

Chris Burschyk Eva Hübner
Einzugsgebietsmodellierung

Datenoperationen & Modelloutput

in AKWA-M und RAVEN // Dresden, 27.Oktober 2022

Gliederung

Interpolations - & Korrekturmöglichkeiten für Inputdaten

Berechnung weitere Klimagrößen

Modelloutput Möglichkeiten

Interpolations - & Korrekturmöglichkeiten I

AKWA-M: Räumliche Interpolation¹

- entsprechend Entfernung zum jeweiligen Teilgebiet
- Wichtungsfaktoren (w_i) für jedes Teilgebiet (manuelle oder automatisierte Bereitstellung)
-

$$K_{Tfl} = \sum_i^n \frac{w_i}{100\%} \cdot K_{hk,i}$$

Raven: Räumliche Interpolation²

Benötigt für Interpolation von Punkt-/Rasterdaten auf Hydrological Response Units (HRUs)

- basierend auf Lat/Lon Koordinaten
- gewichtetes Mittel für HRU
-

$$V_k = \sum_{i=1}^{NC} w_{ki} \cdot V_i$$

- flächengewichtetes Mittel bei Rasterdaten

Interpolations - & Korrekturmöglichkeiten II

AKWA-M: Orographische Korrektur¹

- Korrekturwert je 100 Höhenmeter
 - konstanter Änderungswert d_{hk} (z.B. 0,6 K pro 100 m)
 - Mittels Höhendifferenz zwischen Teilfläche und Station

$$K_{hk} = K_{Station} + d_{hk} \cdot \frac{H_{Tfl} - H_{Station}}{100}$$

- Lineare Höhenbeziehung

$$K_{hk} = K_{Station} \cdot \frac{a_{hk} \cdot H_{Tfl} + b_{hk}}{a_{hk} \cdot H_{Station} + b_{hk}}$$

- Erstellen der Koeffizienten a_{hk} und b_{hk} aus mittleren Stationswerten in Bezug zu den Stationshöhen

Raven: Orographische Korrektur² (für T, P und PET)

- „Einfache Methode“ mit adiabatischen Gradient α
 - $T = T_g - \alpha (z - z_g)$
- HBV Methode:
 - wie „einfache Methode“, nur Monatsmittelwerte werden nicht mit Gradienten berechnet
- UBCWM Methode 1
 - nutzt „Gradientenprofil“ (6 Werte) für Stationen über bzw. unter 2000 m
 - feucht und trocken-adiabatische Gradienten möglich
 - korrigiert Tageswerte aber auch Sub-Tageswerte
- UBCWM Methode 2

$$\alpha_{max} = \frac{T_{max2} - T_{max1}}{z2 - z1} \quad | \quad \alpha_{min} = \frac{T_{min2} - T_{min1}}{z2 - z1}$$

Interpolations - & Korrekturmöglichkeiten III

AKWA-M: Niederschlagskorrektur¹

- Korrektur getrennt für Regen und Schnee
 - je ein Korrekturwert für flüssigen k_R für festen Niederschlag k_S [%]
 -

$$P_{korr} = P_{Tff} \cdot \left(1 + (1 - a) \cdot \frac{k_R}{100\%} + a \cdot \frac{k_S}{100\%} \right)$$

- $0 \leq a \leq 1$ je nach Niederschlagsart
- Korrektur nach Richter
 - zusätzliche Berücksichtigung der Stationslage (Wind)
 -

$$P_{korr} = P_{Tff} + b \cdot P_{Tff}^\epsilon$$

- Für Bestimmung der Koeffizienten b und ϵ : Eingabe der Geschützteitsklasse (Horizontabschirmung) und Niederschlagsart

Raven: Niederschlagskorrektur²

- Temperaturspanne
- Temperaturschwellwert
- Lineare Ansätze in Abhängigkeit der mittleren Tagestemperatur
- Harder & Pomeroy Ansatz (bestimmt Schneefraktion über relative Feuchte und Lufttemperatur)
- HSPF Ansatz

Raven: weitere Korrekturen

- Kurzwellige Strahlung
- Wolkenbedeckungsgrad
- Bestandsbedeckungsgrad
- Sub-Tägliche Werte

¹ Münch 2020

² Craig und the Raven Development Team 2022

Klimagrößen

AKWA-M¹

Minimal benötigte Daten: Niederschlag, Temperatur, Sonnenscheindauer oder Globalstrahlung, Windgeschwindigkeit

- Unterscheidung zwischen Regen- und Schneeniederschlag
- Umrechnung Sonnenscheindauer in Globalstrahlung
- Temperatur der Wasseroberfläche (wichtig für Gewässerverdunstung)
- Nebelniederschlag (bei Küsten, Gebirge)

Raven²

Minimale benötigte Daten: Tagesniederschlag & tägliches Temperaturminimum und -maximum

- Unterscheidung zwischen Regen- und Schneeniederschlag
- potentielle Evapotranspiration (PET) / Referenz Evapotranspiration (ET)
- Nettostrahlung (kurzwelliger Anteil (KW) & langwelliger Anteil (LW))
- Wolkenbedeckung
- Potentielle Schneeschmelze
- Windgeschwindigkeit, rel. Feuchte, Luftdruck
- Orographische Korrekturen für Temperatur, NS und PET
- sub-tägliche Korrekturen für Tages-ET, KW Strahlung und pot. Schneeschmelze

Modelloutput

AKWA-M¹

- Wasserhaushalt
- Hochwasser
- Mittlerer Wasserhaushalt
- Hochwasser-Kennwerte
- Ergebnis-Zeitreihen
- Grafische Auswertung und Darstellung aller Ergebnisse

Raven²



.csv oder .txt Dateien (optional als NetCDF)

- Einzugsgebiet (EZG) Speichergrößen
- Ganglinien
- Fehlermeldungen
- „Forcing Functions“ (optional)
- Massen-Energiebilanz (optional)
- Parameter (optional)
- ReservoirStages (optional)
- Bedarf (optional)
- (Teil-)Konzentrationen (optional)
- (Teil-)Verunreinigungsgraph (optional)
- Diagnostics (optional)
- mit „:CustomOutput“ zahlreiche weitere Möglichkeiten

Abkürzungen

ET	Evapotranspiration
HRU	Hydological Response Unit
KW	kurzwelliger Anteil
LW	langwelliger Anteil
PET	potentielle Evapotranspiration

Literaturverzeichnis

-  Craig, J. R. und the Raven Development Team (2022). *Raven user's and developer's manual (Version 3.5)*.
URL: <http://raven.uwaterloo.ca/> (besucht am 25. 10. 2022).
-  Münch, Albrecht (Juli 2020). *AKWA-M Anwenderhandbuch Version 5.0*.