



Aufbereitung von Bodendaten für das Starkregen-Infiltrationsmodul

Christian Berndt (LfU RLP), Nicole Gerlach (LfU RLP)

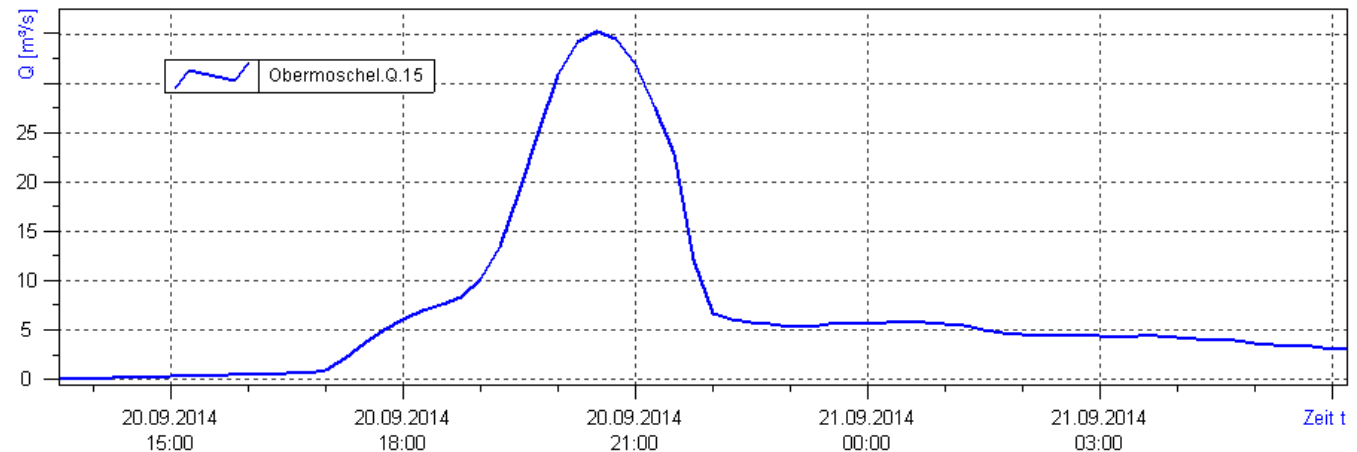
28. März 2019

Hintergrund

Häufige Starkregenereignissen in den letzten Jahren in RLP, z. B.:

Station / Gebiet	Datum	Dauer	Höhe [mm]	Jährlichkeit
Bruchweiler / Hunsrück	27.05. 2018	140 min	147	>>>100
Fischbach / Hunsrück-Nahe	31.05. / 01.06.2018	150 min	86	>> 100
Grafschaft / Kreis Ahrweiler	04.06.2016	120 min	115	>>> 100
EZG der Obermoschel	20.09.2014	4 h	bis 145 mm (Radar)	>>> 100

Abflussreaktion
am Pegel
Obermoschel
20.09.2014





Hintergrund

Ganglinien von Sturzflutereignissen nicht in LARSIM mit altem Infiltrationsmodul reproduzierbar

Erweiterung von LARSIM um neues Infiltrationsmodul

→ Deutlich bessere Berücksichtigung des Infiltrationsüberschusses bei Starkregen auf trockene Böden

Zwei Ansätze

- Statischer Infiltrationsschwellenwert
- Prozessorientierte dynamische Infiltration (RoGeR, Universität Freiburg, Steinbrich et al. 2016) basierend auf vertikaler Matrix-Infiltration (Green-Ampt) und horizontaler Infiltration durch Makroporen und Trockenrisse.

Parametrisierung mit Bodendaten (BK50) und Landnutzung (CORINE)



Benötigte Bodenparameter

Benötigt für WHM mit erweiterten Bodenparametern

nFK:	nutzbare Feldkapazität	← gegeben
LK:	Luftkapazität	← gegeben
Kap A:	kapillarer Aufstieg	← gegeben
VDB:	vertikaler Durchlässigkeitsbeiwert	← ks gegeben
BPTy:	Nummer des bodenhydrologischen Typs	← bodenhydrol. Karte

Benötigt für dynamischen Infiltrationsansatz (möglichst Werte für Oberboden)

ks:	gesättigte hydraulische Leitfähigkeit	← Feinbodenart
nFKVol:	nutzbare Feldkapazität als Volumenanteil	← gegeben für Horizonte
LKVol:	Luftkapazität als Volumenanteil	← gegeben für Horizonte
wsf:	Saugspannung an der Sättigungsfront	← Feinbodenart
MPdi:	Dichte (vertikalen) der Makroporen	← Landnutzung
MPla:	Länge bzw. Tiefe der (vert.) Makroporen	← Landnutzung
TRti:	max. Tiefe der Trockenrisse	← Tongehalt
AuGr:	Wassergehalt bei Ausrollgrenze	← Tongehalt
SchrGr:	Wassergehalt bei Schrumpfgrenze	← Tongehalt



Benötigte Bodenparameter

Umwandlung der Tape12-Datei in neues CSV-Format

Tool: Tape12Transform.exe

Input: Alte Tape12-Datei

Output: tgb.dat ← enthält Informationen über alle LARSIM-Teilgebiete
utgb.dat ← enthält Informationen über Unterteilgebiete bzw.
Landnutzungs-Boden-Kompartimente

Maximale Anzahl an Unterteilgebieten: 38

TGB;	UTGB;	LN;	Flaeche;	nFK;	LK;	KapA;	VDB;	nFKVol;	LKVol;	ks;	wsf;	MPdi;	MPla;	TRti;	AuGr;	SchrGr;
1;	1;	2;	0.27141;	115;	100;	0.00;	1.000;	14;	12;	17;	32;	75;	300;	84;	51;	5;
1;	2;	2;	0.00560;	130;	80;	0.00;	0.100;	13;	12;	29;	32;	75;	300;	84;	51;	5;
1;	3;	2;	0.05944;	75;	140;	0.00;	0.625;	9;	18;	42;	31;	75;	300;	28;	47;	5;
1;	4;	3;	0.03156;	115;	100;	0.00;	1.000;	14;	12;	17;	32;	75;	300;	84;	51;	5;
1;	5;	5;	0.44562;	115;	100;	0.00;	1.000;	14;	12;	17;	32;	125;	300;	84;	51;	5;
1;	6;	5;	0.06966;	130;	80;	0.00;	0.100;	13;	12;	10;	32;	100;	300;	84;	51;	5;
1;	7;	8;	0.01496;	115;	100;	0.00;	1.000;	14;	12;	17;	32;	150;	800;	84;	51;	5;
1;	8;	8;	0.02150;	130;	80;	0.00;	0.100;	13;	12;	29;	32;	125;	300;	84;	51;	5;
1;	9;	8;	0.02173;	75;	140;	0.00;	0.625;	9;	18;	42;	31;	150;	800;	28;	47;	5;
1;	10;	9;	0.00120;	115;	100;	0.00;	1.000;	14;	12;	17;	32;	125;	300;	84;	51;	5;
1;	11;	11;	0.00088;	115;	100;	0.00;	1.000;	14;	12;	17;	32;	150;	300;	84;	51;	5;
1;	12;	11;	0.00226;	130;	80;	0.00;	0.100;	13;	12;	29;	32;	125;	300;	84;	51;	5;
1;	13;	12;	0.00184;	130;	80;	0.00;	0.100;	13;	12;	29;	32;	175;	300;	84;	51;	5;
1;	14;	12;	0.00865;	54;	40;	0.25;	1.000;	16;	12;	42;	40;	200;	200;	49;	41;	3;
1;	15;	12;	0.03990;	75;	140;	0.00;	0.625;	9;	18;	42;	31;	200;	300;	28;	47;	5;
1;	16;	15;	0.00379;	0;	0;	0.00;	1.000;	-999;	-999;	-999;	-999;	-999;	-999;	-999;	-999;	-999;
2;	1;	2;	0.02672;	115;	100;	0.00;	1.000;	14;	12;	17;	32;	75;	300;	84;	51;	5;



Datenbasis

Ableitung der Bodenparameter ist für das WHM-Mosel und das WHM-RLP erforderlich

Landnutzung: CORINE Land Cover 2018

Boden: BK50 der Bundesländer RLP, Hessen, NRW
BÜK200 für das Saarland (keine BK50 verfügbar)

Bodeninformationen für Belgien, Frankreich und
Luxemburg








Bodenhydrologische Karte (RLP)

Problem: Bodenkartierungen der Nachbarländer basieren nicht
auf KA5 → Teilweise ist eine Transformation
erforderlich



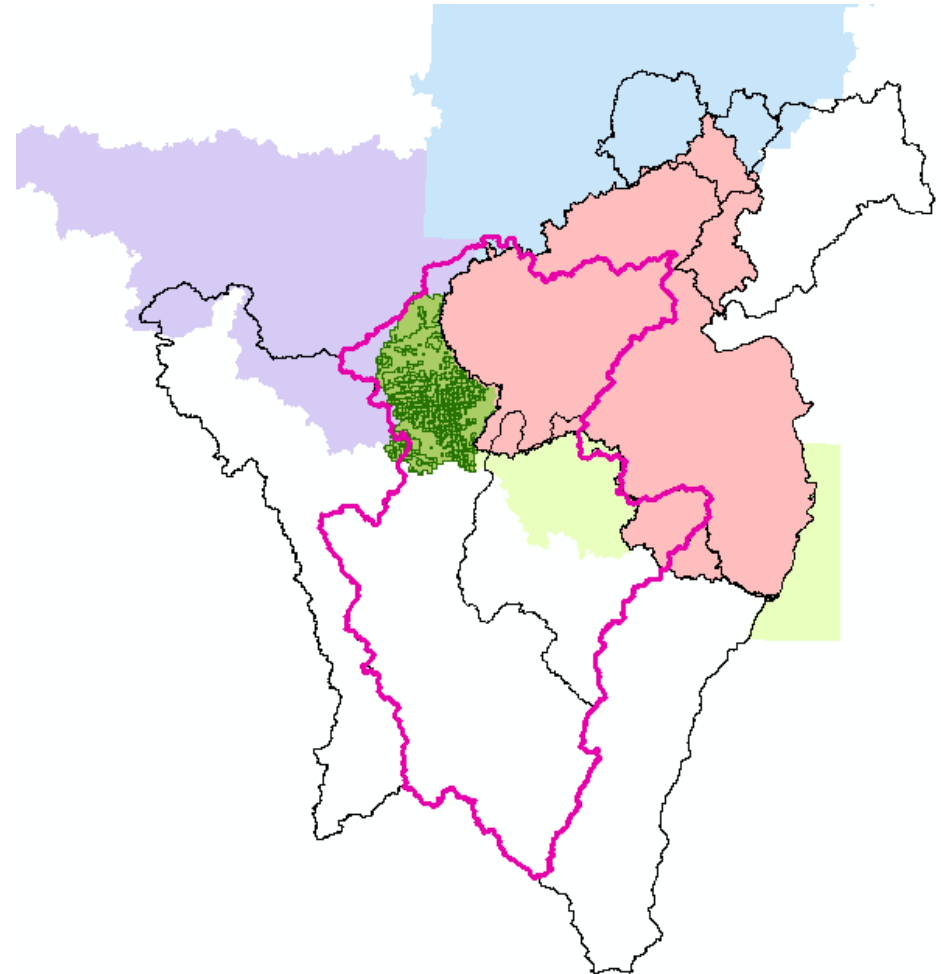
Datenbasis

Bodendaten erforderlich aus:

- Rheinland-Pfalz 
- Nordrhein-Westfalen 
- Hessen 
- Saarland (BÜK200) 
- Luxemburg 
- Belgien 
- Frankreich 

Unterschiede:

Datenart, Format, Projektion





Arbeitsschritte

1. Beschaffen und Sichten der Eingangsdaten
2. Zuordnen der Landnutzung und Bodenformen zu den TGBs des WHM
3. Erstellung der Landnutzungs-Bodenkompartimente für jedes TGB
Eliminierung der Kleinstflächen (Flächenanteil am TGB ca. 0%)
4. Ableitung der Infiltrationsparameter aus Landnutzung und Bodenform für jedes Kompartiment
5. Testen der Kalibrierung des WHMs (kontinuierlich, ausgewählte Starkregenereignisse)
6. Sukzessive Nachkalibrierung der einzelnen Flussabschnitte



Herausforderungen

Ableitung der Parameter aus franz., belg. und lux. Bodendaten

- Angleichung der jeweiligen Daten an die BK50 der deutschen Bundesländer

Parametrisierung für das Saarland

- Nur Leitbodenform verfügbar, keine Informationen über Schichtung
- Übertragung über Leitbodenform gemittelter Infiltrationsparameter aus RLP? Absprache mit Bodenkundlern

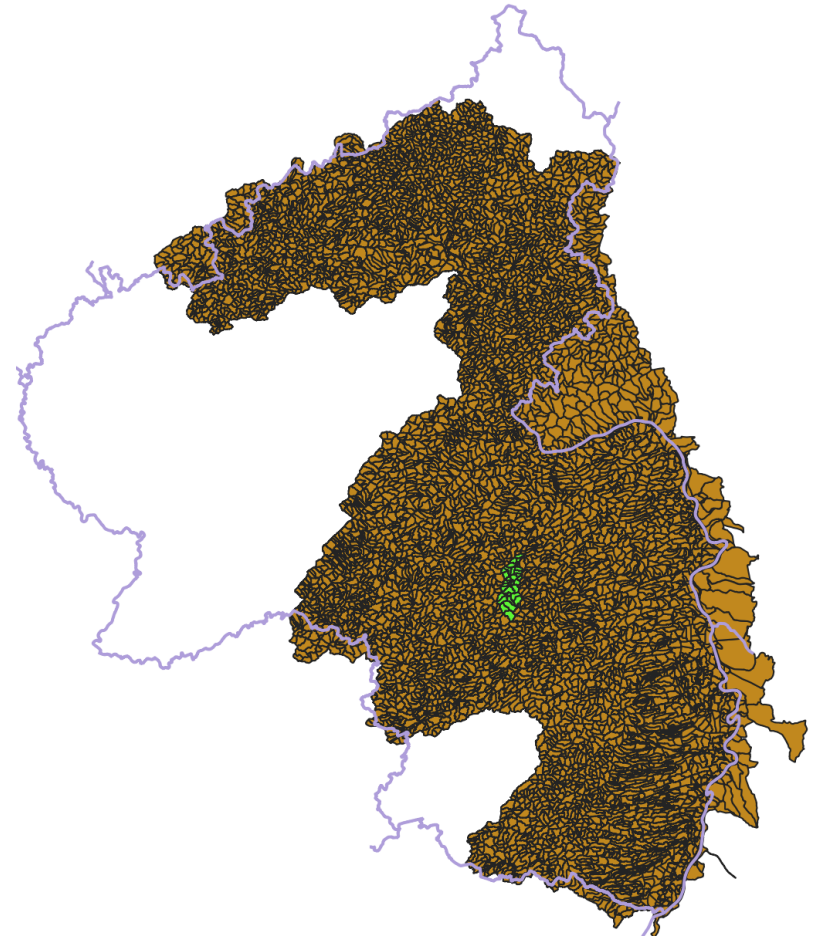
Übergang der Bodenparameter in den Randbereichen der Datenquellen

- Eventuell Angleichung erforderlich?

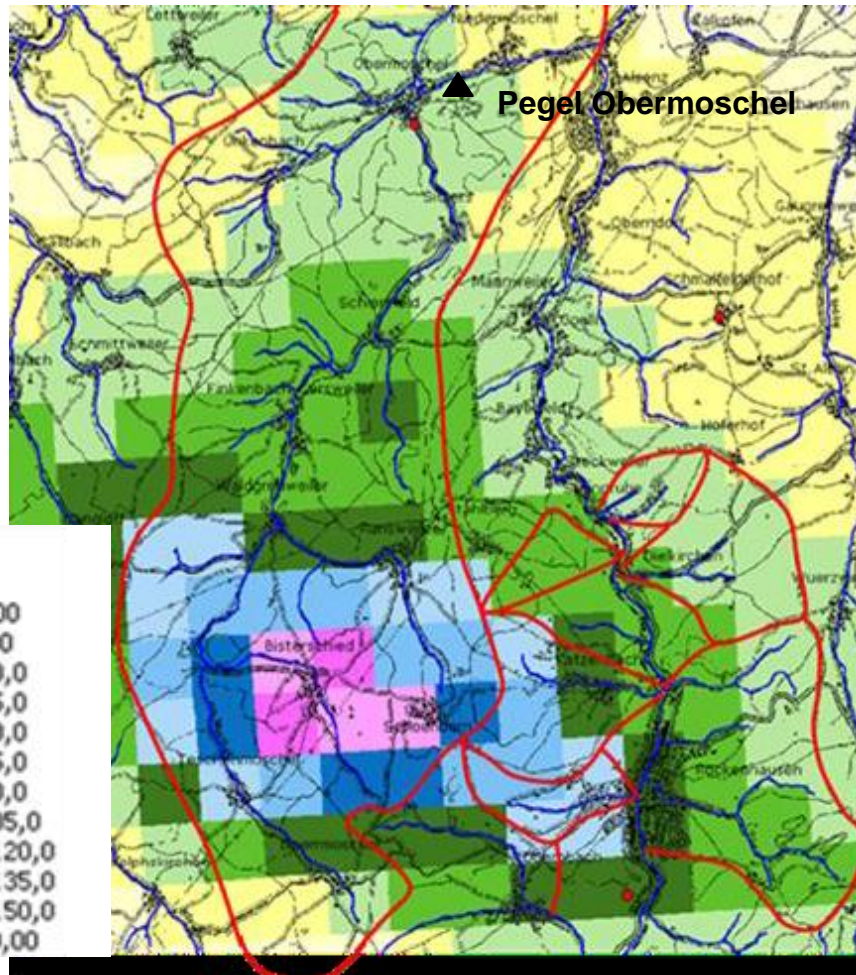
Test: Obermoschel

Test des dynamischen Infiltrationsansatz für das Gebiet der Obermoschel in Rheinland-Pfalz

- Ableitung der Bodenparameter für TGBs innerhalb des EZGS des Pegels Obermoschel
- Neukalibrierung des Pegels Obermoschel mit dynamischem Infiltrationsansatz
- Nachrechnung des Ereignisses vom 20.09.2014



Test: Obermoschel

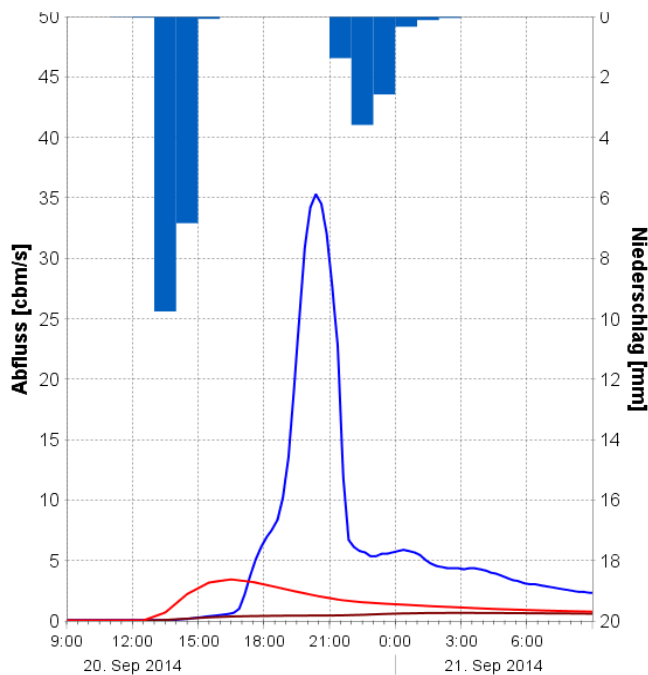


- Starkregenereignis 20.09.2014
- bis 145 mm Regen in 4 h (RADOLAN RW, DWD): 14:00 – 18:00 Uhr MESZ
- Jährlichkeit: >>> 100 Jahre
- 4h-Gebietsniederschlag: 63 mm (bis Pegel Obermoschel)
- Zur Verfügung stehende Messstationen mit deutlich geringeren N-Werten (max. 30 mm) (Ausfall einer Station)

Test: Obermoschel

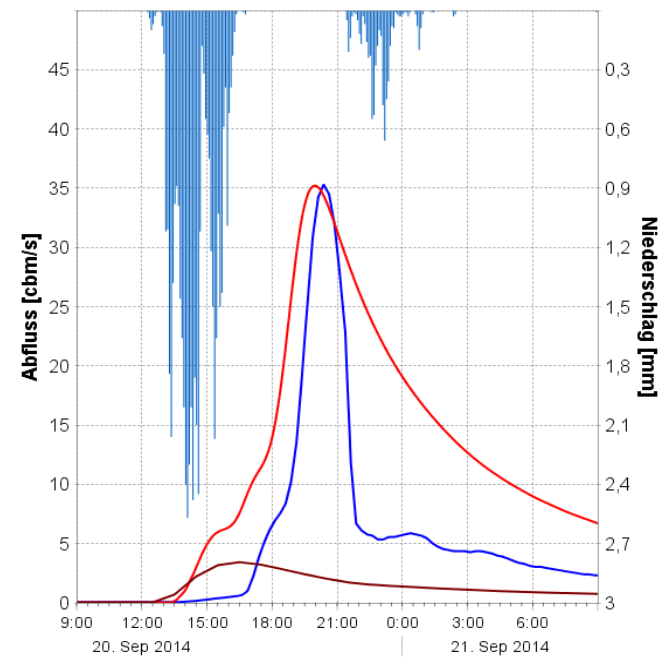
Vorläufige Testergebnisse

Altes versus neues Infiltrationsmodul (Stations-N)



- Stationsniederschlag
- Simulation (neues Infiltrationsmodul)
- Simulation (altes Infiltrationsmodul)
- Messwerte

1h-Stations-N versus 5min-Radar-N (neues Inf-Modul)



- Simulation (1h-Stationsdaten)
- Simulation (mit 5min-Radardaten)
- Radar-Niederschlag
- Messwerte



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Christian Berndt (LfU RLP)

Nicole Gerlach (LfU RLP)

28. März 2019