

Klimaszenarien für Österreich 2008-2040

F. Strauss, H. Formayer, V. Asamer und E. Schmid

4.-5. Mai 2010 WIFO


Datensätze

	application	period	resolution of space & time	data quality	weather parameters	reference
OKLIM	climate clusters	1961-1990	1 km ² grid; annual means of the period 1961-1990	quality tested	mean annual temperature; mean annual precipitation sum	Auer et al., 2000
StartClim	respective weather stations for climate clusters	~1950-2002	weather stations; daily	quality tested	temperature; precipitation; snow depth;	Schöner et al., 2003
TAWES	statistics on solar radiation implemented in a weather generator to create daily data	~ 1990 to present	weather stations; daily	quality tested	solar radiation; air pressure; temperature; relative humidity; precipitation; wind direction; wind speed; sunshine duration; soil temperature in depths of 10, 20 and 50 cm;	Felkel et al., 1992
HISTALP	identification of temperature trend	~1850 to present	weather stations; monthly	homogenized	temperature; precipitation; air pressure; sunshine; cloudiness;	Auer et al., 2007
original weather data	33 year long time series used as basis for our statistical climate change model	1975-2007 (period of interest)	weather stations; daily	not quality tested	solar radiation; maximum temperature; minimum temperature; precipitation; relative humidity; wind speed;	Central Institute for Meteorology and Geodynamics (ZAMG)

Entwicklung des Datensatzes

Niederschlag [mm]	Klasse
100 bis <500	500
>500 bis <600	600
>600 bis <700	700
>700 bis <800	800
>800 bis <900	900
>900 bis <1000	1000
>1000 bis <1250	1250
>1250 bis <1500	1500
>1500	2000

Temperatur [°C]	Klasse
<0	0
>0 bis <2.5	1
>2.5 bis <4.5	3
>4.5 bis <5.5	5
>5.5 bis <6.5	6
>6.5 bis <7.5	7
>7.5 bis <8.5	8
>8.5 bis <9.5	9
>9.5 bis <10.5	10



Datengrundlage für Clustereinteilung: OKLIM (Auer et al., 2000)
 Datengrundlage für die Wahl der repräsentativen Wetterstationen (gekennzeichnet durch die roten Punkte): StartClim (Schöner et al., 2003)

Datenbasis

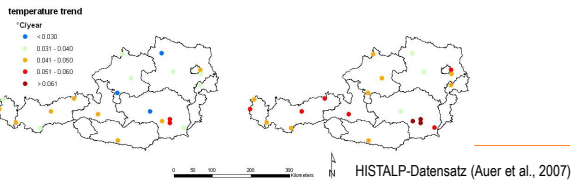


- Zeitreihen von sechs meteorologischen Parametern
 - Maximumtemperatur, Minimumtemperatur, solare Strahlung, Niederschlag, relative Feuchte und Wind
 - 1975-2007
- bereitgestellt von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG)
- -> Basis für die Entwicklung der Klimaszenarien gegeben

Modellannahmen



- Temperatur und Niederschlag sind die wichtigsten Wetterparameter
- Diese beiden werden in unserem Modell unterschiedlich behandelt
- Temperatur: einheitlicher Temperaturtrend für Österreich endogen angenommen
 - Trend in Vegetationsperiode einheitlicher als über das ganze Jahr: ca. 0.05 °C pro Jahr



Modellannahmen



- Niederschlag: keine signifikanten Trends
- Annahme: Verteilung des Niederschlags in den nächsten 30 Jahren ähnlich wie in den letzten 30 Jahren
- Um mögliche Veränderungen im Niederschlagsmuster zu berücksichtigen, erstellen wir exogene Sensitivitätsszenarien
 - Berücksichtigung von Zunahmen und Abnahmen der Niederschläge und von saisonalen Umverteilungen

Statistisches Klimamodell



- Für Minimumtemperatur und Maximumtemperatur
- Zeitabhängigkeit in Form von linearen und saisonalen Termen

$$Y_i = \alpha + \beta t + \gamma_1^{(s)} \sin(2\pi t) + \gamma_1^{(c)} \cos(2\pi t) + \gamma_2^{(s)} \sin(4\pi t) + \gamma_2^{(c)} \cos(4\pi t) + \varepsilon_i$$

Y: Minimumtemperatur oder Maximumtemperatur

t: Zeit in Jahren

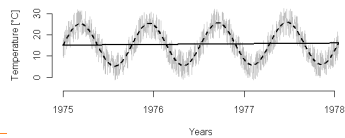
sin, cos: Sinus und Cosinus Terme repräsentieren saisonale Schwankungen

ε : Zufallsresiduen (Gauß-verteilt)

fixe Regressionskoeffizienten (α, β, γ)

aufgrund des einheitlichen

Temperaturtrends



Strauss et al., 2009

Statistisches Klimamodell



- Zukunftsszenarien: Bootstrapping der Temperaturresiduen bzw. der beobachteten Werte von solarer Strahlung, Niederschlag, relativer Feuchte und Wind
 - Beibehaltung der Monatsabfolge
- Wiederholtes Bootstrapping (30 Mal), um Streubreite des Modells aufzudecken

Klimaszenarien für 2008-2040 Temperatur



- 3 Temperaturszenarien aus 30 Neuverteilungen (die dazugehörigen anderen Wetterparameter werden ebenfalls abgespeichert)
 - $[t_{min}+t_{max}]/2$ = Maximum über die gesamte Periode 2008-2040 aus den 30 Neuverteilungen -> xxxx0101
 - $[t_{min}+t_{max}]/2$ = Mittelwert über die gesamte Periode 2008-2040 aus den 30 Neuverteilungen -> xxxx0201
 - $[t_{min}+t_{max}]/2$ = Minimum über die gesamte Periode 2008-2040 aus den 30 Neuverteilungen -> xxxx0301
- Stochastischer Effekt der Neuverteilungen in diesen 3 Szenarien enthalten

Basis für die Entwicklung von Niederschlagsszenarien
