

Das Xinanjiang Modell

Christoph Külls



Inhalt

1. Modellbeschreibung
2. Speicher und Fläche
3. Programmierung
 - Defizit
 - Prozesse

Literatur

Modell

Das Modell wurde von (Allen, Pan, Boote, Pickering & Jones, 2003) beschrieben. Das Xinanjiang-Modell beruht auf der grundsätzlichen Idee, den im Einzugsgebiet vorhandenen Speicher und den Anteil der gesättigten Flächen in Abhängigkeit der vorhandenen Feuchte zu beschreiben.

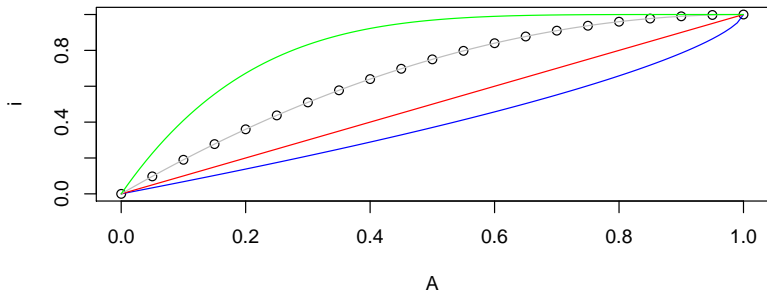
Fläche und Speicher

Der Kern des Modells ist eine Funktion zwischen der gesättigten Fläche A_s und der aktuell im Oberboden gespeicherten Feuchte i . Für jede im Oberboden vorhandene Feuchte kann eine äquivalente Grenze i_o für die Sättigung und eine entsprechende gesättigte Fläche A_s angegeben werden. Für das Gebiet gibt es eine maximal mögliche Speichermenge für Feuchte im Oberboden von i_m .

$$i = i_m * [1 - (1 - A_i)^{1/b}] \quad (1)$$

Programm in R: Sättigung

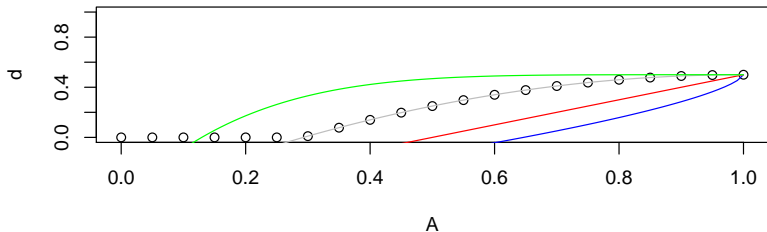
In R programmiert ergibt sich für den Bereich $0 < A < 1$ und einen maximalen Speicher i_m folgende Funktion:



Programm in R: Defizit

Für eine Speichermenge i_o können Defizit und gesättigte Fläche berechnet werden.

$$d = i - i_o = i_m * [1 - (1 - A_i)^{1/b}] - i_o \quad (2)$$



Prozesse

Das übrige hydrologische Verhalten ergibt sich aus dieser Speicherfunktion. Der Niederschlag, der auf die gesättigte Fläche fällt, wird sofort Abfluss. Der Niederschlag, der auf die ungesättigte Fläche fällt, infiltriert mit einer hydraulischen Leitfähigkeit, die sich aus dem Defizit über die Brooks-Corey oder die Van-Genuchten-Beziehung ergibt.

8
Verdunstung

Die Verdunstung von der gesättigten Fläche entspricht der potentiellen Verdunstung. Die Verdunstung aus der ungesättigten Fläche wird über die Brooks-Corey oder die Van-Genuchten-Beziehung reduziert. Die entsprechenden Speicheränderungen werden berücksichtigt und der Speicherinhalt wird nach dem Zeitschritt aktualisiert. Die Sickerung aus dem Oberboden in das nächst tiefere Kompartiment richtet sich ebenfalls nach der Sättigung und wird über die Brooks-Corey oder Van-Genuchten-Beziehung berechnet. Es gilt:

$$v_f = k_f(\theta(\psi)) * \frac{d(h + \psi)}{dz} \quad (3)$$

angesetzt werden.

Bodenfeuchte und Speicher

Die entscheidende Annahme ist nun, dass es eine funktionale Beziehung zwischen dem Defizit d und der Bodenfeuchte θ und der Saugspannung ψ gibt, die durch eine pf -Kurve oder Sättigungs-Saugspannungsbeziehung beschrieben werden kann. Diese wird mit einer Brooks-Corey oder einer Van-Genuchten-Beziehung dargestellt.

Weitere Hydrologische Prozesse: Abflusskonzentration

- Der Abfluss aus dem tieferen oder Grundwasserspeicher erfolgt mit einem Einzellinearspeicher.
- Die Umwandlung des Oberflächenabflusses als Einzugsgebietsantwort erfolgt mit einem Unit Hydrograph. Hier kann der geomorphologic Unit Hydrograph verwendet werden.
- Die Weiterleitung des Abflusses zum einem flussabwärts gelegenen Pegel erfolgt mit dem Muskinghum-Cunge-Routing-Verfahren.

Allen, L. H., Pan, D. Y., Boote, K. J., Pickering, N. B. & Jones, J. W. (2003). Carbon dioxide and temperature effects on evapotranspiration and water use efficiency of soybean. *Agronomy Journal*, 95 (4), 1071-1081. (Times Cited: 17)