

# Klimawandel und Gesundheit im Alpinen Raum

**KLAR!** 

Nationalparkgemeinden  
Oberes Mölltal

GROSSKIRCHHEIM | MÖRTSCHACH | WINKLERN

**Hans-Peter Hutter**  
Großkirchheim 11.03.2022

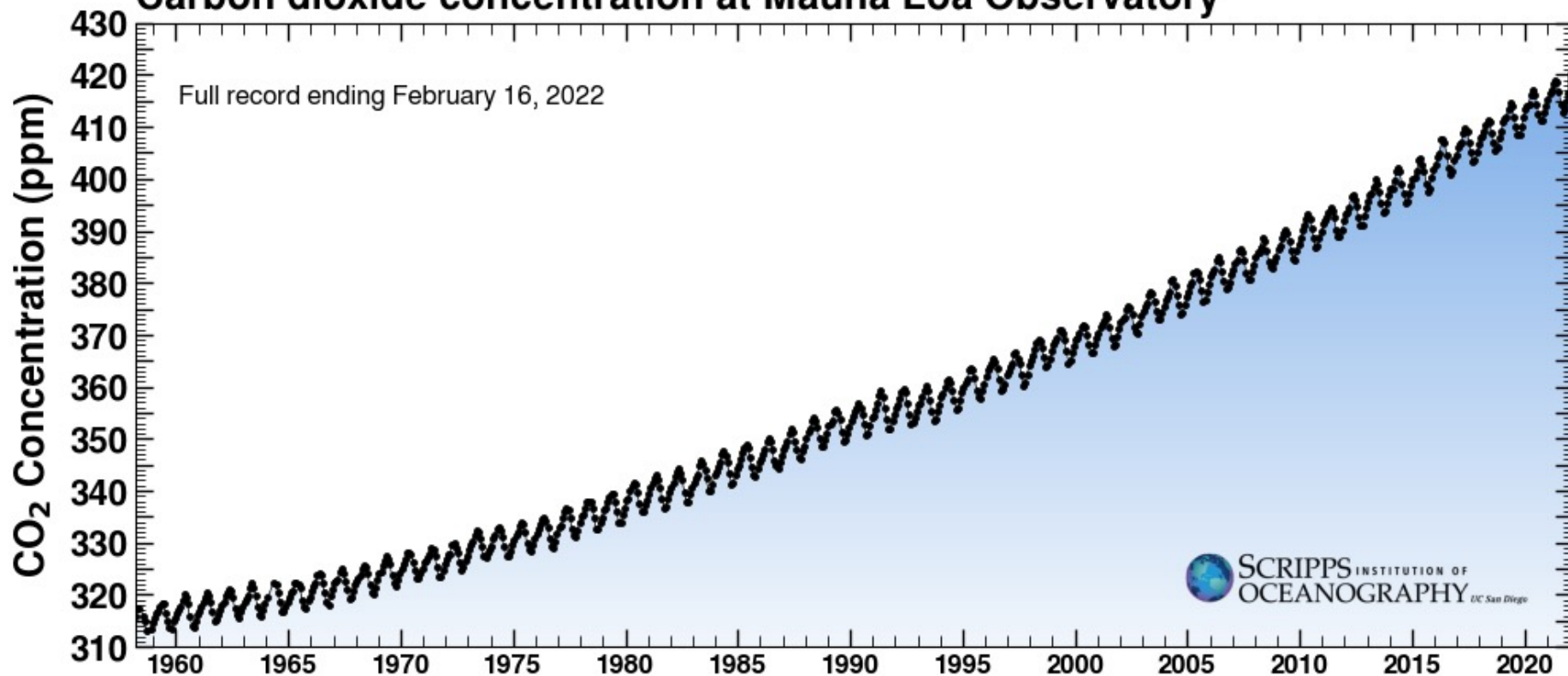


# **Umwelthygiene Umweltmedizin**

**Abschätzung und Abwägung von  
Gesundheitsrisiken**

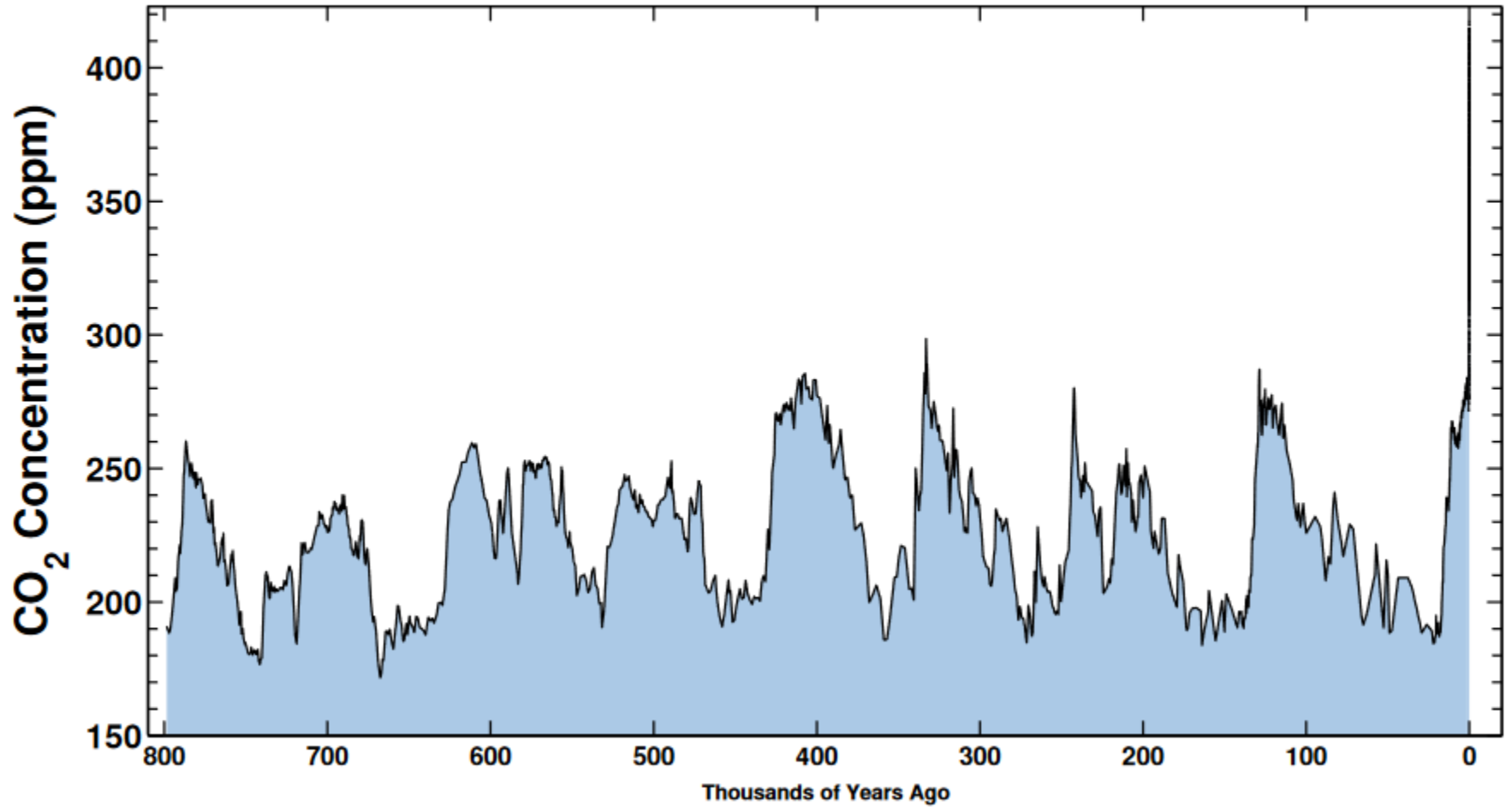
February 15, 2022

## Carbon dioxide concentration at Mauna Loa Observatory

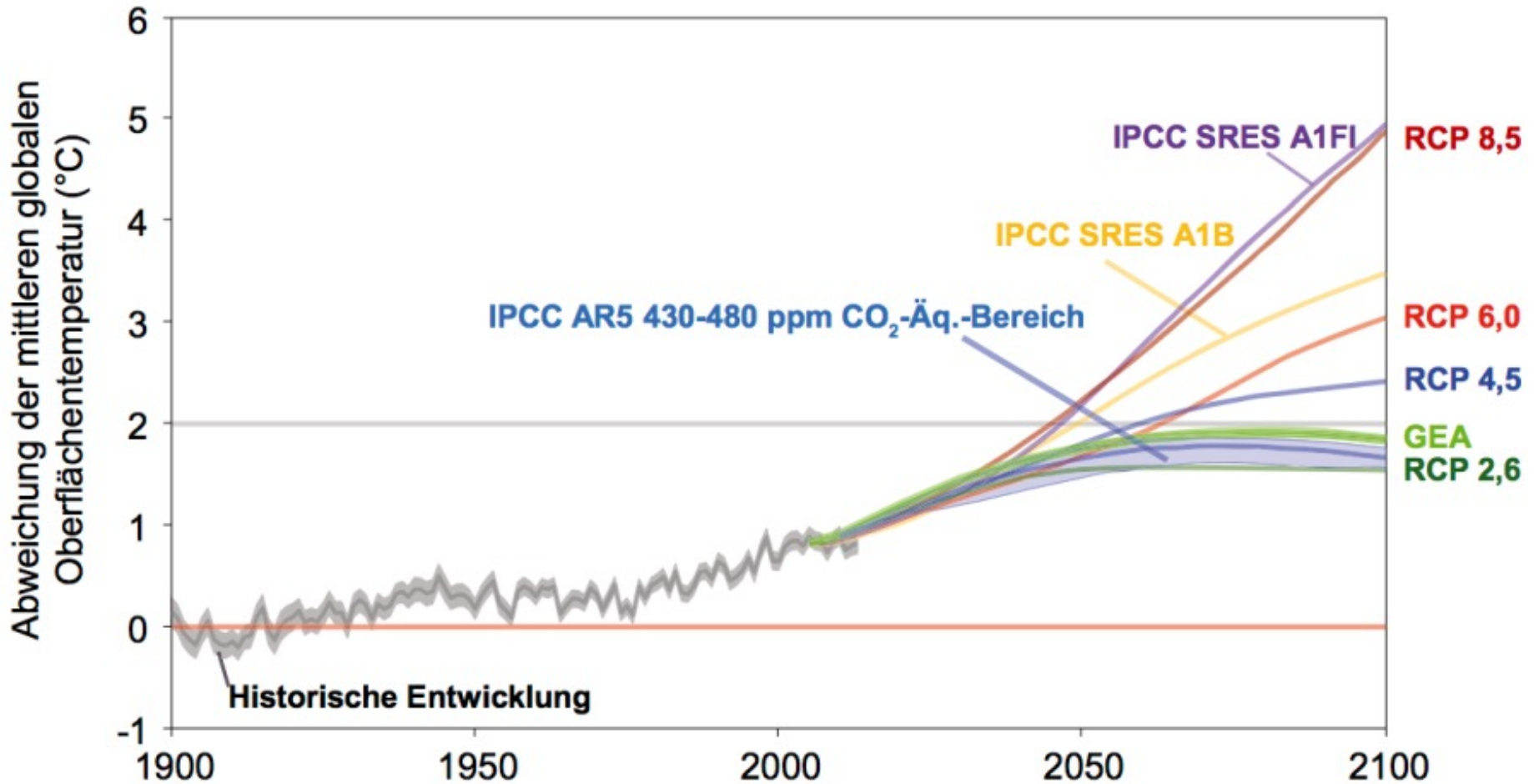


December 15, 2020

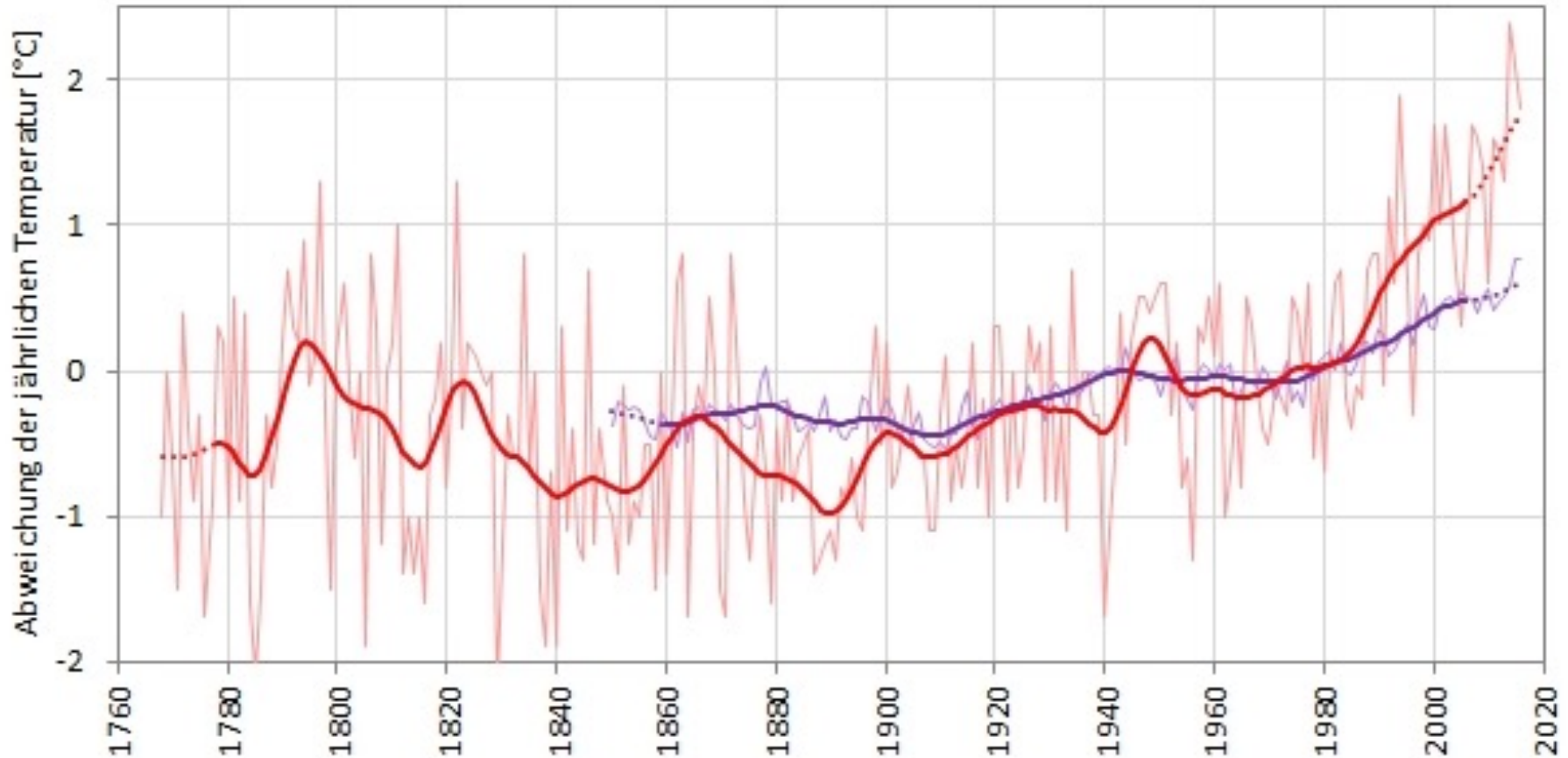
Ice-core data before 1958. Mauna Loa data after 1958.



APCC 2014



Abweichung der mittl. globalen Oberflächen t (°C) v. Durchschnitt des 1. Jahrzehnts des 20. Jhdts., histor. Entwicklung u. 4 Gruppen von Zukunfts-Szenarien: Ohne Verminderung der THG-Emissionen kommt es bis 2100 zu t- Anstieg bis zu 5°C; [IPCC SRES (Nakicenovic 2000), IPCC WG I (2014), GEA (2012)]

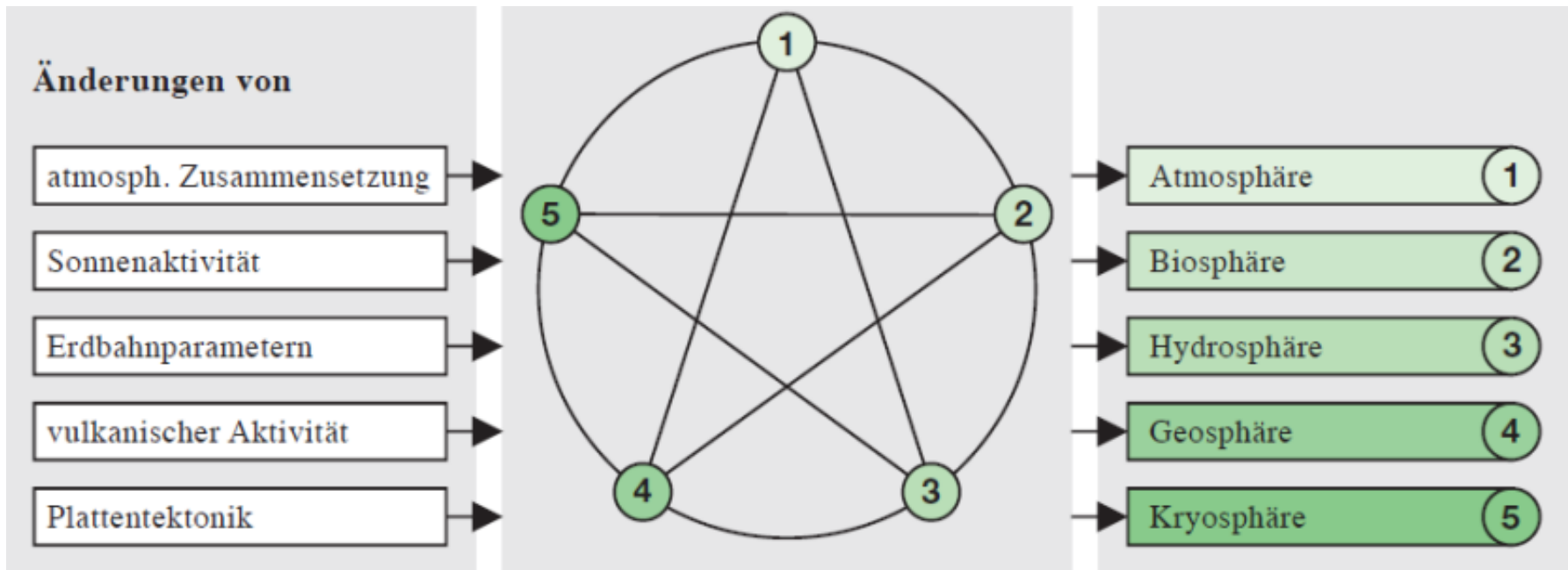


Entwicklung mittlere Jahres-Temp. **gobal** 1850-2016 (violett), **Ö** 1767-2016 (rot), jährliche Abweichungen v. Mittel 1961-1990 (dünne Linien) + deren geglättete Trends (dicke Linien, 21-jähriger Gauß'scher Tiefpassfilter) (Morice 2012, Auer 2007) (ZAMG)

Klimafaktoren  
externer Klimaantrieb  
durch Randbedingungen

Klimasystem  
interne Wechselwirkungen

Änderungen im  
Klimasystem



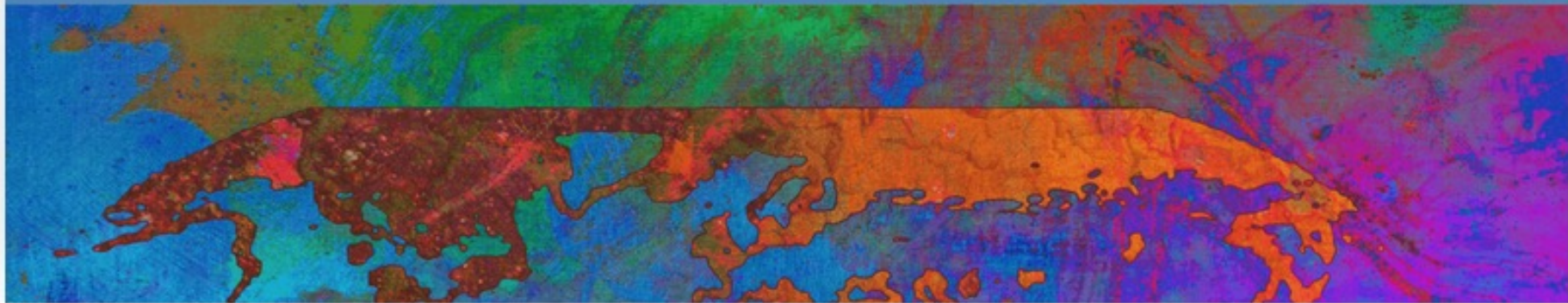


ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

# Climate Change 2021

## The Physical Science Basis





ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

# Climate Change 2022

## Impacts, Adaptation and Vulnerability

Summary for Policymakers



Hauptrisiken Gesundheit:  
Hitzewellen, Dürren, Wasser-  
mangel, Überschwemmungen,  
↑ Meeresspiegel

- ↑ mittlere Jahres-t seit 1880  $\sim 2^{\circ}\text{C}$  = 2x wie global
- 8 wärmste Jahre in letzten 18 Jahren
- **2018 = wärmstes Jahr seit Messbeginn**

# Sommer 2021

<b>Sommer 2021</b>	<b>Mittel 1991-2020</b>	<b>Mittel 1961-1990</b>
Juni	<b>+ 2,4</b>	<b>+ 4,3</b>
Juli	<b>+ 0,6</b>	<b>+ 2,3</b>
August	<b>- 1,3</b>	<b>+ 0,5</b>

- Komplexe Auswirkungen – auf allen Ebenen der Gesundheit
- Gesundheitswesen: große Herausforderungen
- Folgen unterschiedlich verteilt
- Klimaschutz - Adaptationsstrategien → Umsetzung?

# **Situation im Alpinen Raum**

# Ausgangssituation

- Bev. in Alpen 3,1 Mio. (1500) → 13,9 Mio. (2000) ↑
- Spez. Tourismuszentren, urbane Regionen
- Alpine Naturgefahren: **58%** österr. Landesfläche gefährdet
- Für **17%** intensiver Schutz erforderlich!

# Status quo

Ereignisbericht  
2020

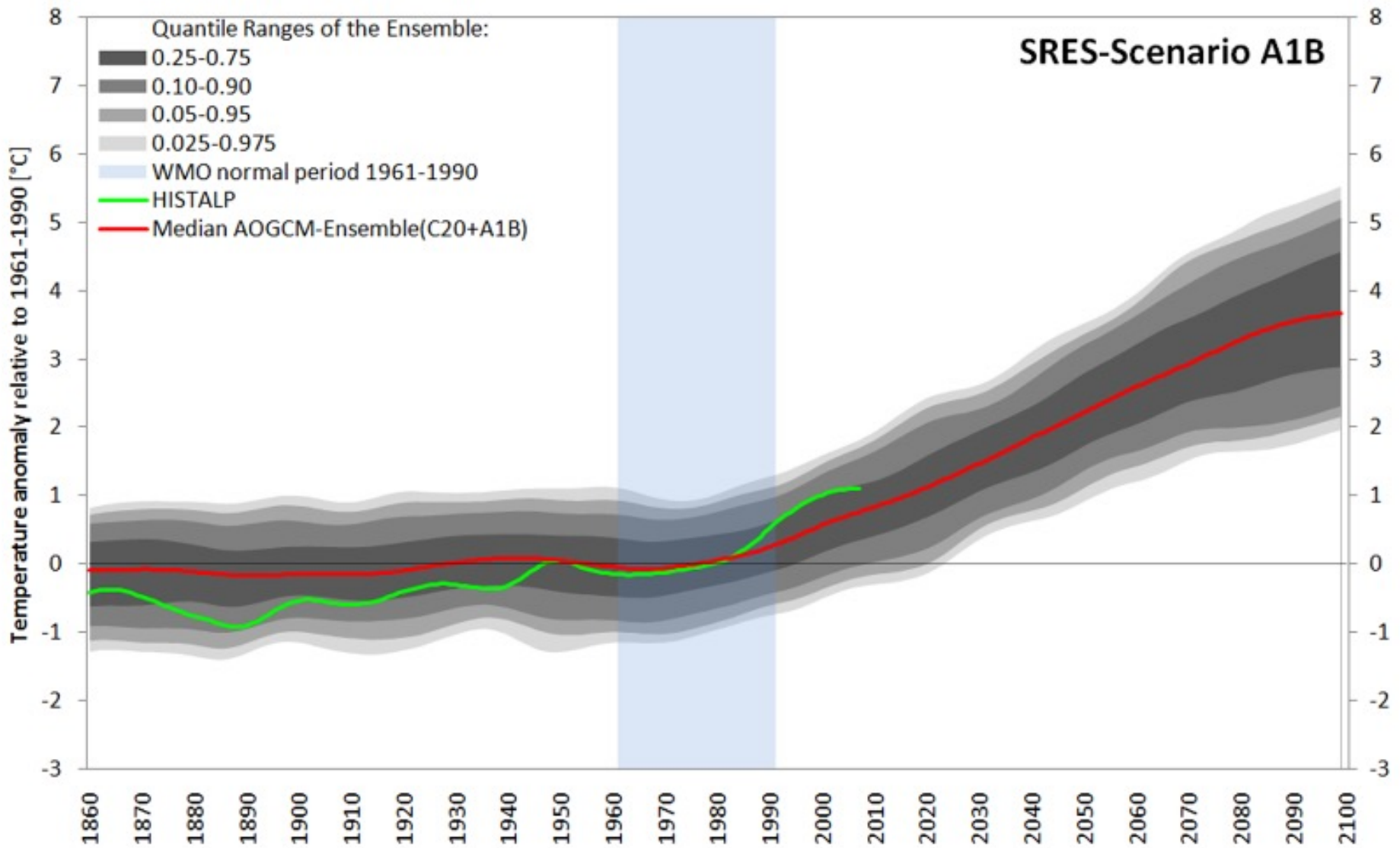
- Siedlungsraum gefährdet: **~12.300** Wildbäche, **~7.500** Lawenstriche
- **~20%** des Gebäudebestandes in betr. Gebieten
- **413 Ereignisse:** Wasser (78%), Lawine (13%), Rutschung (5%), Steinschlag (4%)
- **360** ausgewertete Ereignisse (ohne Lawinen): Stmk (~36%), K (~24%)

Wildbach-und  
Lawinenkatasters(W  
LK 2020



# Alpen bes. betroffen?

- Österr. Alpen: höherer  $t$   $\uparrow$  als global
- Erwärmung höher gelegene  $>$  tiefere Lagen
- Gebiete Schnee/Eis: Je geringer, kürzer Schnee-  
Eisbedeckung  $\rightarrow$  stärkere Erwärmung schnee- u.  
eisfreies Land
- Schwierige Prognose - Unsicherheiten



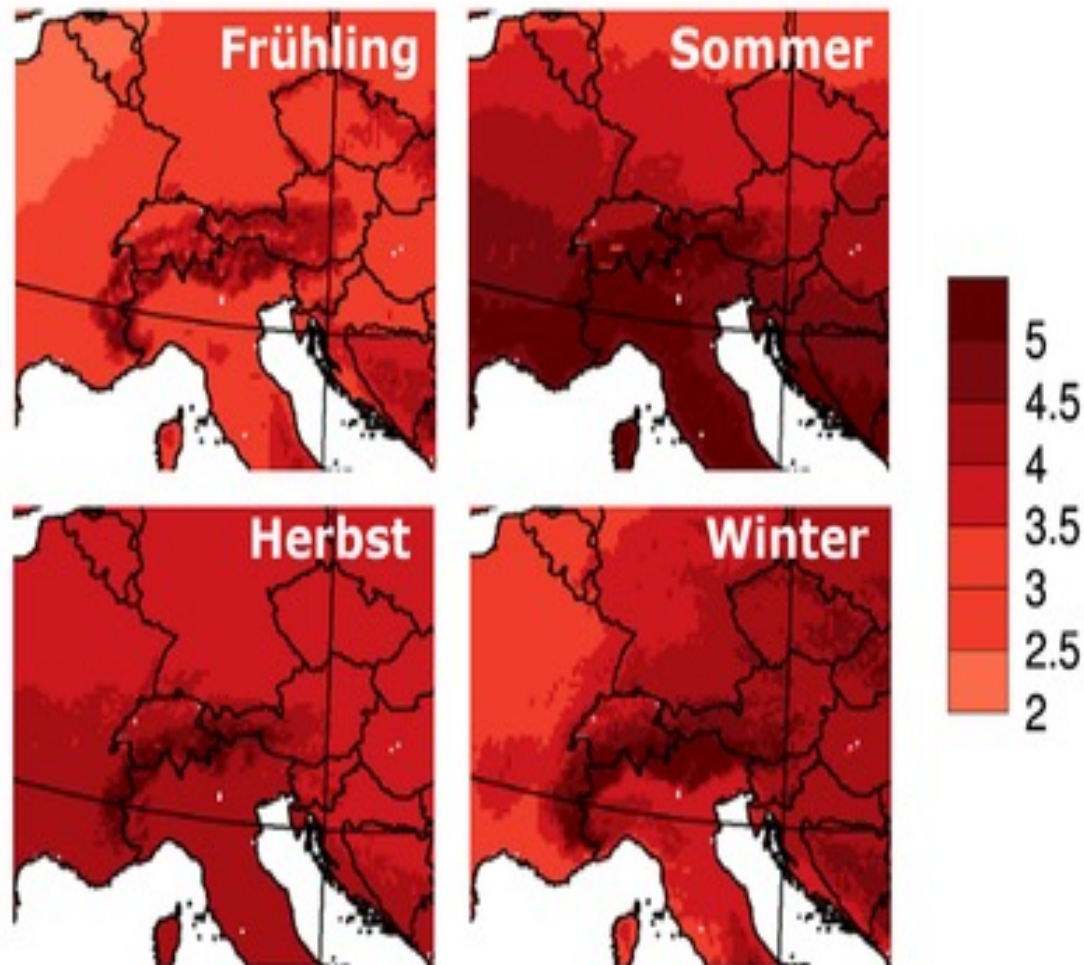
Änderung Jahresmittel Lufttemperatur (30-jährig) bez. auf Mittel 1961-1990 (Klima-modellierungsdaten IPCC 2007) u. Messdaten. Rot: Median aus 15 globalen Klimamodellen, grün: HISTALP-Messdaten

Gemessene HISTALP-t > Modellergebnissen

# Prognose regional 2100

- Bis 2050:  $\sim 2^{\circ}\text{C}$   $\uparrow$  (Vgl. 1971-2000)
- Bis 2100:  $+2,3^{\circ}\text{C}$  bis  $+5,0^{\circ}\text{C}$
- Erwärmung in hohen  $>$  in niedrigen Lagen
- Änderungen saisonal deutliche Unterschiede

# Klimazukunft Alpenraum: Lufttemperatur



**stärkere** Erwärmung als JM (Sept-Feb); **niedrigere** (März-Mai);  
**überdurchschnittliche** (Juni-Aug) (ZAMG 2022)

# Niederschlag

Chimani  
2015

- Bis 2050: ↑ Niederschlagsmenge österr. Alpenraum ca. +8% (1971-2000)
- Saison. Unterschiede: Veränderungen bzgl. Regenmenge: Herbst +5%, Winter +13%, Frühling +9% ↑

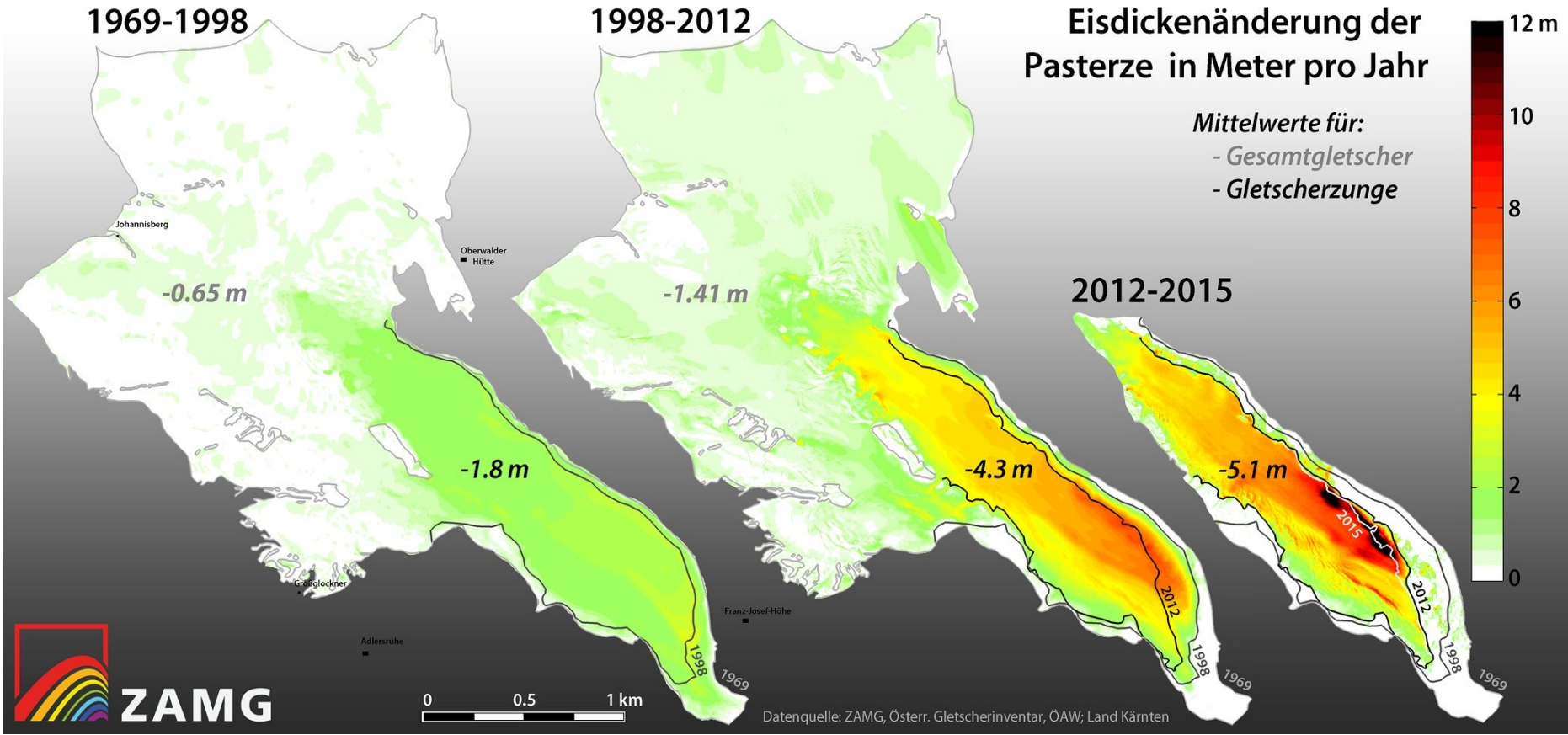
# Schneedecke

- Bisher: Anzahl Tage mit Schneedecke u. -höhe in tiefen Lagen  $>50\%$  ↓;  $>2000/2500$  m ~ gleich
- Trend: ~30% in tiefen, ~10% in hohen Lagen ↓
- Bis 2100: tiefe/mittlere Lagen ~ 0, 2000 m ↓  $>50\%$



FuSE-AT (Future Snow Cover Evolution in Austria), ZAMG & Universität Innsbruck (2021)

# Vgl. jährl. Abnahme Eisdicke (Pasterze) 1969-1998 u. 1998-2012 (ZAMG)





# Folgen

- Klimaveränderungen mit vielfältigen Auswirkungen auf alpinen Raum → deutlicher ↑ Naturgefahren
- Weitere Probleme: Hochgebirge als Hauptwasserquelle ...
- Unsicherheiten?

# Gesundheitsfolgen

# Hitze

**Fehlender Niederschlag und  
Trockenheit – viele Folgen!**



Australien (NSW) Waldbrände Dez. 20 - Feb. 21

Hohe Feinstaubbelastung!

# **Gesundheitliche Hitzefolgen**

**Thermische Belastung (Hitzestress)**

# Risikofaktoren

- Alter
- Gesundheitszustand
- Sozialer Status
- Wohnen
- Menschen in Pflegeeinrichtungen
- Verhalten

# Erkrankungen – Sterblichkeit ↑

*London (Hajat 2014, 2002), Paris (Fouillet 2008, Vandentorren 2004), div. franz. Städte (Poumadère 2005, Le Tertre 2006), Deutschland, Frankfurt (Bittner 2014, Steul 2017), Schweiz (Grize 2005), Italien, Rom (Morabito 2014, Michelozzi 2003), USA (Anderson 2009, O'Neill 2003), Beijing (Tian 2013), Korea (Lee 2017), Österreich (Moshammer 2006, Hutter 2007, Muthers 2010)*

*Reviews Benmarhnia 2015, Lee 2014, D'Ippoliti 2010*





# Österreichischer Special Report Gesundheit, Demographie und Klimawandel

Synthese

- 2050 Hitzeperioden-Dauer **verdoppelt**
- 2100 Hitzetage **verzehnfacht**



Austrian Panel on Climate Change (APCC)  
Austrian Special Report 2018 (ASR18)



Universität für Bodenkultur Wien



Wegener Center

UNI  
GRAZClimate Change Centre  
AUSTRIApowered by  klima  
energie  
fondsVienna  
Institute of  
DemographyÖAW  
AUSTRIAN  
ACADEMY OF  
SCIENCESMEDIZINISCHE  
UNIVERSITÄT WIEN

ZAMG

Gesundheit Österreich  
Forschungs- und Planungs GmbH

Wie schnell kann sich Bevölkerungen an  
höhere Temperaturen, ↑ Temperaturvariabilität,  
↑ Hitzeperioden anpassen?

# Zukunft ?

**↑ ↑ Problem: zusätzliche Todesfälle ↑**

**Dringlichkeit**



**Klima-  
änderung**



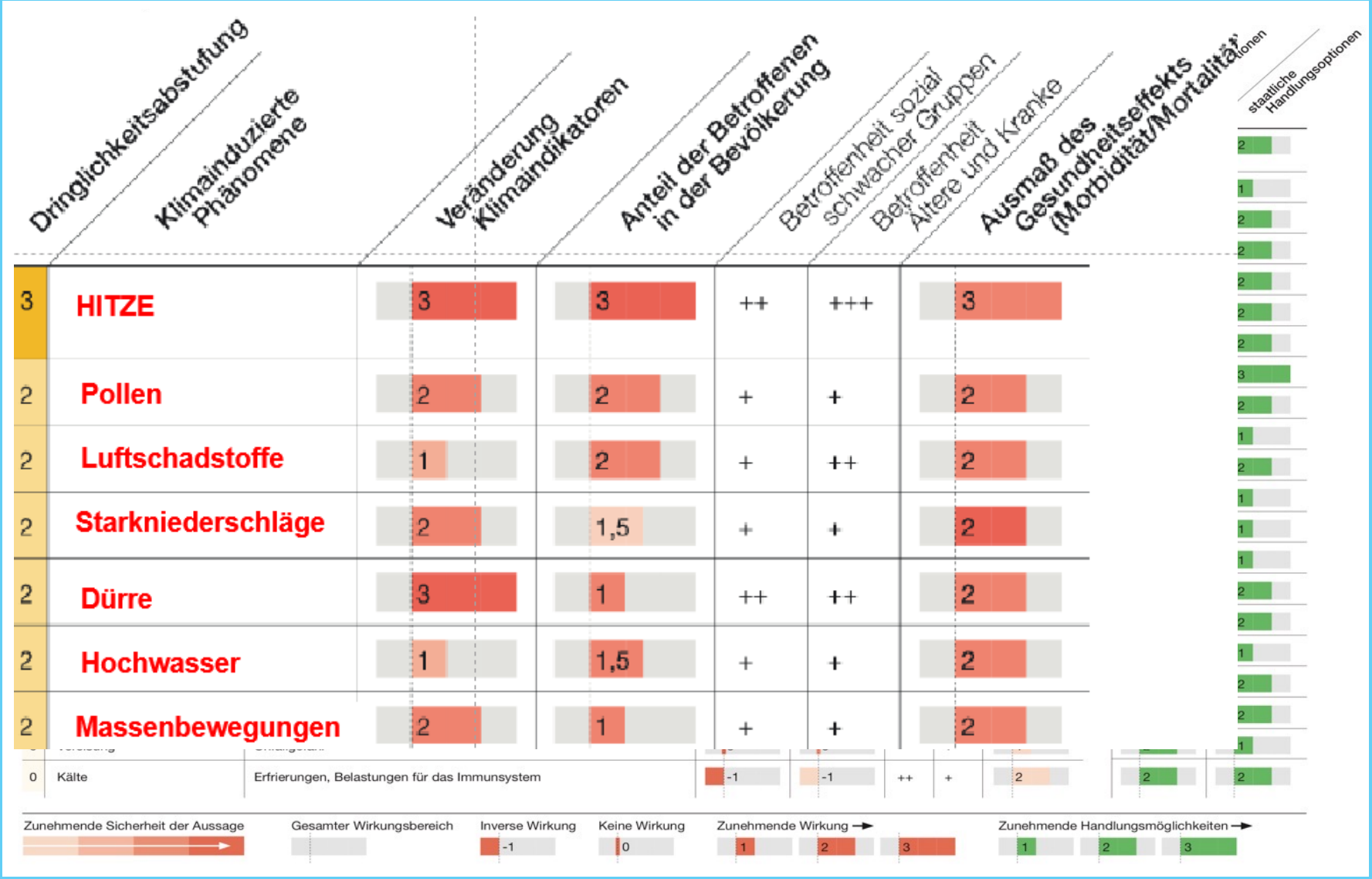
**Anteil  
betroffener  
Bevölkerung**



**Ausmaß  
Gesundheits-  
folgen**

**Handlungs-  
optionen**

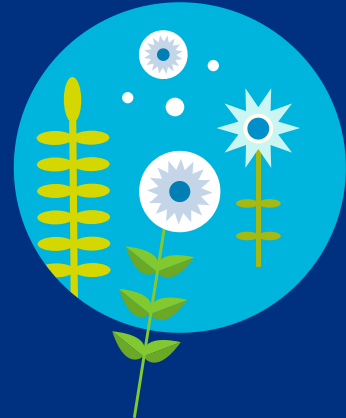
**Klimafolgen**



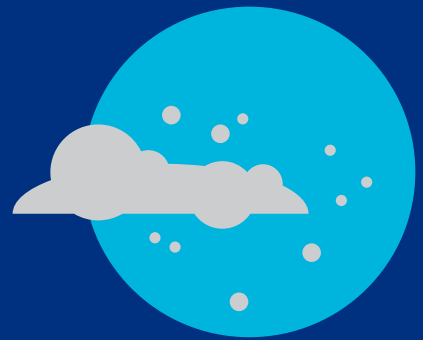
1. HITZE



2. POLLEN



3. LUFTSCHADSTOFFE



Die **6** größten Problembereiche

4. STARKNIEDERSCHLÄGE/  
HOCHWASSER



5. DÜRRE



6. MUREN & ERDRUTSCH



# **Klein- und großräumige Extremereignisse**

# Gesundheitsfolgen

- Akute unmittelbare Folgen
- Chronische Folgen
- Beeinträchtigungen Wasserversorgung ...
- Weitere Gesundheitsrisiken in Gebäuden
- Umsiedelungen



# Posttraumatische Belastungsstörung

= *Reaktion auf traumatische Erlebnisse*

- Wiederholtes Erleben des Traumas, emotionale Stumpfheit, ...
- Symptome oft **Monate/Jahre** n. Katastrophe
- Frühzeitige Diagnose u Therapie !

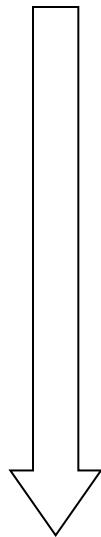
# Solastalgie

*= Reaktion auf Verlust, schmerzliches Verlustgefühl “*

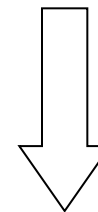
# Indirekte Folgen



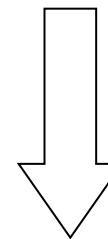
**Thermische  
Belastung ↑**



**UV-Strahlung**



**Ozon**



**Gesundheitseffekte**

  
Sunlight

+

Methane  
( $\text{CH}_4$ )

Carbon  
monoxide  
( $\text{CO}$ )

Non-methane  
volatile  
organic  
compounds  
( $\text{NMVOC}$ )

+

Nitrogen  
oxides  
( $\text{NO}_x$ )

→

$\text{O}_3$

Precursor gas  
**SOURCES**



# CO<sub>2</sub>-Konzentrations- + Temperaturanstieg

Veränderte  
Pollenproduktion

Schimmelsporen-  
bildung

Allergiker\*innen: verlängerte  
Belastung, mehr Symptome

# Klimawandel - Arthropoda

↑ t, geänderte Niederschlagsmuster →

- Invasion/Ansiedlung
- Ausdehnung Siedlungsgebiete heim. Vektoren:  
**Zecken (FSME) in höhere alpine Regionen**
- Veränderter Lebenszyklus

# Alpiner Raum

- Ausbreitung heimischer u. invasiver Überträger begünstigt
- t↑, Schneedecke ↓, Individuen in Alpen ↑  
→ ideale Bedingungen
- Übertragungsrisiko ↑ (z.B. Zecken in höhere Lagen > 1500m)



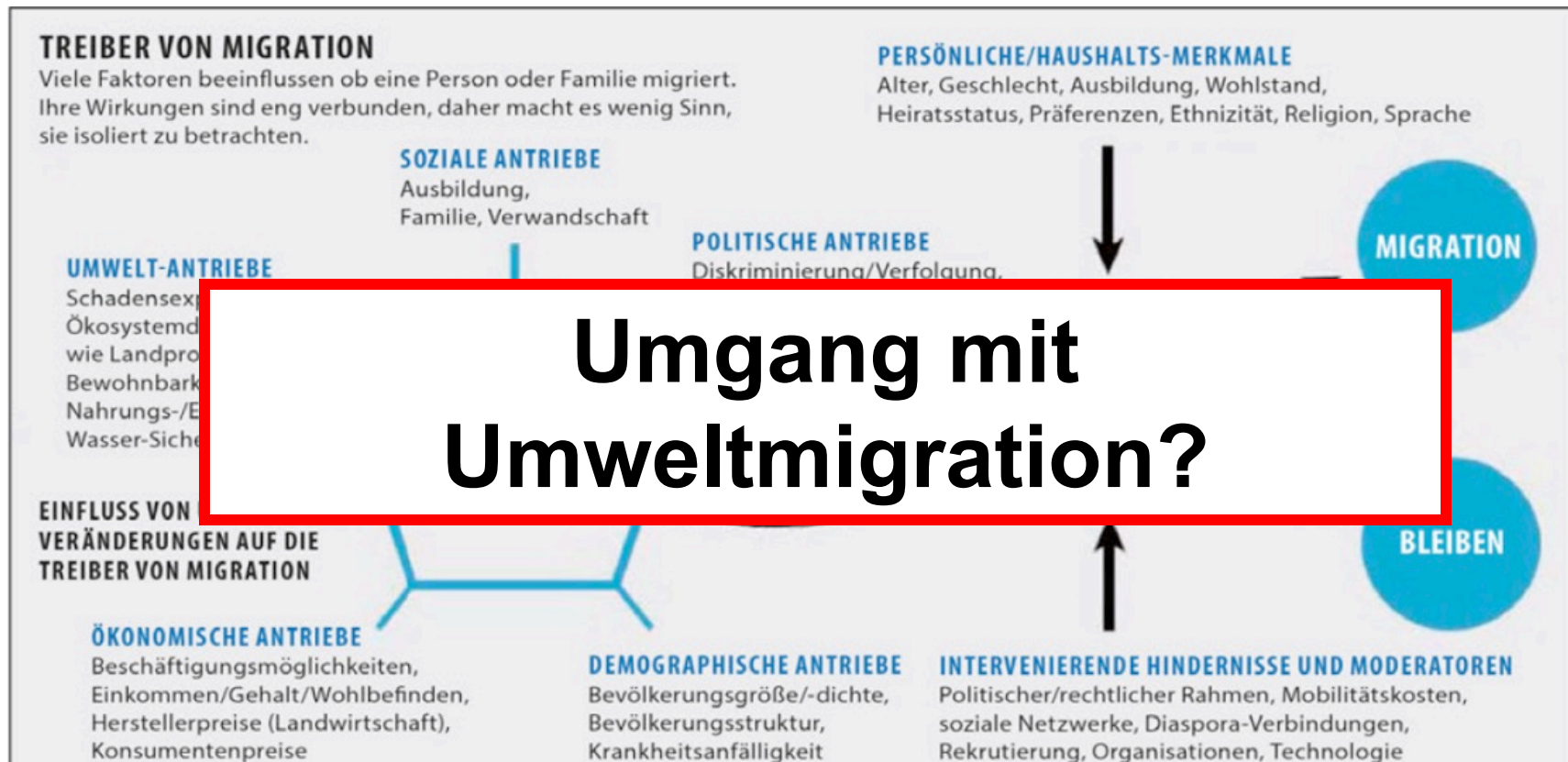
# Infektionserreger Übertragung

- Übertragung durch heim. Stechmücken
- Invasion exotischer Vektoren → vektorübertragene Krankheiten in bisher nicht betroffenen Regionen

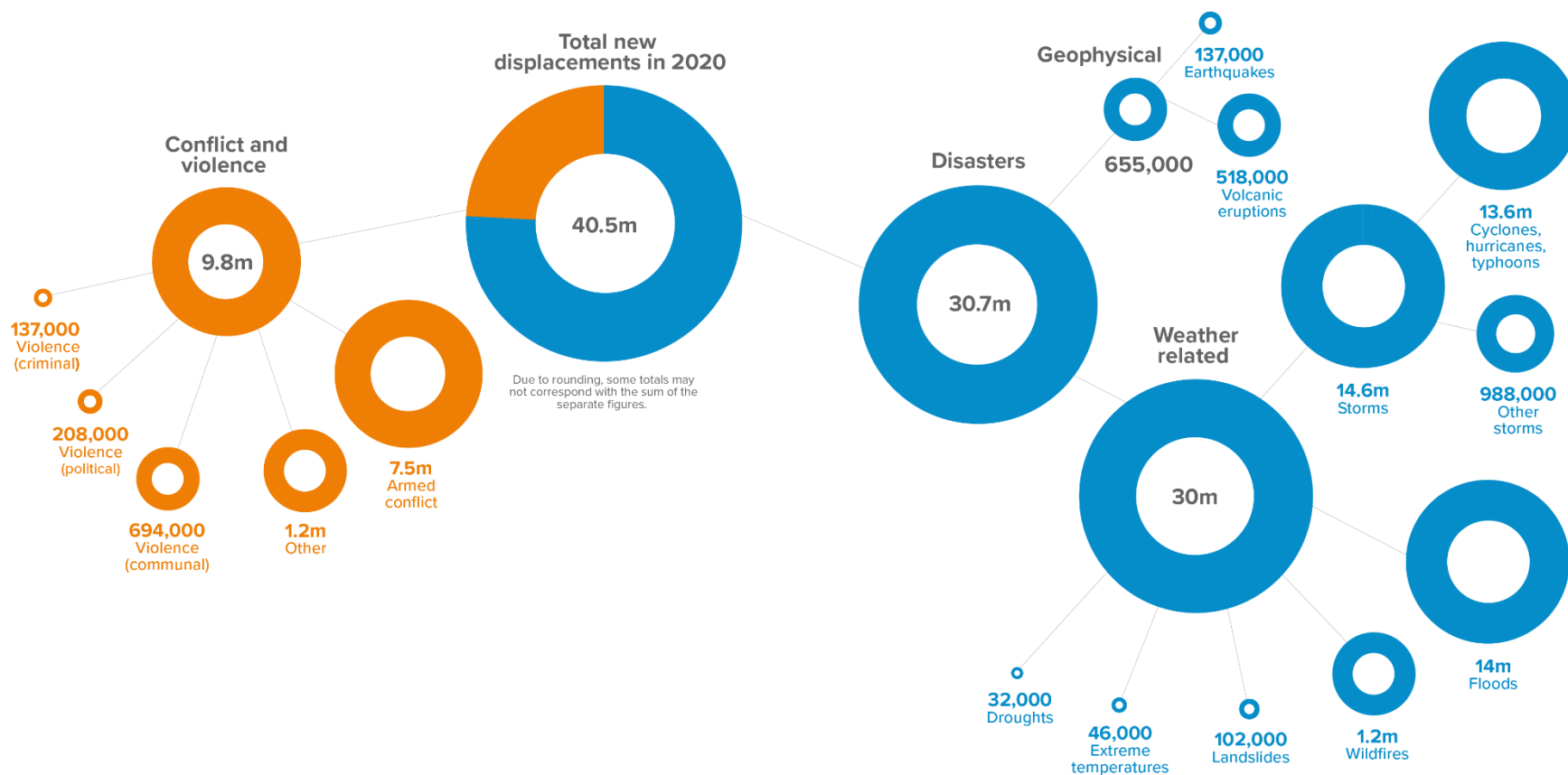
- Vektoren und Infektionen = Problem
- Globalisierung + Klimawandel !
- Gesundheitsrisiken noch als gering einzuschätzen
- Gesundheitswesen: neue Herausforderungen, aber „machbar“

# Umweltmigration

# Faktoren, die Migrationsentscheidungen beeinflussen



# Vertreibungen durch Desaster 2020



# Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014

**„Klimawandel wird Migrationsdruck erhöhen,  
auch auf Österreich“**

Austrian Panel on Climate Change (APCC)  
Austrian Assessment Report 2014 (AAR14)



# Praxis

## **Klimaschutz**

THG-Reduktion:

Verkehr, Industrie /  
Gewerbe, Haushalte,  
Landwirtschaft

## **Anpassung an Klimawandel**

Handlungs-  
empfehlungen für alle  
Sektoren



# CLIMATE CHANGE

The IPCC Scientific Assessment

# CLIMATE CHANGE 1995

## The Science of Climate Change



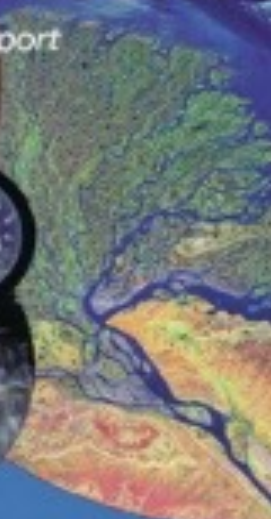
Contribution of Working Group I



to the Second Assessment Report of the  
Intergovernmental Panel on Climate Change

# CLIMATE CHANGE 2001

Synthesis Report



ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

# Climate Change 2021

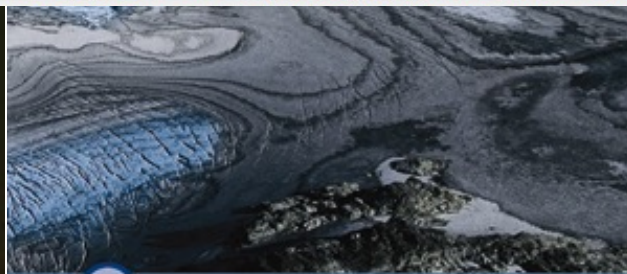
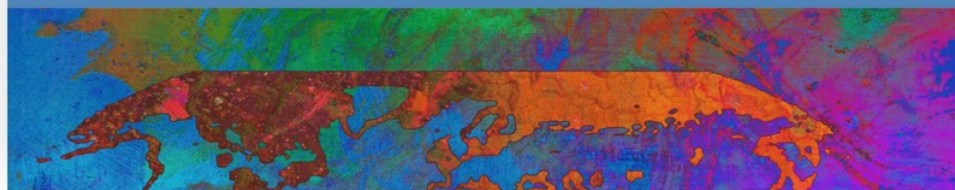
## The Physical Science Basis

ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

# CLIMATE CHANGE 2014

Synthesis Report

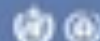


WG I

WORKING GROUP I CONTRIBUTION TO THE  
FIFTH ASSESSMENT REPORT OF THE  
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE




A REPORT OF THE



Working Group I Contribution to the Fourth Assessment  
Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change






MINISTERIUM  
FÜR EIN  
LEBENSWERTES  
ÖSTERREICH

[bmlfuw.gv.at](http://bmlfuw.gv.at)

DIE  
ÖSTERREICHISCHE  
STRATEGIE ZUR  
ANPASSUNG AN DEN  
KLIMAWANDEL  
TEIL 1 – KONTEXT

Aktualisierte Fassung, Jänner 2017



MINISTERIUM  
FÜR EIN  
LEBENSWERTES  
ÖSTERREICH

[bmlfuw.gv.at](http://bmlfuw.gv.at)

DIE ÖSTERREICHISCHE  
STRATEGIE ZUR  
ANPASSUNG AN DEN  
KLIMAWANDEL

TEIL 2 – AKTIONSPLAN

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN  
FÜR DIE UMSETZUNG

AKTUALISIERTE FASSUNG JÄNNER  
2017



# Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014



Austrian Panel on Climate Change (APCC)  
Austrian Assessment Report 2014 (AAR14)



PRE  
PRINT



# Österreichischer Special Report Gesundheit, Demographie und Klimawandel

Synthese



Austrian Panel on Climate Change (APCC)  
Austrian Special Report 2018 (ASR18)



Universität für Bodenkultur Wien



Wegener Center



UNI  
GRAZ



Climate Change Centre  
AUSTRIA



Vienna  
Institute of  
Demography



ÖAW  
Österreichische  
Akademie der  
Wissenschaften



MEDIZINISCHE  
UNIVERSITÄT WIEN



ZAMG



Gesundheit Österreich  
Forschungs- und Planungs GmbH

# Methoden und Werkzeuge zur Anpassung an den Klimawandel

EIN HANDBUCH FÜR BUNDESLÄNDER,  
REGIONEN UND STÄDTE

- Werte überdenken ...
  - Längerfristig denken ...
  - Umsetzungsstrategien entwickeln
- 
- Grundlegende gesell. Fragen
  - Eigener Lebensstandard

Anpassung sinnvoll/notwendig ... limitiert  
→ Klimaschutz ↑↑

**Problembewusstsein oft gering  
(eigener Beitrag)**

# Klimaschutz – „Anpassung“?

# Klimakrise

- Globales Phänomen
- Ursache - Wirkung ?
- Verteilung klimawirksamer Emissionen ?



Komplexe Zusammenhänge:

*„Wenn ich Auto fahre oder Fleisch esse, führt dies zu Naturkatastrophen? Falls ja, wo?“*

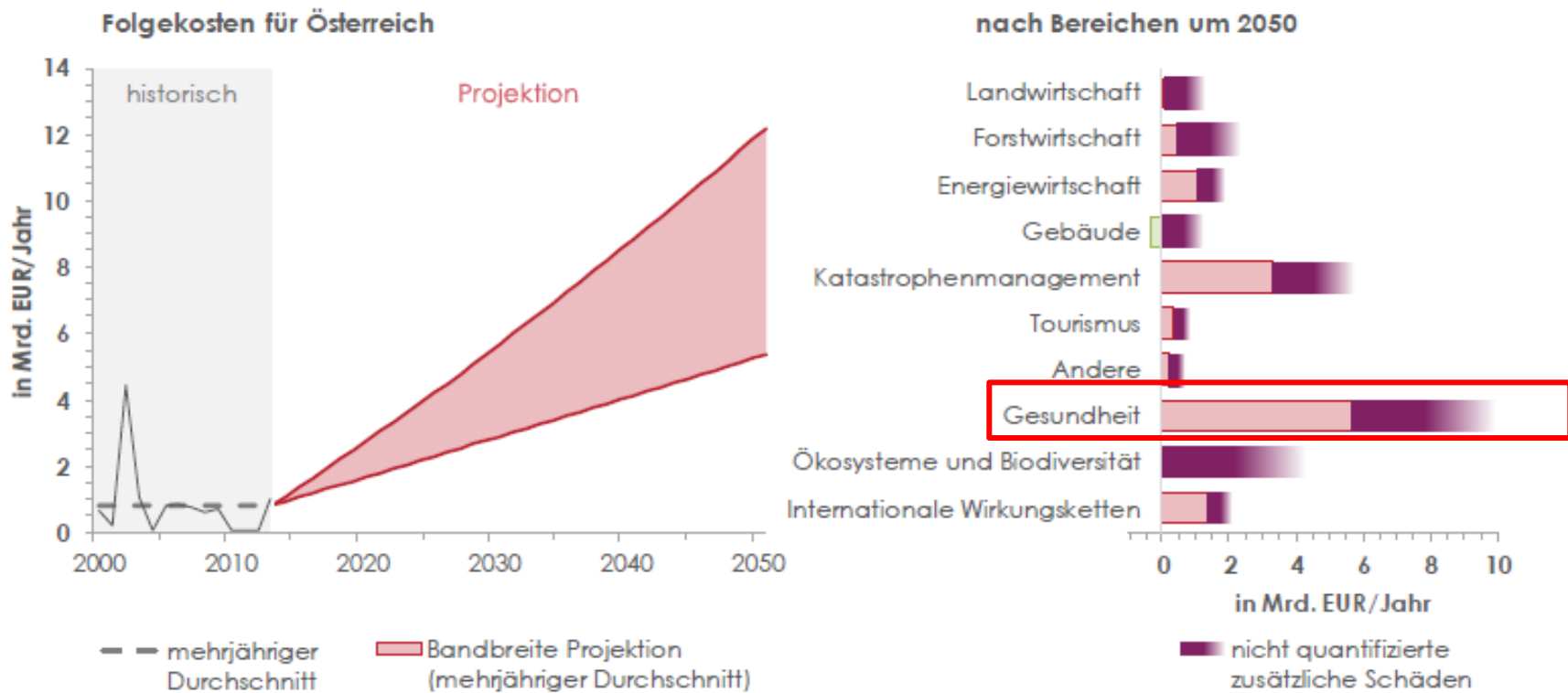
# Umgang mit

- Ist richtiges Verhalten bei Hitze angekommen?
- Einfache Verhaltensmaßnahmen vs. Klimatisierungsforderungen?
- Einfluss der Medien?

# Prognose Kärnten

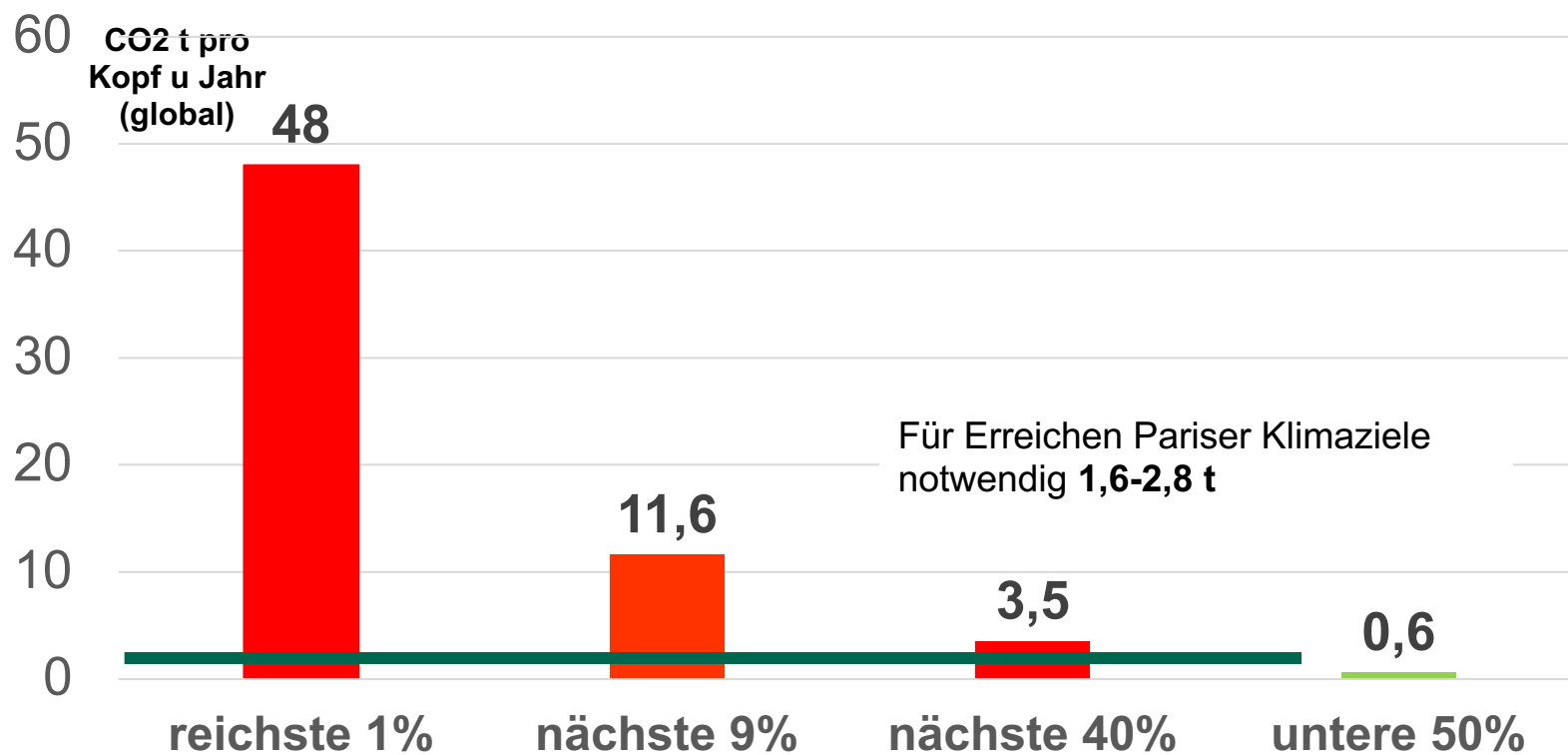
- t ↑ (2100: 2,8 - 4,4°C) ... Hitzetage
- ↑ Trockenperioden → Wasserknappheit
- ↑ Intensität Gewitterereignisse
- ↑ Hochwasser
- Artensterben (in hochalpinen Zonen)

# Kosten durch Nicht-Handeln in Klimapolitik



*Wetter- und klimawandelbedingte Schäden  
(bereits quantifizierte Wirkungsketten, Entwicklung bis 2050)*

## Klimafußabdruck nach Einkommen



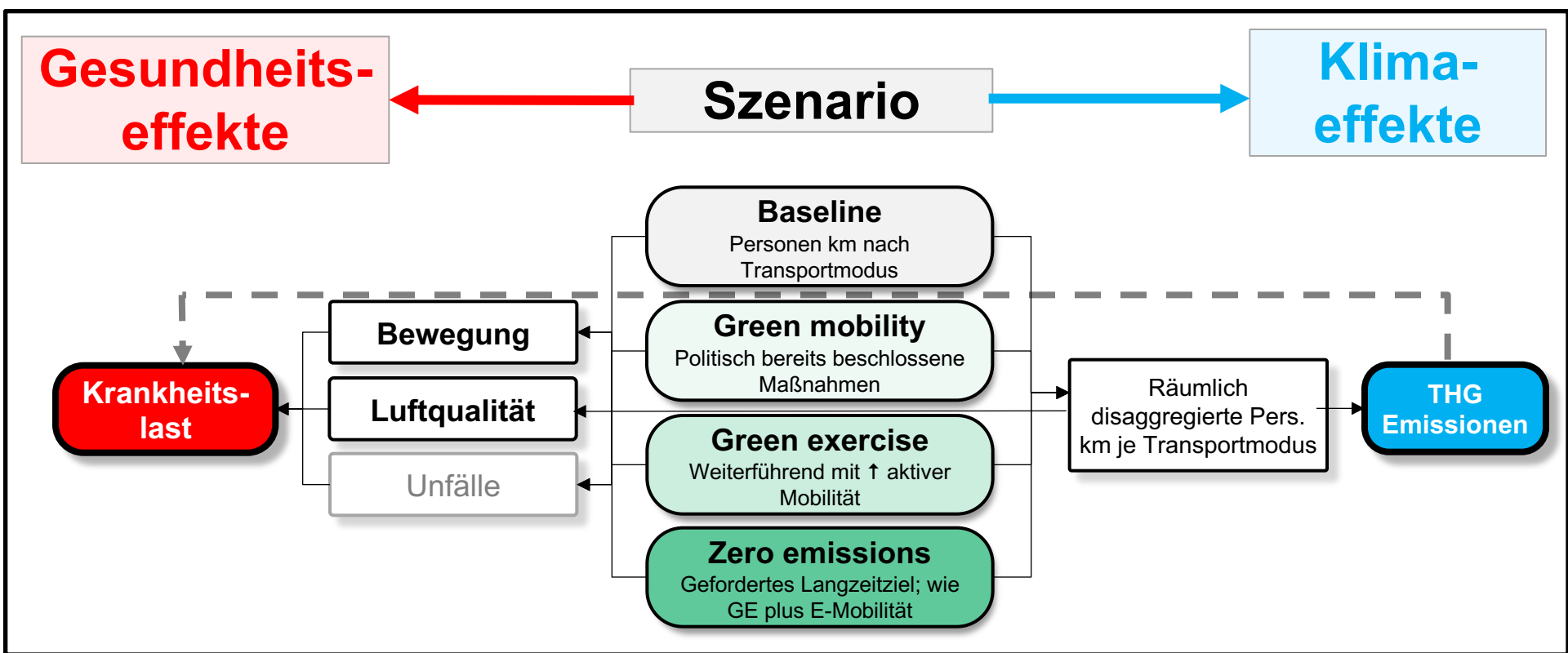


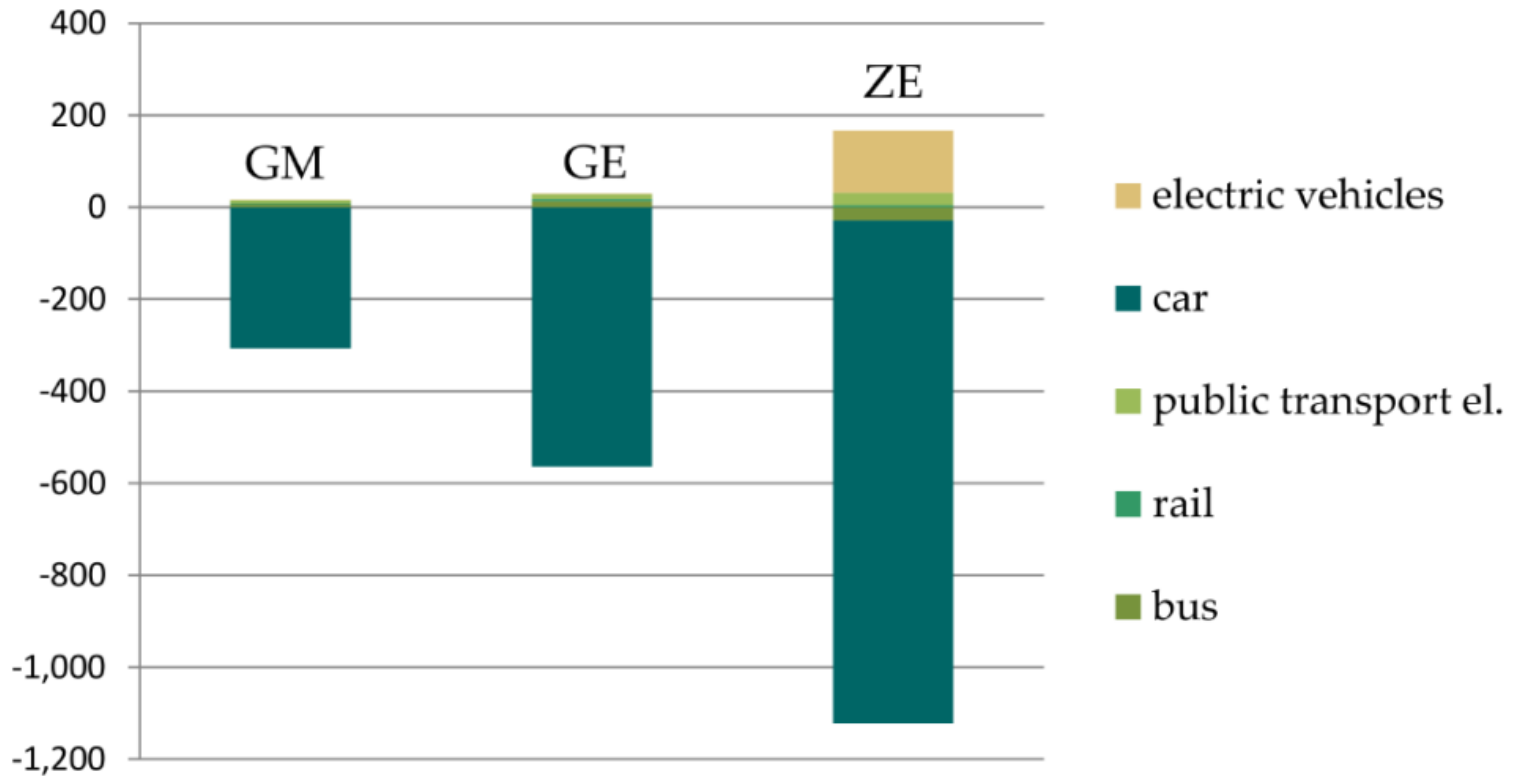
# Klima- und Gesundheitsbenefit durch Änderungen im Mobilitäts- und Ernährungsverhalten: Abschätzungen für Österreich



# Urbane Mobilität

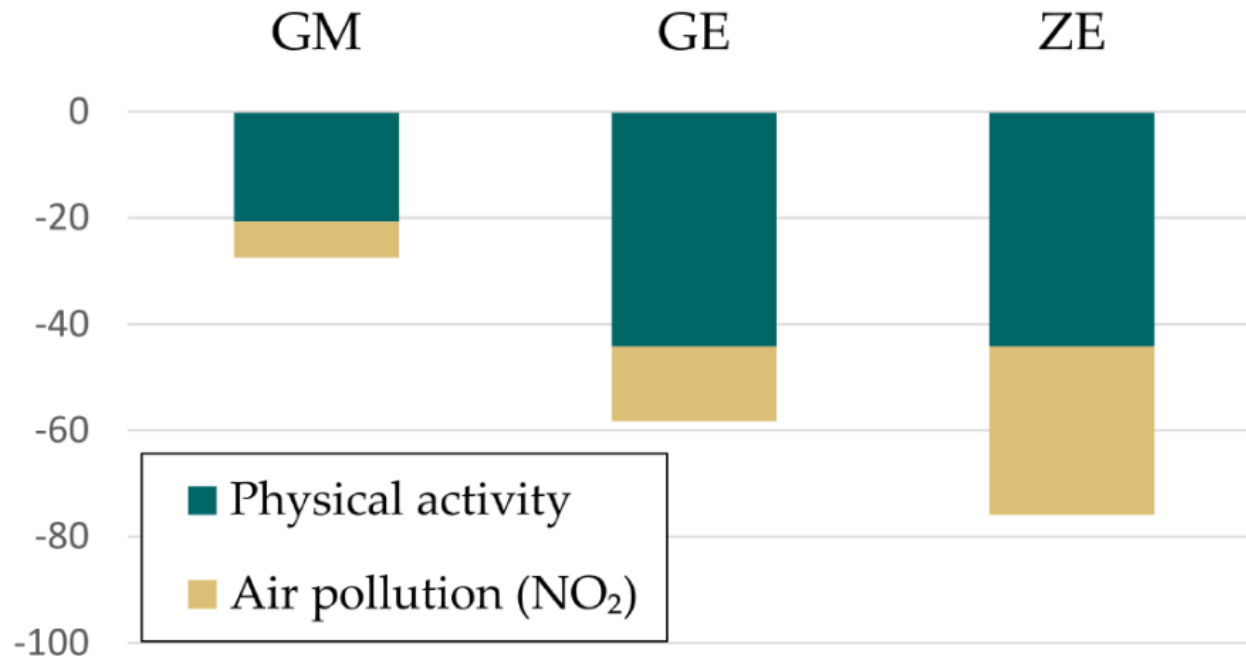
## Studiendesign zur Abschätzung der Gesundheits- und Klimaeffekte





Einsparungen von CO<sub>2</sub>e Emissionen in 1.000 t  
(3 Szenarien relativ zur Baseline)





↓ Sterblichkeit (atraumatisch) durch ↑ Bewegung, ↓ Sterblichkeit (Herz-KL-Erkrankungen) ↓ NO<sub>2</sub> pro 100.000 Ew. u. Jahr

# Schlussfolgerungen

# CLIMATE CHANGE

The IPCC Scientific Assessment

# CLIMATE CHANGE 1995

## The Science of Climate Change



Contribution of Working Group I



to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change

# CLIMATE CHANGE 2001

Synthesis Report



# ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

# Climate Change 2021

## The Physical Science Basis

# ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

# CLIMATE CHANGE 2014

Synthesis Report



# CLIMATE CHANGE

THE PHYSICAL SCIENCE

WG I

WORKING GROUP I CONTRIBUTION TO THE FIFTH ASSESSMENT REPORT OF THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE



A REPORT OF THE



**Wissenschaftliche Faktenlage  
ernst nehmen**

- Massive Gesundheitsfolgen
- Alle betroffen
- **Alpiner Raum besonders betroffen**
- Vorsorgemaßnahmen
- Rahmenbedingungen
- Jugend unterstützen!
- Problembewusstsein

**KLAR!**   
Nationalparkgemeinden  
Oberes Mölltal  
GROSSKIRCHHEIM | MÖRTSCHACH | WINKLERN

  
ÄRZTINNEN FÜR EINE  
GESUNDE UMWELT



**Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit!**

Hutter  
Moshhammer  
Wallner

# Klimawandel und Gesundheit

*Auswirkungen.  
Risiken.  
Perspektiven.*