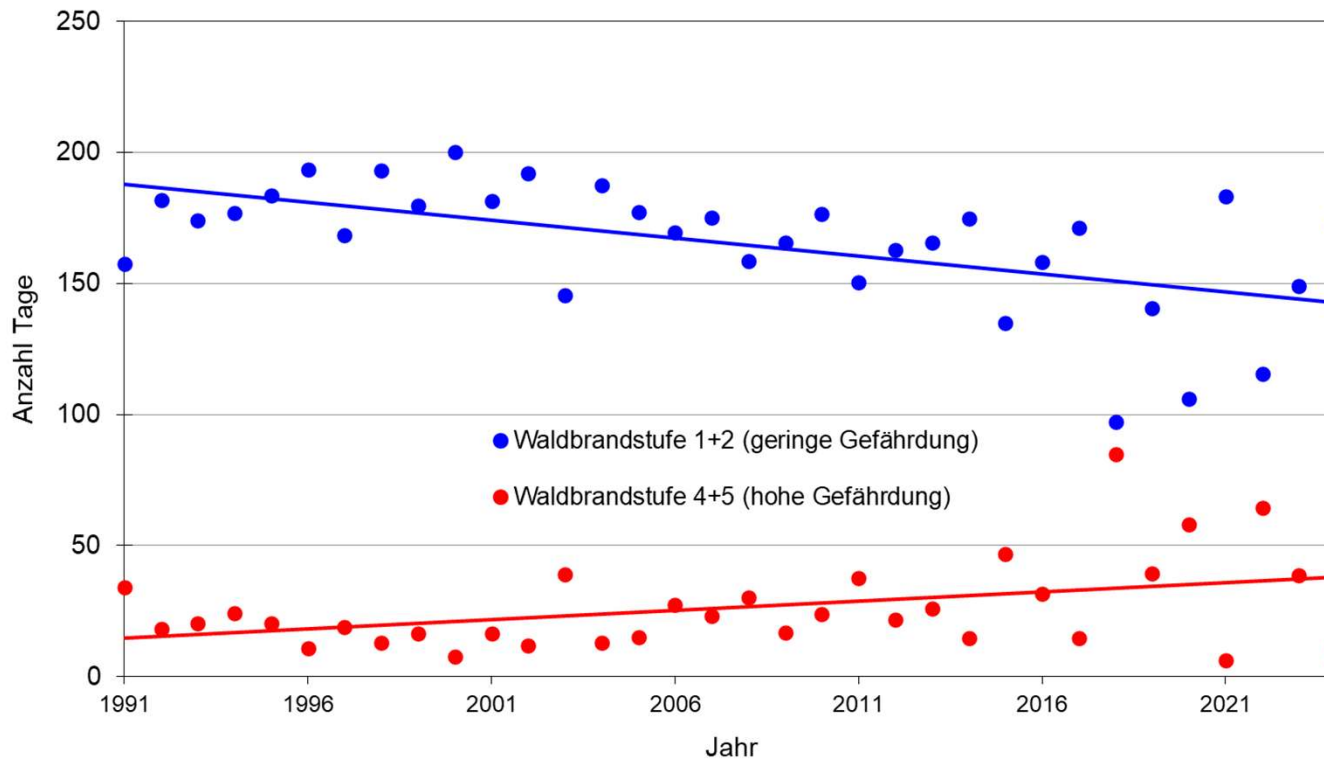
Ein Altrheinarm in Südhessen,
September 2018

Zunahme des Waldbrandrisikos 1990-2024

Deutscher Wetterdienst
ZAMF Braunschweig



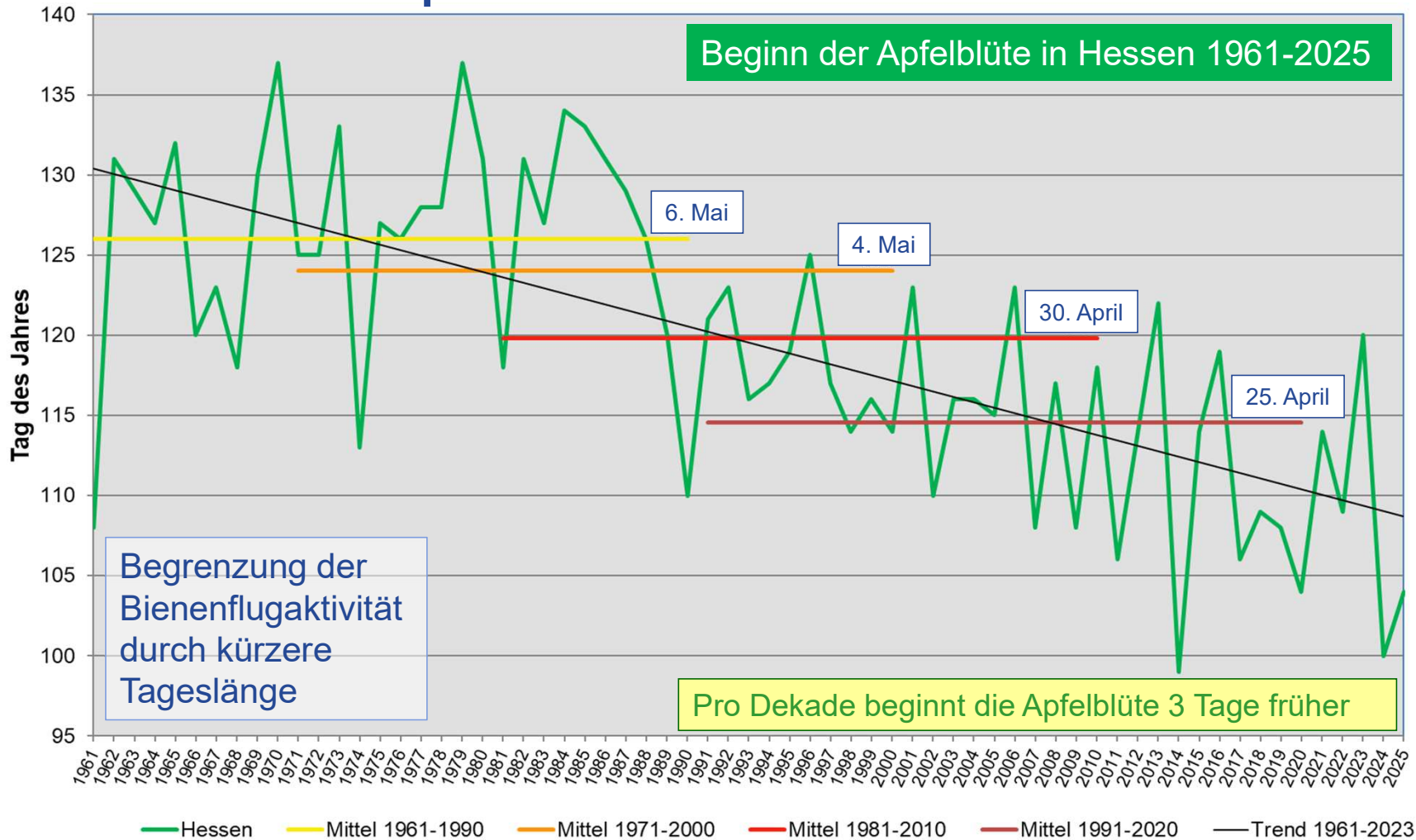
Mittelwert Kanadischer Waldbrandindex 1991-2024, Hessen



Gefahr für Flächenbrände nimmt mit dem Klimawandel weiter zu.

	1961-1990	1971-2000	1981-2010
Waldbrandstufe 1+2	192	186	180
Waldbrandstufe 3	25	28	31
Waldbrandstufe 4+5	11	15	18
Summe	229	229	229

Blühzeitpunkte von Pflanzen verändern sich



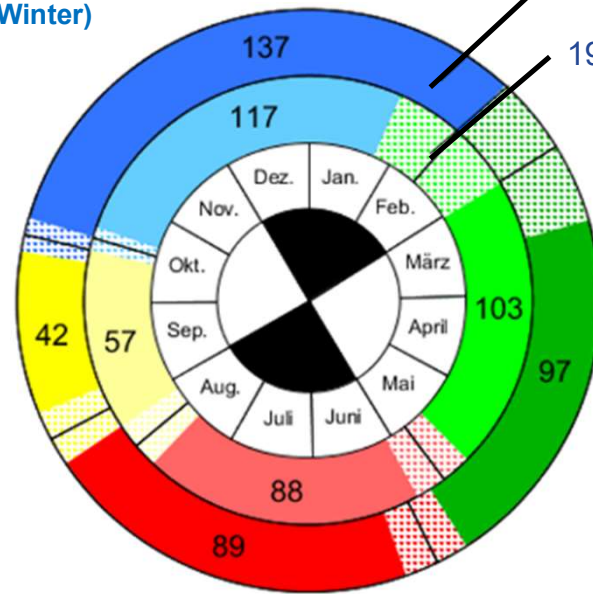
Daten: DWD

Phänologie: „Pflanzenjahreszeiten“ verschoben sich

Blattverfärbung
Stieleiche: Beginn
Spätherbst
(Vegetationsruhe)



Vegetationsruhe
(Spätherbst und
Winter)



Blüte Haselnuss:
Frühlingsanfang

Frühling

Herbst (Früh-
und Vollherbst)

Fruchtreife
Schwarzer
Holunder:
Herbstanfang



Sommer



Blüte
Schwarzer
Holunder:
Sommeranfang

Wärmeliebende Schädlinge

Zunahme von
wärmeliebenden Schädlingen
(z.B. Apfelwickler,
Borkenkäfer)



Gänge des Borkenkäfers. Bild: Fotolia



Spätblüher wie *Ambrosia artemisiifolia*
kommen zur Samenbildung.

Invasive Stechmücken breiten sich aus

Verbreitungskarten Asiatische Tigermücke

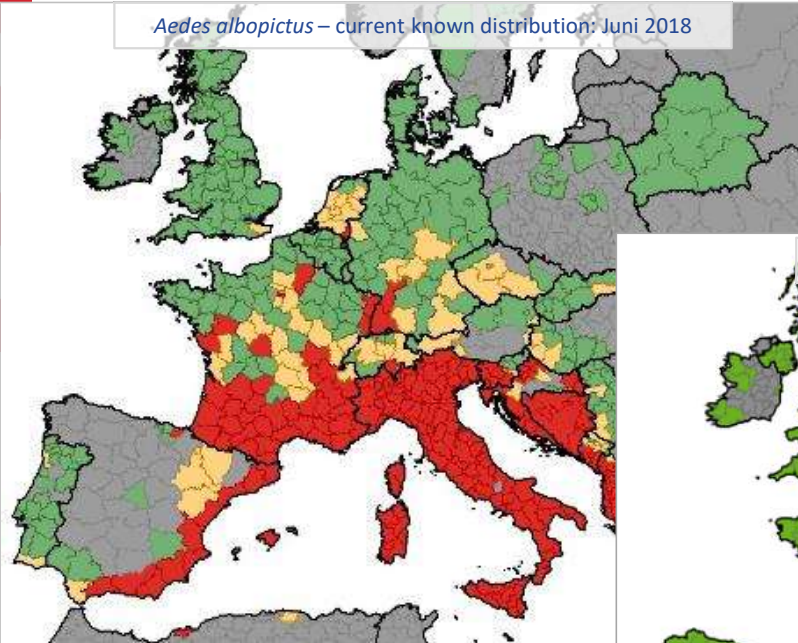
links: Stand Juni 2018

mitte: Stand März 2021

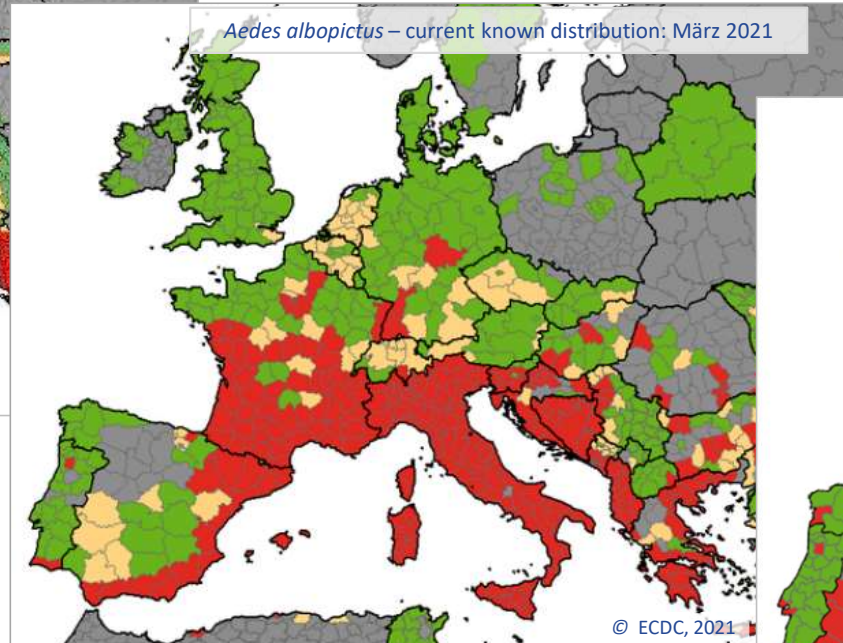
unten: Stand Juni 2025



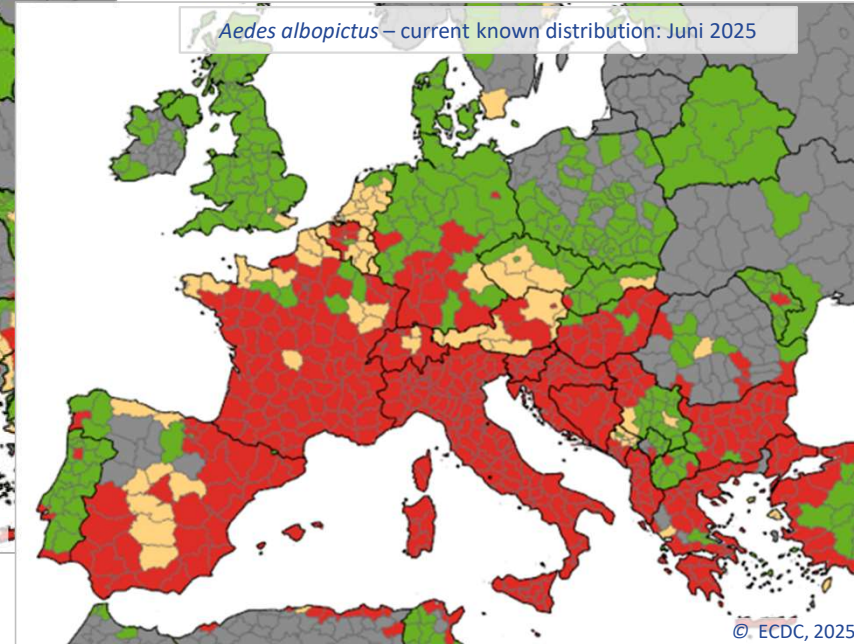
Aedes albopictus – current known distribution: Juni 2018



Aedes albopictus – current known distribution: März 2021



Aedes albopictus – current known distribution: Juni 2025



rot: etabliert
gelb: eingeführt
grün: abwesend
grau: Keine Daten

© Karten: European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC)
<https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/aedes-albopictus-current-known-distribution-march-2021>

Fazit II

Der Klimawandel hat auch in Hessen schon heute spürbare Auswirkungen auf unsere Umwelt:

- Hitzebelastung im Sommer steigt
- Gefahr für Starkregen und Sturzfluten steigt
- Niederschlagsmangel im Sommer führt zu Dürre und Waldbrandgefahr
- Pflanzenphasen verschieben sich
- Wärmeliebende Pflanzen und Tiere wandern ein
- Kälteliebende Pflanzen und Tiere wandern ab oder sterben (lokal) aus

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Dr. Heike Hübener
Fachzentrum Klimawandel und Anpassung
Heike.Huebener@hlnug.hessen.de



Folgt dem HLNUG auf Twitter:
https://twitter.com/hlnug_hessen