

# Adaption des Wasserhaushaltsmodells LARSIM zur Anwendung bei veränderter Datenlage und unter subtropischen Bedingungen am Beispiel des Passaúna (Brasilien)

## 1. Einleitung

Das Wasserhaushaltsmodell LARSIM dient der prozessorientierten, flächendetaillierten und zeitlich kontinuierlichen Simulation des landgebundenen Wasserhaushalts. Das Modell wird überwiegend in Deutschland und Mitteleuropa angewendet.<sup>a</sup> Daher erfolgt auch die Modell(-weiter)-entwicklung zumeist unter Voraussetzung der hier üblichen Datenlage und unter Berücksichtigung der vorherrschenden klimatischen Bedingungen.

## 2. Zielsetzung

Im Rahmen eines umfassenderen, BMBF-Forschungsvorhabens wurde getestet, wie gut sich LARSIM bei gleichzeitig reduzierter Datenverfügbarkeit auf andere klimatische Bedingungen übertragen lässt. Die beispielhafte Übertragung erfolgte auf das Einzugsgebiet des Passaúna (Paraná, Brasilien). Als relevante Hindernisse für die Übertragbarkeit von LARSIM wurden dabei identifiziert:

- mangelnde Verfügbarkeit der jahreszeitlich differenzierten Verdunstungsparameter Albedo und Blattflächenindex (LAI)
- mangelnde Verfügbarkeit von flächendifferenzierten bodenphysikalischen Daten

## 3. Untersuchungsgebiet

- Einzugsgebiet ~84 km<sup>2</sup>
- Jahresmitteltemperatur ~17,3°C
- Jahresniederschlag ~1500 mm
- 4 Pegel mit langjährigen Abflussmessungen

→ EZG unterscheidet sich klimatisch von üblichen Anwendungsgebieten von LARSIM

→ gute Datenlage hinsichtlich Abflussmessungen

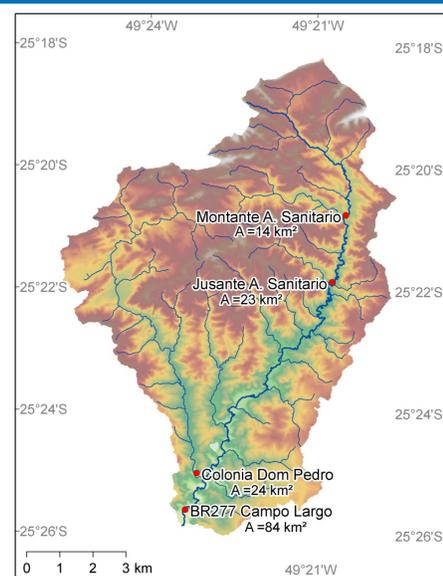


Abb. 1. Karte des Untersuchungsgebiets.

## 4. Datenerhebung & Parametrisierung

### Ableitung der Verdunstungsparameter (Albedo und LAI)

- Ausgangsdaten: Sentinel-2 Satellitendaten
- Albedo: Umrechnung spektraler Oberflächenreflektanzen anhand empirisch ermittelter Koeffizienten<sup>b</sup>; anschließend Korrektur systematischer Abweichungen zum MODIS-Produkt MCD43
- LAI: Umrechnung der Einzelszenen in LAI durch Anwendung eines Neuronalen Netzwerkes<sup>c</sup>
- Aggregation von Einzelszenen zu Monatsmitteln

→ relativ einfaches, global anwendbares Vorgehen zur Ableitung der für LARSIM benötigten Albedo und LAI Monatswerte

### Auswahl und Parametrisierung des Bodenmoduls

- punktuelle Bodenproben ermöglichten plausible Abschätzung des Gesamtporenvolumens und dessen Aufteilung in nutzbare Feldkapazität und Luftkapazität
- plausible Abschätzung erfordert regional anwendbare Pedotransferfunktion
- keine räumliche Differenzierung der Bodenparameter möglich

→ Nutzung des modularen Aufbaus von LARSIM; Auswahl eines einfachen Bodenmoduls; flächeneinheitliche Parametrisierung

## 5. Ergebnisse

- Kalibrierung anhand des Auslasspegels BR277 – Campo Largo ergibt für den Pegel gute Ergebnisse (Tab. 1, „Sim1“)
- Überprüfung der Ergebnisse an drei Oberliegerpegeln zeigt Verbesserungspotential durch separate Kalibrierung dieser Pegel
- separate Kalibrierung der Oberliegerpegel ergibt Verbesserung an den Oberliegerpegeln und am Auslasspegel und gute Ergebnisse für alle Abflussbereiche an allen vier Pegeln (Tab. 1, „Sim2“)

→ Übertragung des WHM LARSIM auf das EZG des Passaúna erfolgreich

→ verwendete flächendifferenzierte Parametrisierung (Topographie, Landnutzung) nicht ausreichend, um unterschiedliche hydrologische Reaktionen der Teileinzugsgebiete abzubilden

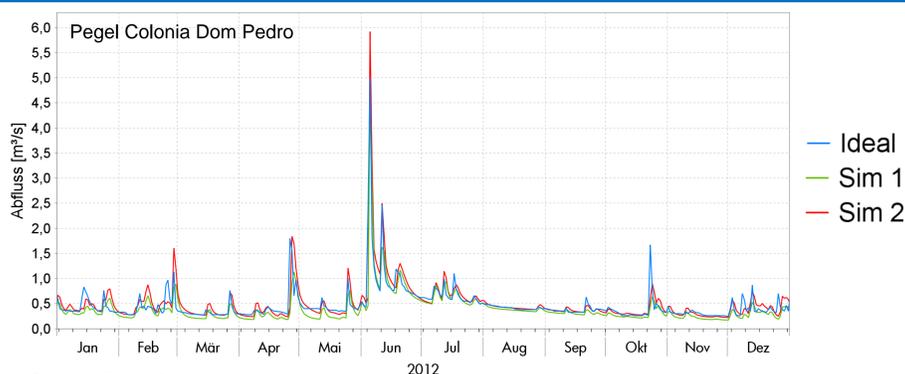


Abb. 2 und Tab. 1.

Kalibrierergebnisse. „Ideal“ bezeichnet den Referenzwert, „Sim1“ die Simulationsergebnisse mit einheitlicher Kalibrierung, „Sim2“ die Simulationsergebnisse mit separater Kalibrierung.

		r <sup>2</sup> [-]	NSE [-]	NSE_In [-]	Bilanz [-]	MNQ [m³/s]	MQ [m³/s]	MHQ [m³/s]	BFI -
Montante A. Sanitário	Ideal	1.00	1.00	1.00	1.00	0.16	0.35	4.2	0.64
	Sim 1	0.69	0.66	0.70	0.97	0.15	0.34	2.4	0.62
	Sim 2	0.70	0.66	0.77	0.98	0.17	0.35	2.5	0.68
Jusante A. Sanitário	Ideal	1.00	1.00	1.00	1.00	0.29	0.55	6.5	0.63
	Sim 1	0.68	0.67	0.65	1.03	0.24	0.57	4.1	0.61
	Sim 2	0.68	0.66	0.72	1.01	0.28	0.55	4.4	0.65
Colonia Dom Pedro	Ideal	1.00	1.00	1.00	1.00	0.27	0.67	6.5	0.54
	Sim 1	0.73	0.63	0.51	0.81	0.20	0.53	4.2	0.61
	Sim 2	0.73	0.69	0.68	0.98	0.26	0.64	5.5	0.58
BR277 - Campo Largo	Ideal	1.00	1.00	1.00	1.00	0.67	2.01	16.4	0.56
	Sim 1	0.79	0.75	0.77	0.99	0.73	1.99	15.1	0.57
	Sim 2	0.80	0.77	0.80	1.00	0.76	1.99	15.2	0.58

## 6. Diskussion & Schlussfolgerungen

- Übertragung des WHM LARSIM auf Gebiete mit veränderter Datenlage und anderen klimatischen Bedingungen möglich
- global anwendbares Vorgehen zur Ableitung der Verdunstungsparameter begegnet einer häufigen Hürde bei der Übertragung
- Auswahlmöglichkeit unterschiedlich komplexer Bodenmodule erlaubt Anwendung auch in diesbezüglich „datensarmen“ Gebieten
- separate Kalibrierung der Teileinzugsgebiete wirkt als (Teil-) Kompensation der fehlenden Flächendifferenzierung der Bodendaten

- Vergleichsgebiet zeigt, dass bei optimaler Parametrisierung (v.a. des Bodenmoduls) unterschiedliche Gebietsreaktionen ohne separate Kalibrierung simuliert werden<sup>d</sup>
- flächendifferenzierte, physikalisch-basierte Parametrisierung ist der detaillierten Kalibrierung vorzuziehen, da flächenhafte Modellergebnisse realistischer und Extrapolationsfähigkeit des Modells verlässlicher
- weiterführende Arbeiten zur systematischen Reduktion der Modellkomplexität für Vergleichsgebiet