

Werkzeuge für Modelle einer nachhaltigen Raumnutzung

Workshop 22.9.2011, Wien

Anwendung: Kleinräumige Klimaszenarien

Franziska Strauss
Herbert Formayer
Erwin Schmid

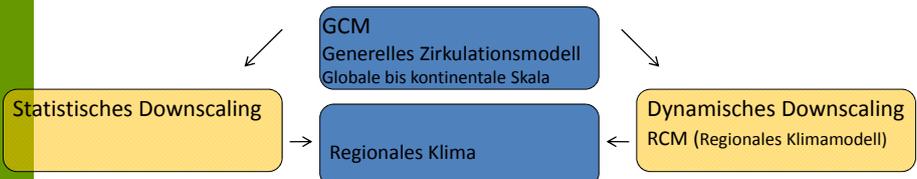
Universität für Bodenkultur








Klimamodelle: Vor- und Nachteile



```

graph TD
    GCM[GCM  
Generelles Zirkulationsmodell  
Globale bis kontinentale Skala] --> SD[Statistisches Downscaling]
    GCM --> RCM[Dynamisches Downscaling  
RCM (Regionales Klimamodell)]
    SD --> RK[Regionales Klima]
    RCM --> RK
    
```

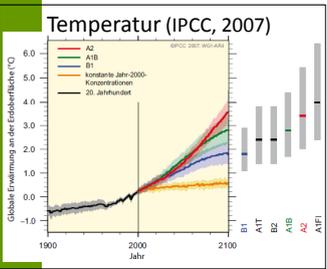
Unsicherheiten:

- Initialisierung (Emissionsszenarien nach IPCC, 2007)
- Parametrisierungen (v.a. bei Niederschlag)
- zu grobe Auflösung bei komplexer Topographie
- Korrelationen (Temperatur, Niederschlag)
- Projektionen bis 2100

Alternativer Ansatz: Regressionsmodell in Kombination mit Bootstrapping

Unsicherheiten:

- Projektionen nur bis 2040
- keine Veränderung der jährlichen Schwankungen



Modellansatz Regression und Bootstrapping

- Temperaturtrend
- Kein Niederschlagstrend
 - Annahme: Verteilung des Niederschlags in den nächsten 30 Jahren ähnlich wie in den letzten 30 Jahren

Statistisches Klimamodell

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

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

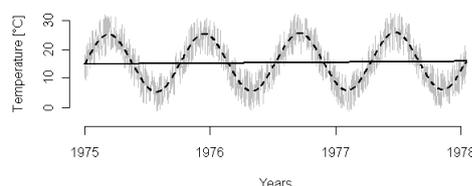
Y: Minimumtemperatur oder Maximumtemperatur

t: Zeit in Jahren

sin, cos: saisonale Schwankungen

ε : Zufallsresiduen (Gauß-verteilt)

α , β , γ : Regressionskoeffizienten



Statistisches Klimamodell

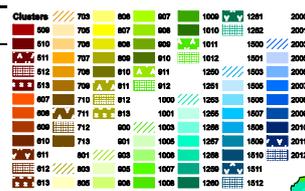
- Zukunftsszenarien: Bootstrapping der Temperaturresiduen bzw. der beobachteten Werte von solarer Strahlung, Niederschlag, relativer Feuchte und Wind
 - Beibehaltung der Monatsabfolge
- Wiederholtes Bootstrapping (30 Mal), um Streubreite des Modells abzubilden
- Sensitivitätsszenarien für Niederschlag

Datensatz für Österreich

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]

< 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

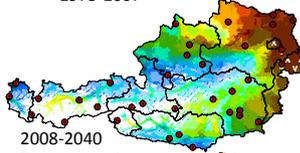


Wesentliche Ergebnisse

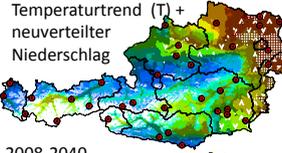
Niederschlag [mm] Klasse

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

1975-2007



2008-2040



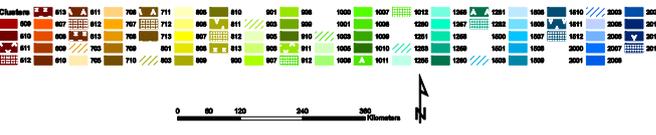
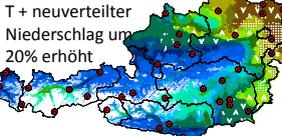
Temperatur [°C]

< 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
>10.5 bis <11.5	11*
>11.5 bis <12.5	12*
>12.5	13*

2008-2040



2008-2040



11*
12* * neue Klimacluster!
13*

Klimaüber

Werkzeuge für Modelle einer na

Home Projektbeschreibung Ergebnisse Presse

Klima-Szenarienanalyse: Detaillierte Daten auf Gemeinde

Hintergrundinformationen und das Datenset f

Darstellung der Ergebnisse der Klima-Szenar

Referenz (01991-2000): Klimabedingungen in d

Basisszenario (02031-2040): Mittlerer Temper

Referenz (01991-2000):

Mittlere Temperatur [°C]

Minimum Temperatur [°C]

Niederschlag [mm]

Mittlerer Wind [km/h]

ebene

Wien

90101 Wien (pdf)

90201 Wien (pdf)

90301 Wien (pdf)

90401 Wien (pdf)

90501 Wien (pdf)

90601 Wien (pdf)

90701 Wien (pdf)

90801 Wien (pdf)

90901 Wien (pdf)

91001 Wien (pdf)

91101 Wien (pdf)

91201 Wien (pdf)

91301 Wien (pdf)

91401 Wien (pdf)

91501 Wien (pdf)

91601 Wien (pdf)

91701 Wien (pdf)

91801 Wien (pdf)

91901 Wien (pdf)

92001 Wien (pdf)

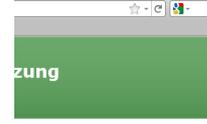
92101 Wien (pdf)

92201 Wien (pdf)

92301 Wien (pdf)

Für Informationen auf Gemeindeebene bitte

Burgenland | Kärnten | Niederösterreich | Oberösterreich |



Mögliche Anwendungsbereiche

- Erstmals stehen sehr detaillierte Klimaszenarien für Österreich zur Verfügung
 - Adaptation/Mitigation in der Landwirtschaft
 - Landnutzung und Umweltmanagement
 - Tourismus, Freizeit
 - Energieverbrauch (z.B. Heizgradtage)