

# „Wie ist unsere Region vom Klimawandel betroffen?“

Lanzenkirchen 17.11.2017



# Ablauf des Abends

- Klimawandelanpassungsquiz
- Energie- und Umweltagentur NÖ  
„Klima, Klimawandel,  
Klimawandelanpassung“
- „Historische Entwicklung und Ausblick für  
das Klima in der Buckligen Welt“
- Klimawandel und Biodiversität
- Zusammenfassung und Verabschiedung

# Einleitung

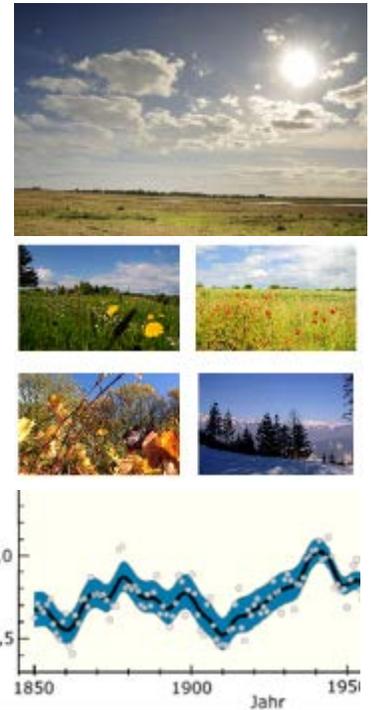
**Das Wetter beschäftigt uns täglich.**

**Wetter** ist momentaner Zustand der Atmosphäre (1 Stunde, 1 Tag), Charakter des Wetters über einige Tage oder eine Jahreszeit

**Witterung** ist der über mehrere Tage bis zu einer Jahreszeit vorherherrschende Wettercharakter

**Klima** ist der Zustand der Atmosphäre an einem Ort, der über einen längeren Zeitraum durch Mittelwerte und Summen ausgewählter physikalischer Größen beschrieben werden kann.

**Eine Klimaveränderung ist keine momentan sichtbare Wetterveränderung !**



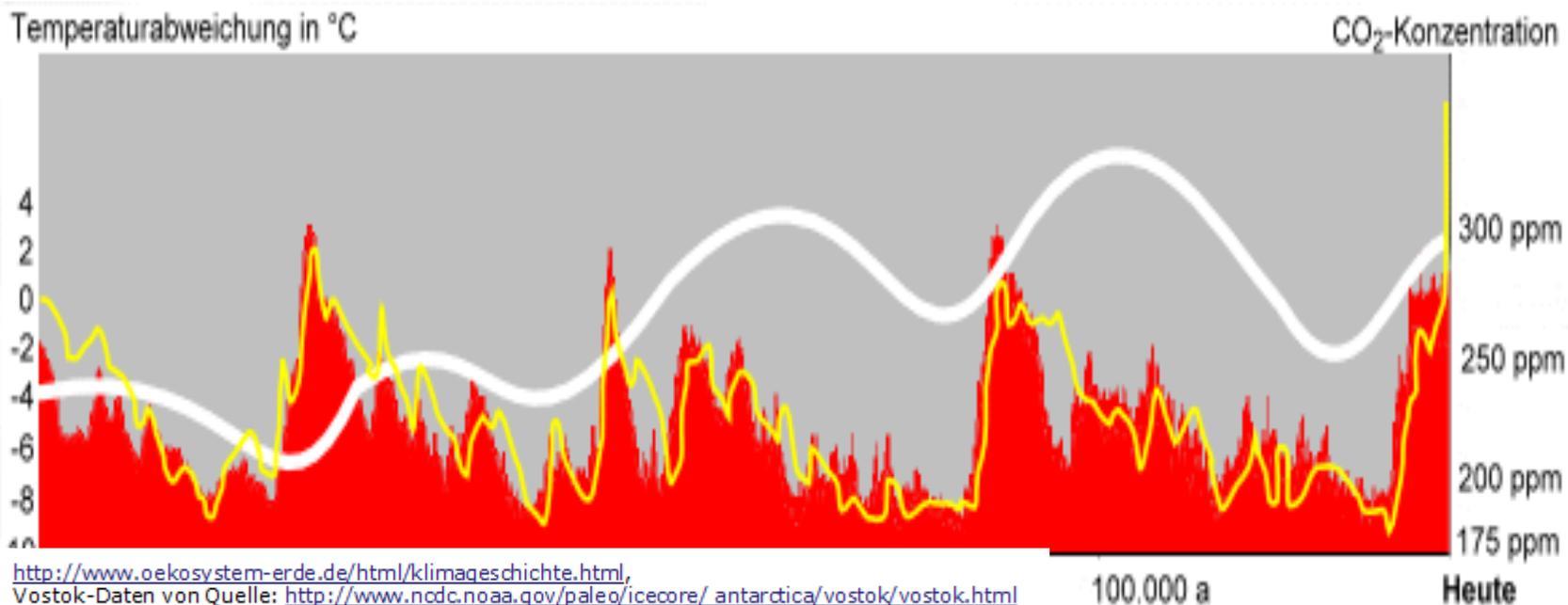
Quelle: eNu-fotoarchiv

# Klimawandel

- **Langfristiger Klimawandel**
  - Milankovitch-Zyklen
  - Wandelnde Erdplatten,
  - Langfristige Sonnenaktivität
- **Kurzfristiger Klimawandel**
  - Sonnenstürme
  - Vulkane
- **Anthropogener Klimawandel** (Menschengemachter Klimawandel)
  - Freisetzung von Treibhausgasen

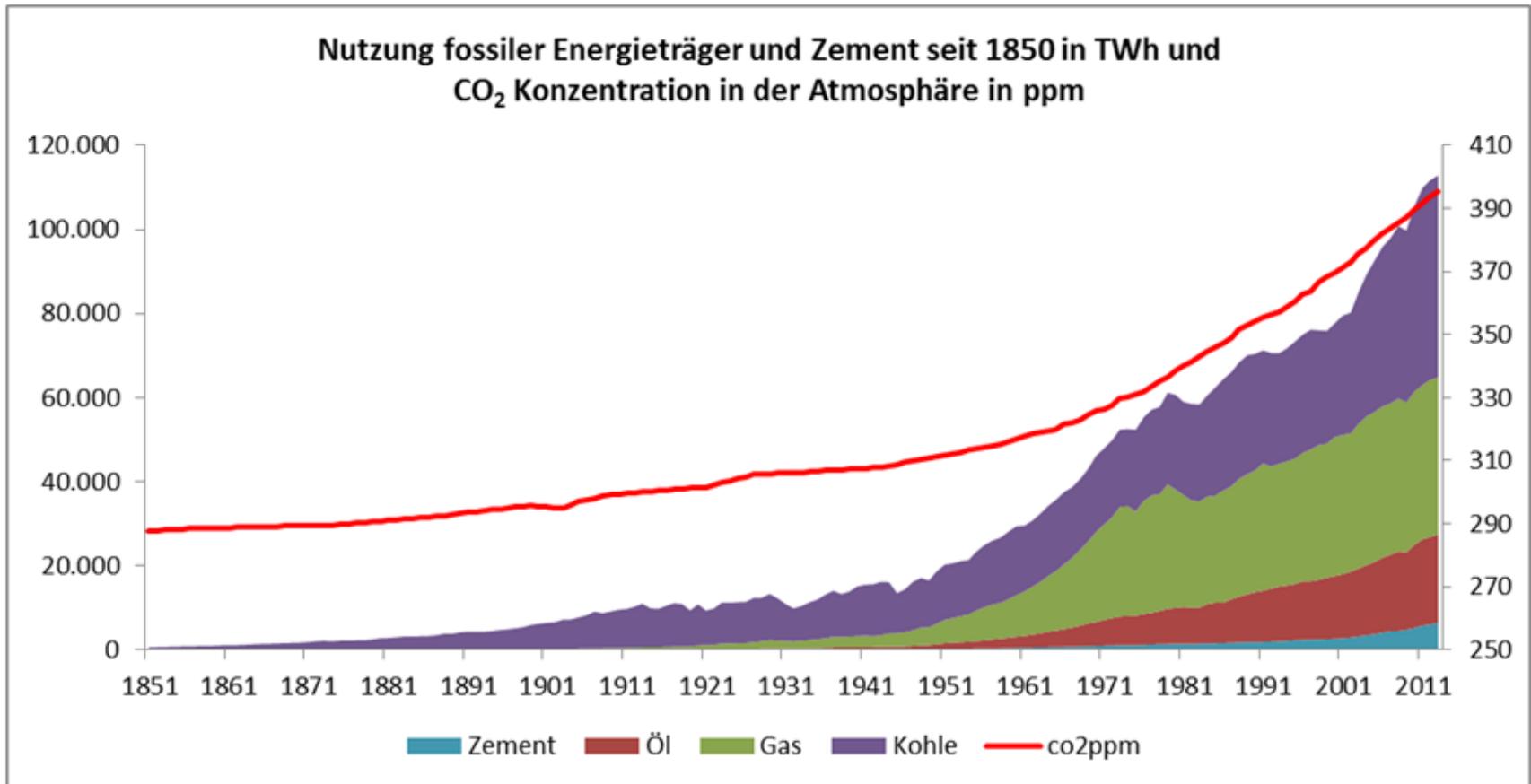
# Zusammenhang Temperatur und CO<sub>2</sub>:

Eiskernbohrung Vostok, Sibirien



Temperaturverlauf (rot) und Kohlendioxid-Gehalt (gelb) der Atmosphäre in den letzten 400.000 Jahren. Weiß dargestellt: Veränderungen der Exzentrizität der Erdumlaufbahn.

# Nutzung fossiler Energieträger und Anstieg von CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre



# Auswirkungen des Klimawandels

## + 2 Grad zerstört Lebensraum

Bei einer globalen Erwärmung von 2 Grad Celsius werden dramatische Folgen für das ökologische Gleichgewicht des Planeten erwartet:

- Extreme Unwetter und Dürren
- Wasserknappheit
- Artensterben
- Meeresspiegelanstieg
- Verlust der Korallenriffe



Quelle: Gina Sanders – Fotolia.com



# Auswirkungen des Klimawandels

## + 2 Grad lässt uns schwitzen

Der Temperaturanstieg betrifft den alpinen Raum besonders. Seit Beginn des 20. Jahrhunderts hat sich die globale Mitteltemperatur um 0,9 Grad erhöht, in Österreich betrug die Temperaturzunahme 1,9 Grad.

- Zunahme der Durchschnittstemperatur
- Zunahme der Hitzetage und Kühlgradtage
- Gefahr der Überhitzung von Innenräumen
- Weniger Frosttage und Heizgradtage
- Abschmelzen der Gletscher



Quelle: Thaut Images – Fotolia.com

# Auswirkungen des Klimawandels

## + 2 Grad vernichtet Ernten

Obwohl sich in manchen Regionen durch die Erwärmung Ertragssteigerungen ergeben sind die Folgen für die Landwirtschaft insgesamt negativ:

- Zunahme von Trockenperioden
- Spätfrostschäden durch Verlängerung der Vegetationsperiode
- Auftreten neuer Schädlinge
- Schäden durch Wetterextremereignisse wie Hochwasser, Sturm und Hagel



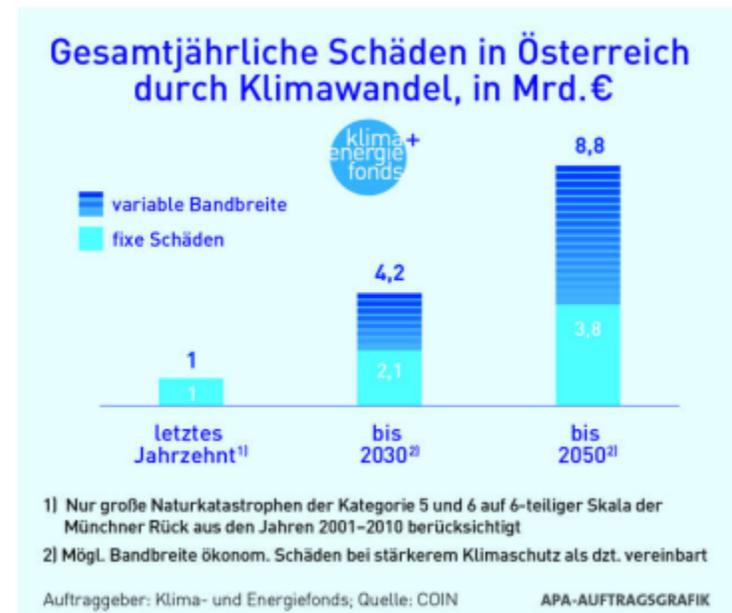
Quelle: Ansebach – Clipdealer.de

# Auswirkungen des Klimawandels

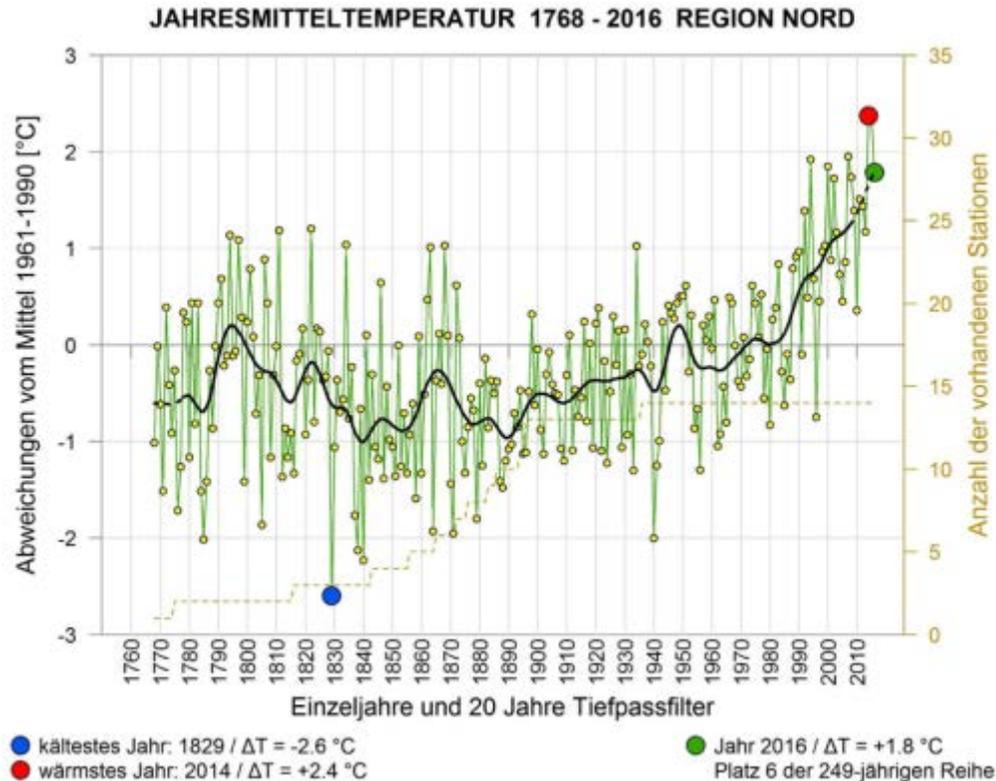
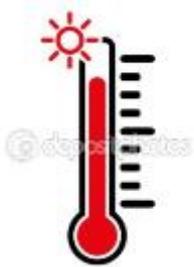
## + 2 Grad kostet Geld

Derzeit kosten die Folgen des Klimawandels Österreich jährlich ungefähr 1 Milliarde Euro.

Bis 2050 muss mit einem Ansteigen der Kosten auf jährlich bis zu 8,8 Milliarden gerechnet werden.

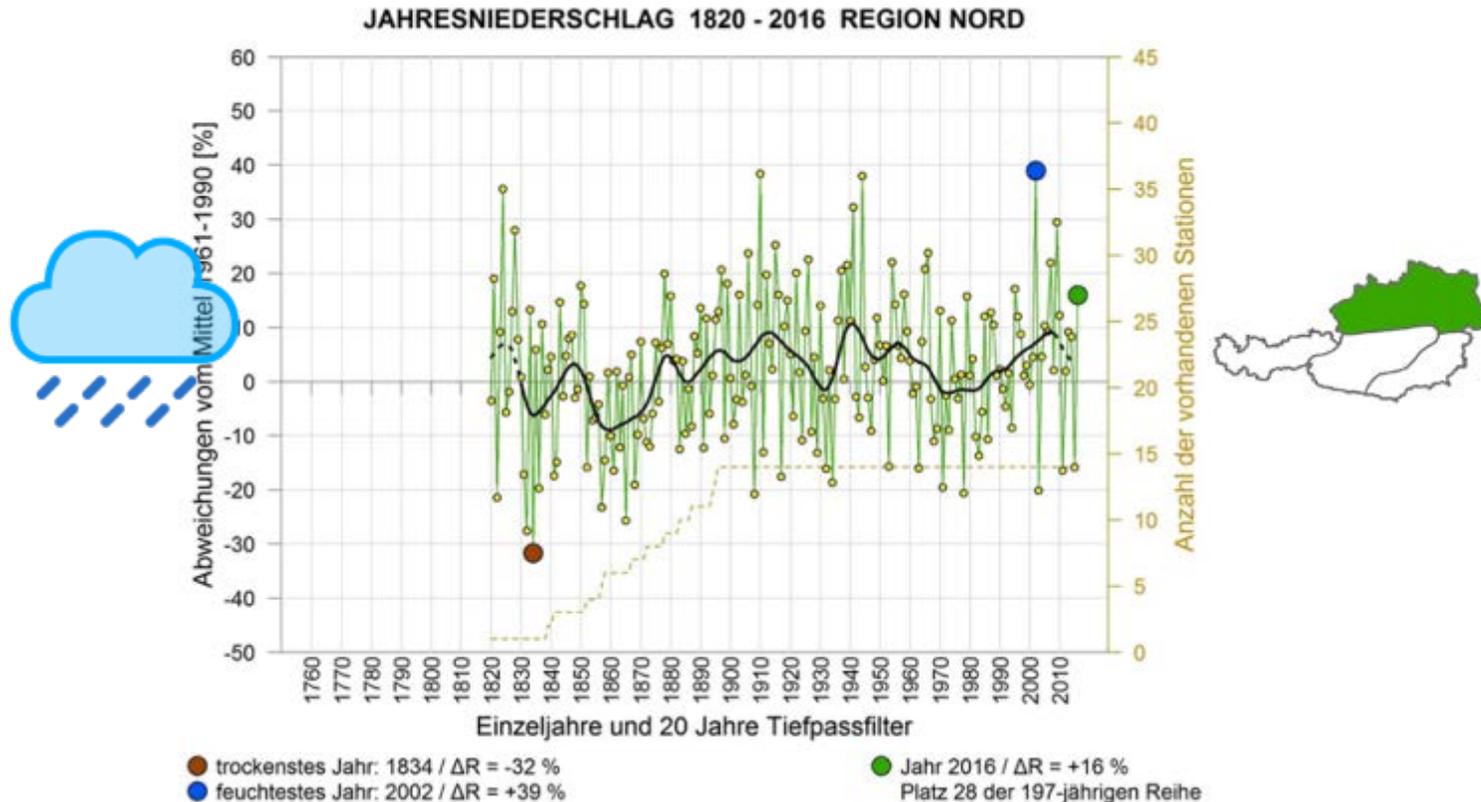


# Temperaturanstieg: HISTALP, Region Nord



# Klimawandel: Vergangenheit

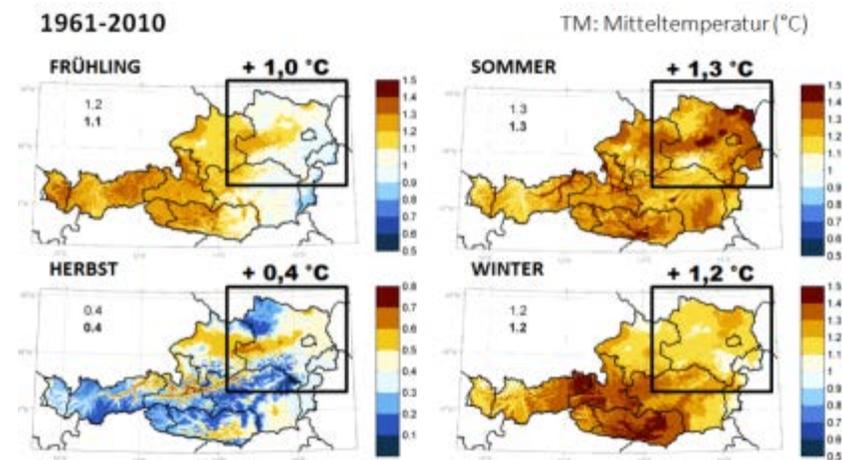
## Niederschlagsveränderung: HISTALP, Region Nord



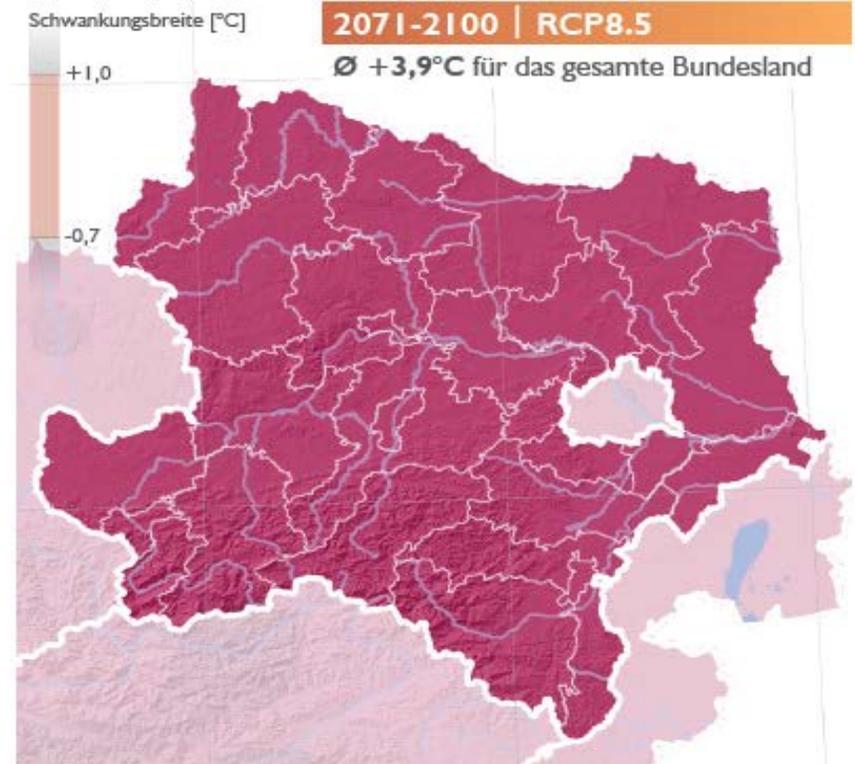
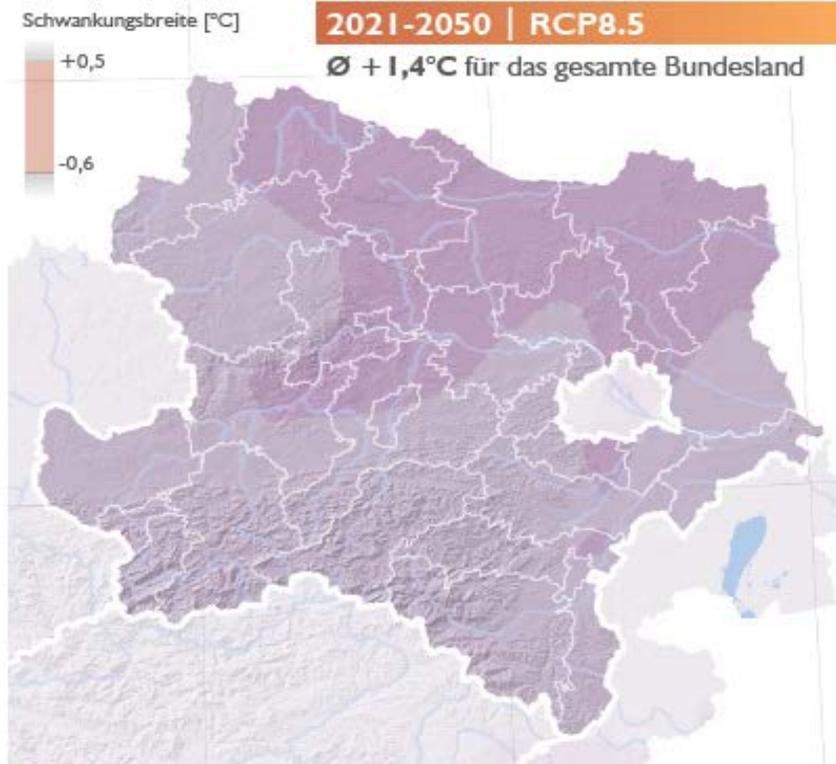
- Niederschlag Nö / Oö ~ gleichbleibend !
- Aber die Charakteristik verändert sich laufend

# Lokale Auswirkungen NÖ

- ▶ **Veränderte Wetterlagen**
  - ⇒ Niederschlag in etwa gleichbleibend
  - ⇒ Charakteristik verändert sich
  - ⇒ Zunahme der Sonnenscheindauer
- ▶ **Temperaturanstieg!**
  - ⇒ 9 der 10 wärmsten Jahre seit 1961 im Zeitraum ab 2000
  - ⇒ Starke Zunahme von Hitze- und Sommertagen in tieferen Lagen
- ▶ **Verlängerung der Vegetationsperiode**



# Niederösterreich: Temperatur



Jahreswerte		RCP4.5 (Klimaschutz-Szenario)		RCP8.5 (business-as-usual)		RCP4.5 (Klimaschutz-Szenario)		RCP8.5 (business-as-usual)			
bis	8,7	+1,7		+1,9		+3,3		+4,9			
<b>Mittel</b>	<b>8,5</b>	<b>+1,3</b>		<b>+1,4</b>		<b>+2,2</b>		<b>+3,9</b>			
von	8,3	+0,8		+0,8		+1,7		+3,1			
Winter		Sommer		Winter		Sommer		Winter		Sommer	
bis	-0,1	17,6	+2,1	+1,7	+2,1	+2,0	+3,1	+2,9	+5,1	+5,4	
<b>Mittel</b>	<b>-0,6</b>	<b>17,4</b>	<b>+1,5</b>	<b>+1,3</b>	<b>+1,5</b>	<b>+1,3</b>	<b>+2,4</b>	<b>+1,9</b>	<b>+4,4</b>	<b>+3,7</b>	
von	-1,0	17,2	+0,7	+1,0	+0,7	+1,0	+1,9	+1,6	+3,6	+3,1	

Winter: Dezember - Jänner - Februar / Sommer: Juni - Juli - August

# Klimazukunft Niederösterreich



## Vegetationsperiode (Jahresmittel)

1971-2000		2021-2050		2071-2100	
Jahreswerte	RCP4.5 (Klimaschutz-Szenario)	RCP8.5 (business-as-usual)	RCP4.5 (Klimaschutz-Szenario)	RCP8.5 (business-as-usual)	
[Tage]	[Tage]	[Tage]	[Tage]	[Tage]	[Tage]
bis	238,2	+24,4	+26,5	+41,9	+70,9
<b>Mittel</b>	<b>231,7</b>	<b>+17,1</b>	<b>+20,1</b>	<b>+33,2</b>	<b>+60,3</b>
von	225,2	+7,5	+11,0	+22,2	+48,6



## Hitzetage (Jahresmittel)

1971-2000		2021-2050		2071-2100	
Jahreswerte	RCP4.5 (Klimaschutz-Szenario)	RCP8.5 (business-as-usual)	RCP4.5 (Klimaschutz-Szenario)	RCP8.5 (business-as-usual)	
[Tage]	[Tage]	[Tage]	[Tage]	[Tage]	[Tage]
bis	7,5	+9,8	+10,6	+17,9	+40,6
<b>Mittel</b>	<b>6,0</b>	<b>+6,6</b>	<b>+6,0</b>	<b>+10,3</b>	<b>+23,0</b>
von	4,4	+4,2	+4,7	+7,0	+16,0



## Eistage (Dezember / Jänner / Februar)

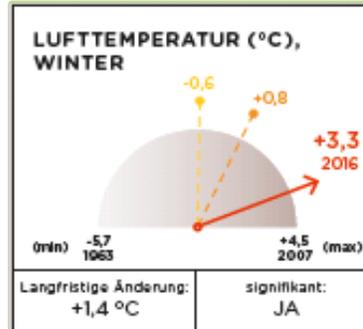
1971-2000		2021-2050		2071-2100	
Jahreswerte	RCP4.5 (Klimaschutz-Szenario)	RCP8.5 (business-as-usual)	RCP4.5 (Klimaschutz-Szenario)	RCP8.5 (business-as-usual)	
[Tage]	[Tage]	[Tage]	[Tage]	[Tage]	[Tage]
bis	31,2	-4,6	-4,9	-13,2	-22,5
<b>Mittel</b>	<b>27,4</b>	<b>-11,0</b>	<b>-11,9</b>	<b>-17,5</b>	<b>-27,1</b>
von	23,6	-16,4	-15,8	-24,1	-31,4

# Östliches Flachland

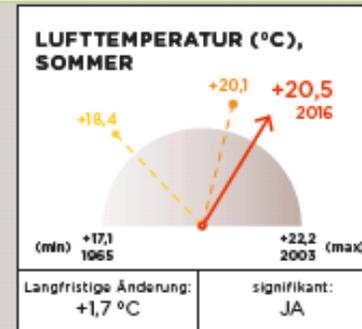


— Änderungen Vergangenheit: 1989-2016 gegenüber 1961-1988

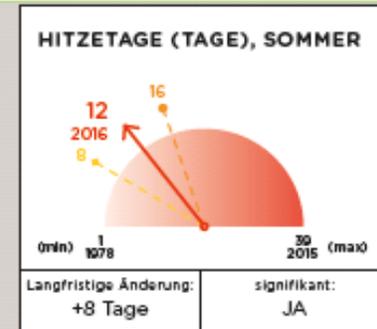
— Zu erwartende Klimaänderung inkl. ExpertInneneinschätzung



mittlere Lufttemperatur (Dezember, Jänner, Februar)



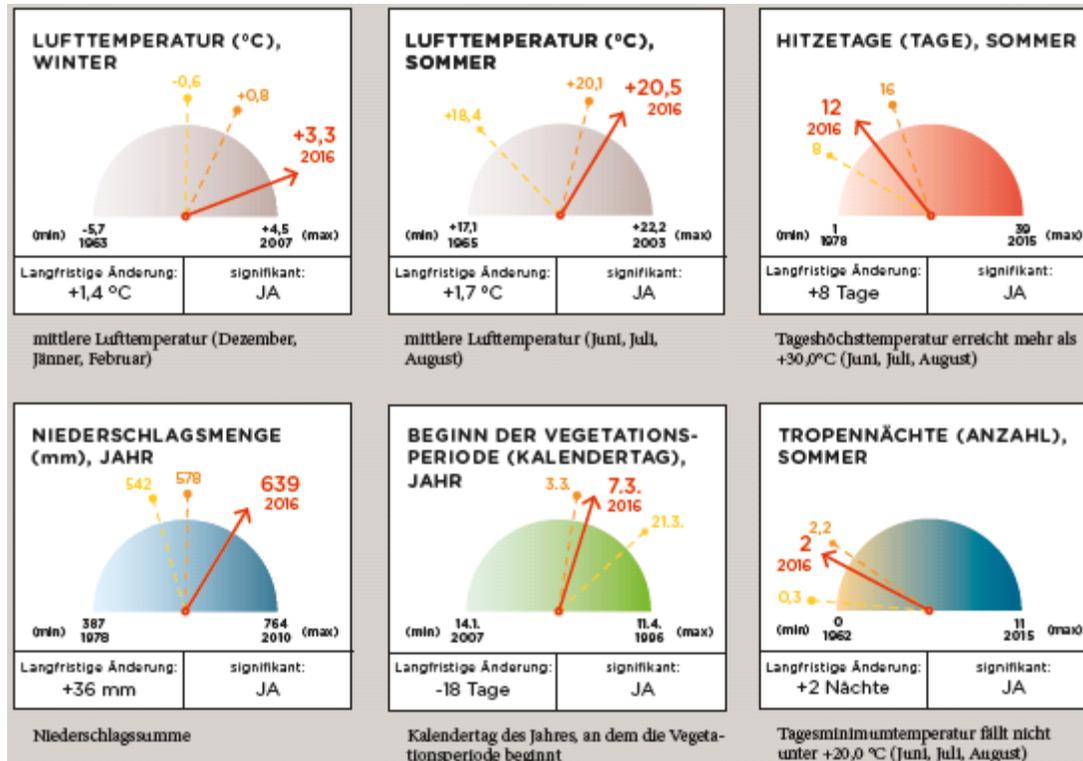
mittlere Lufttemperatur (Juni, Juli, August)



Tageshöchsttemperatur erreicht mehr als +30,0°C (Juni, Juli, August)

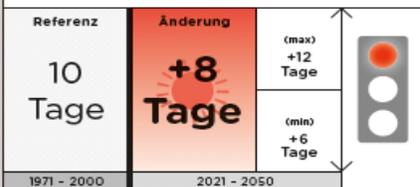
- ▶ Deutlicher Anstieg der Tropennächte (verbautes Gebiet!) ⇒ starke Belastung für Mensch und Tier
- ▶ Änderung der Niederschlagsmenge im Sommer gering ⇒ durch hohe Temperaturen steigt potentielle Verdunstung stark
- ▶ Vegetationsperiode verfrüht sich im Mittel vom 13. auf den 1. März

# Östliches Flachland



# ZU ERWARTENDE KLIMAÄNDERUNG ÖSTLICHES FLACHLAND 2021-2050

## HITZETAGE (TAGE), SOMMER

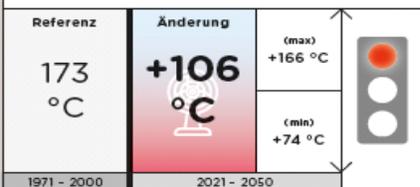


Tageshöchsttemperatur erreicht mehr als +30,0°C (Juni, Juli, August)

## ZUSAMMENFASSUNG DER EXPERT\_INNEN

Die Anzahl der Hitzetage nimmt signifikant zu und erreicht im Mittel 18 Tage pro Sommer. In Verbindung mit dem höheren Temperaturniveau erhöht sich somit die Hitzebelastung für Mensch, Tier und Pflanzen weiter. Die Änderung lässt sich nicht mit natürlichen Schwankungen des Klimas erklären. Darüber hinaus sind 9 der 10 wärmsten Jahre seit 1961 im Zeitraum ab 2000 zu verzeichnen.

## KÜHLGRADTAGZAHL (°C), JAHR



Summe der Differenz zwischen Raum- (+20,0 °C) und Außentemperatur an Tagen mit einer Tagesmitteltemperatur über +18,3 °C

## ZUSAMMENFASSUNG DER EXPERT\_INNEN

Das höhere Temperaturniveau führt zu einer deutlichen Erhöhung des Kühlbedarfs von +61% und belastet darüber hinaus die Trinkwasserqualität bei niederschlagsarmer Witterung. Die Hitzebelastung nimmt somit auch für Mensch, Tier und Pflanzen zu.

## TROPENNÄCHTE (ANZAHL), SOMMER



Tagesniedrigsttemperatur fällt nicht unter +20,0 °C (Juni, Juli, August)

## ZUSAMMENFASSUNG DER EXPERT\_INNEN

Die Anzahl der Tropennächte nimmt signifikant zu, vor allem im dicht bebauten Gebiet steigt die physiologische Belastung für Mensch und Tier im Hochsommer stark an. Darüber hinaus sind 9 der 10 wärmsten Jahre seit 1961 im Zeitraum ab 2000 zu verzeichnen.

## BEGINN DER VEGETATIONSPERIODE (KALENDERTAG), JAHR



Kalendertag des Jahres, an dem die Vegetationsperiode beginnt

## ZUSAMMENFASSUNG DER EXPERT\_INNEN

Die durch den starken Temperaturanstieg bedingte Verschiebung der Vegetationsperiode weiter in den Frühling hinein setzt sich auch in Zukunft fort. Die Vegetationsperiode wird sich stark verlängern und der Beginn wird sich im Mittel vom 13. März auf den 1. März verfrühen.

## FROSTTAGE (TAGE), FRÜHLING

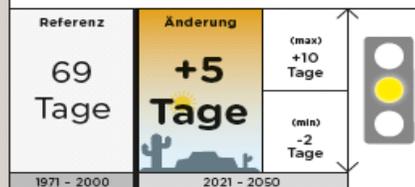


Tagesniedrigsttemperatur liegt unter +0,0 °C (März, April, Mai)

## ZUSAMMENFASSUNG DER EXPERT\_INNEN

Im Frühling nimmt die Anzahl von Frosttagen deutlich und signifikant ab. Durch den früheren Beginn der Vegetationsperiode bleibt die Frostgefahr jedoch weiter relevant, da markante Kaltlufteinbrüche auch in Zukunft bis zum Ende des Frühlings nicht zur Gänze ausgeschlossen werden können.

## TAGE OHNE NIEDERSCHLAG (TAGE), FRÜHLING



Niederschlagsmenge liegt unter 1 mm (März, April, Mai)

## ZUSAMMENFASSUNG DER EXPERT\_INNEN

Im Frühling nimmt die Anzahl der niederschlagsfreien Tage signifikant zu, ist jedoch mit Unsicherheiten behaftet. Damit einher geht allerdings auch eine signifikante und abgesicherte Zunahme in den Niederschlagsmengen. Daraus lässt sich folgern, dass sich die Art der Niederschlagsereignisse ändern wird.

## NIEDERSCHLAGSMENGE (mm), JAHR



Niederschlagssumme

## ZUSAMMENFASSUNG DER EXPERT\_INNEN

Der Niederschlag ist generell mit hohen Schwankungen behaftet, daher lassen sich für diesen im Allgemeinen weniger zuverlässige Aussagen treffen. Aus den Klimasimulationen ist jedoch eine signifikante Zunahme der Niederschlagsmengen auf jahresbasis und auch im Frühling erkennbar. Im Winter ist das Änderungssignal unsicher und im Sommer und Herbst zeigt sich keine signifikante Änderung.

### LEGENDE



**Rot: Klimawandelfolge!** Das Änderungssignal ist nicht durch zufällige, natürliche Schwankungen des Klimas erklärbar. Die Modelle zeigen eine starke, in der Richtung übereinstimmende Klimaänderung.

**Gelb: Nicht eindeutig!** Das Änderungssignal ist nicht durch zufällige, natürliche Schwankungen des Klimas erklärbar. Die Modelle zeigen insgesamt eine starke Änderung, jedoch ist die Richtung der Klimaänderung einzelner Modelle widersprüchlich.

**Grün: Natürliche Schwankungen!** Das Änderungssignal ist durch natürliche Schwankungen des Klimas erklärbar.

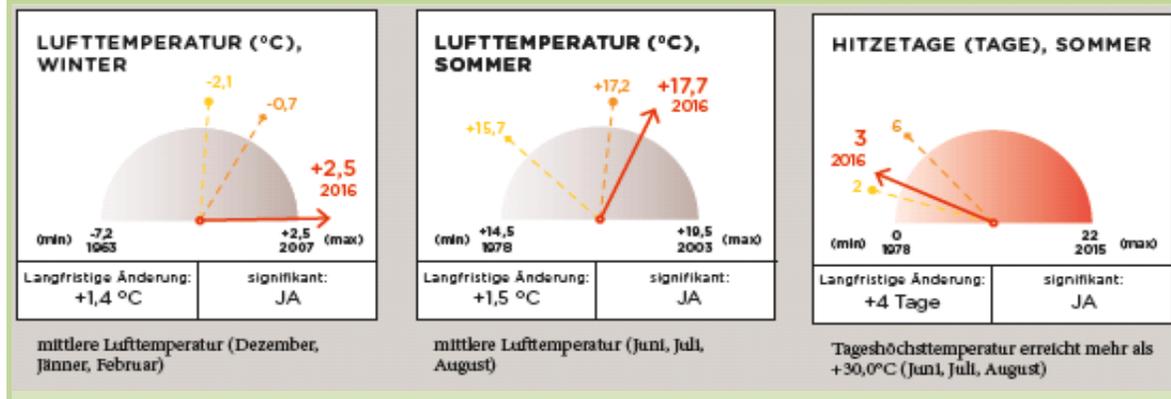
**Signifikanz:** Ein Änderungssignal bezeichnet man als signifikant, wenn es mit großer Sicherheit nicht mit natürlichen Schwankungen des Klimas erklärbar ist.

# Ostalpen



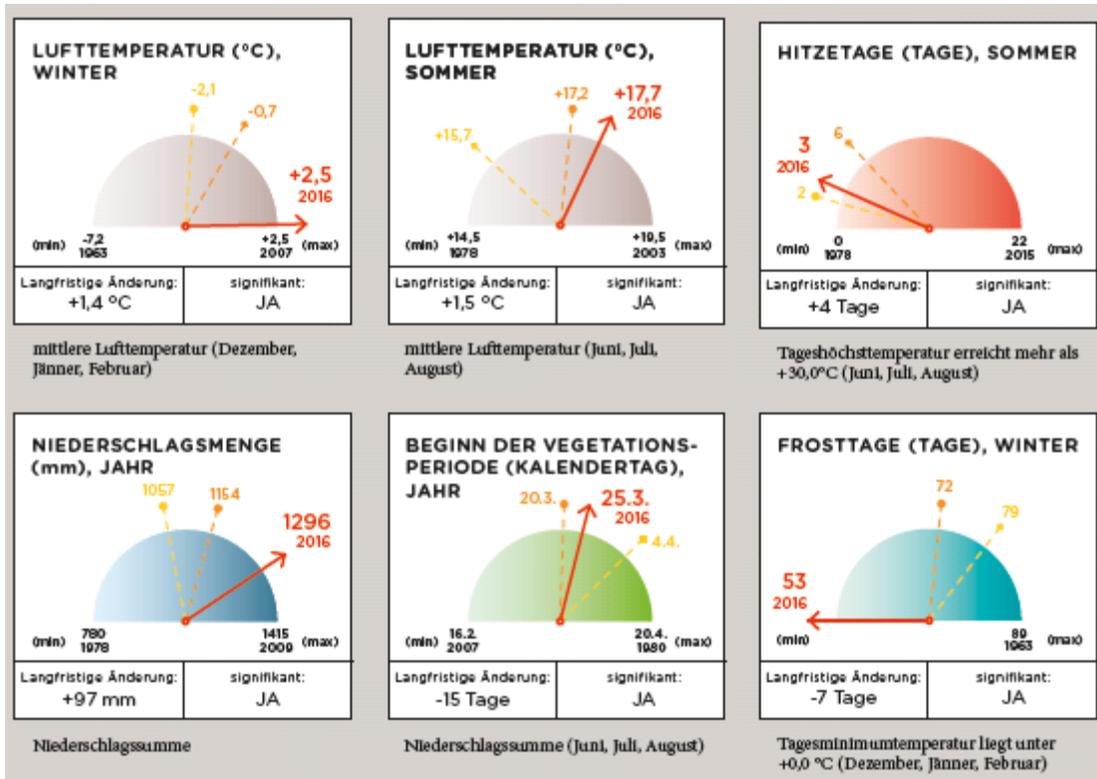
— Änderungen Vergangenheit: 1989-2016 gegenüber 1961-1988

— Zu erwartende Klimaänderung inkl. ExpertInneneinschätzung



- ▶ Abnahme der Frosttage im Winter von 75 auf 67 ⇒ deutlich verkürzte Schneedeckendauer unter 1000m
- ▶ Deutlicher Anstieg der Hitzetage in tiefen Lagen (von 3 auf 7 Tagen auf niedrigem Niveau)
- ▶ Die Menge von großräumigen Starkniederschlägen wird zunehmen

# Ostalpen - Klimageschichte



## HITZETAGE (TAGE), SOMMER



Tageshöchsttemperatur erreicht mehr als +30,0 °C (Juni, Juli, August)

## ZUSAMMENFASSUNG DER EXPERT\_INNEN

Die Anzahl der Hitzetage steigt vor allem in tiefen Lagen deutlich an, liegt aber mit durchschnittlich sieben Tagen pro Saison immer noch auf einem niedrigen Niveau. In Verbindung mit dem höheren Temperaturniveau steigt somit die Hitzebelastung für Mensch, Tier und Pflanzen. Darüber hinaus sind 9 der 10 wärmsten Jahre seit 1961 im Zeitraum ab 2000 zu verzeichnen.

## FROSTTAGE (TAGE), WINTER

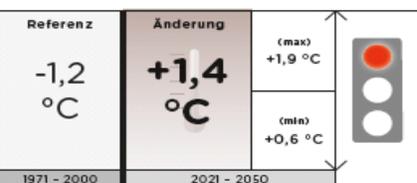


Tagesniedrigtemperatur liegt unter +0,0 °C (Dezember, Jänner, Februar)

## ZUSAMMENFASSUNG DER EXPERT\_INNEN

Die Frosttage nehmen im Winter von 75 auf 67 Tage ab. Durch den Temperaturanstieg wird sich die Schneedeckendauer in Lagen unter 1000m deutlich verkürzen. Trotzdem kann es immer noch sehr kalte Winter geben.

## LUFTTEMPERATUR (°C), WINTER

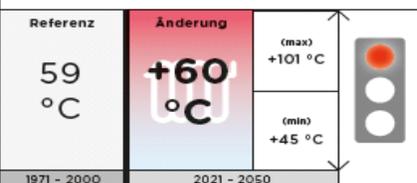


mittlere Lufttemperatur (Dezember, Jänner, Februar)

## ZUSAMMENFASSUNG DER EXPERT\_INNEN

Die Lufttemperatur steigt im Winter in allen Klimasimulationen stark an, die Änderung kann nicht durch natürliche Schwankungen des Klimas erklärt werden.

## HEIZGRADTAGZAHL (°C), JAHR



Summe der Differenz zwischen Raum- (+20,0 °C) und Außentemperatur an Tagen mit einer Tagesmitteltemperatur über +18,3 °C

## ZUSAMMENFASSUNG DER EXPERT\_INNEN

In Verbindung mit dem im Durchschnitt allgemein höheren Temperaturniveau wird in Zukunft der Heizbedarf signifikant abnehmen. Die Änderung beträgt im Mittel über alle Klimasimulationen -11%. Damit ist zukünftig mit einem erkennbar niedrigeren Heizbedarf zu rechnen.

## BEGINN DER VEGETATIONSPERIODE (KALENDERTAG), JAHR



Kalendertag des Jahres, an dem die Vegetationsperiode beginnt

## ZUSAMMENFASSUNG DER EXPERT\_INNEN

Die durch den starken Temperaturanstieg bedingte Verschiebung der Vegetationsperiode weiter in den Frühling hinein setzt sich auch in Zukunft fort. Die Vegetationsperiode wird sich stark verlängern und der Beginn wird sich im Mittel vom 30. März auf den 18. März verfrühen. Je nach Höhenlage fällt der Beginn sehr unterschiedlich aus.

## MAXIMALE FÜNFTÄGIGE NIEDERSCHLAGSMENGE (mm), JAHR



maximale Niederschlagsmenge über 5 aufeinanderfolgende Tage

## ZUSAMMENFASSUNG DER EXPERT\_INNEN

Die Menge von großräumigen Starkniederschlägen wird signifikant zunehmen und kann nicht durch natürliche Schwankungen des Klimas erklärt werden. Über deren Auftretshäufigkeit, -dauer und -zeit lässt sich jedoch keine Aussage machen.

## NIEDERSCHLAGSMENGE (mm), JAHR



Niederschlagssumme

## ZUSAMMENFASSUNG DER EXPERT\_INNEN

Der Niederschlag ist generell mit hohen Schwankungen behaftet, daher lassen sich für diesen im Allgemeinen weniger zuverlässige Aussagen treffen. Aus den Klimasimulationen ist jedoch eine signifikante Zunahme der Niederschlagsmengen auf Jahresbasis und auch im Frühling erkennbar. Im Winter ist das Änderungssignal unsicher und im Sommer und Herbst zeigt sich keine signifikante Änderung.

### LEGENDE



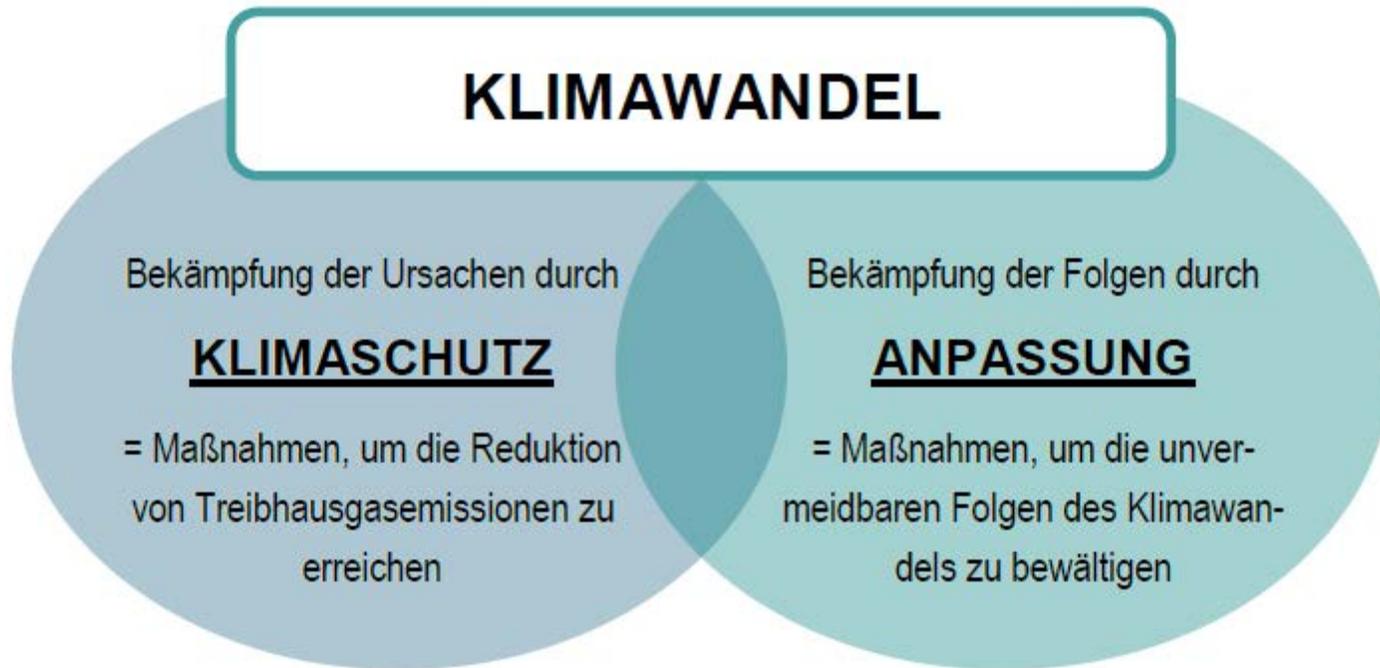
**Rot: Klimawandelfolge!** Das Änderungssignal ist nicht durch zufällige, natürliche Schwankungen des Klimas erklärbar. Die Modelle zeigen eine starke, in der Richtung übereinstimmende Klimaänderung.

**Gelb: Nicht eindeutig!** Das Änderungssignal ist nicht durch zufällige, natürliche Schwankungen des Klimas erklärbar. Die Modelle zeigen insgesamt eine starke Änderung, jedoch ist die Richtung der Klimaänderung einzelner Modelle widersprüchlich.

**Grün: Natürliche Schwankungen!** Das Änderungssignal ist durch natürliche Schwankungen des Klimas erklärbar.

**Signifikanz:** Ein Änderungssignal bezeichnet man als signifikant, wenn es mit großer Sicherheit nicht mit natürlichen Schwankungen des Klimas erklärbar ist.

# Klimaschutz und Anpassung



Quelle: : <https://www.klimafonds.gv.at/assets/Uploads/KLARInfopaketFINAL18112016.pdf>, S. 17

# Österreichische Klimawandelanpassungsstrategie

## 14 Aktivitätsfelder

1. Bauen und Wohnen
2. Energie mit Fokus  
Elektrizitätswirtschaft
3. Ökosysteme und Biodiversität
4. Wasserhaushalt und  
Wasserwirtschaft
5. Landwirtschaft
6. Forstwirtschaft
7. Raumordnung
8. Gesundheit
9. Verkehrsinfrastruktur
10. Tourismus
11. Stadt und urbanes Grünland
12. Schutz vor Naturgefahren
13. Katastrophenmanagement
14. Wirtschaft

# Extremereignisse und der Zusammenhang mit der Klimaveränderung

## Extremereignisse



meteorol. Phänomen	Beschreibung	Klimasignal
großräumiger Niederschlag (Ng)	großflächiger Niederschlag, größere Flusssysteme reagieren	~ ↗
kleinräumiger Starkniederschlag (Nk)	intensive und kurze Ereignisse, lokale Hochwasser, kleine Einzugsgebiete reagieren	→ ↗
starker Schneefall bei warmen Temperaturen (Ns)	starke Schneefälle, die gut haften und auf Bäumen oder Leitungen kumulieren und hohe Schneelasten bilden	↗
Lawinenabgänge (L)	Neuschneemengen im hochalpinen Bereich, oft in Kombination mit wechselnden Temperaturen und starkem Wind	~
Sturmböe(n), lokal (WI)	kleinräumige Sturmereignisse, meist in Kombination mit Gewitter	↗
Sturmtief (Wa)	großräumige Starkwinde, in Kombination mit großräumigen Tiefdrucksystemen	~ (→)
Schneeverwehungen (Sv)	starker Schneefall oder Verfrachtung nach Schneefall durch Wind bei kalten Temperaturen	↘
Hitzeperiode (Th)	mehrtägige Hitzewelle mit Extremwerten	↗

# Links

- Umweltgemeindeservice  
[www.umweltgemeinde.at/klimawandelanpassung](http://www.umweltgemeinde.at/klimawandelanpassung)
- Factsheet Klimawandel in Niederösterreich  
[www.umweltgemeinde.at/klimawandelanpassung/regionale-factsheets](http://www.umweltgemeinde.at/klimawandelanpassung/regionale-factsheets)
- Energie- und Umweltagentur NÖ:  
[www.enu.at/klimawandel-anpassung](http://www.enu.at/klimawandel-anpassung)
- Klimabündnis Niederösterreich:  
[www.klimabuendnis.at/klimawandelanpassung](http://www.klimabuendnis.at/klimawandelanpassung)
- Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik  
[www.zamg.ac.at](http://www.zamg.ac.at)
- CC-ACT – Plattform zu Betroffenheiten durch Klimawandel und möglichen Anpassungsmaßnahmen [www.ccact.anpassung.at](http://www.ccact.anpassung.at)