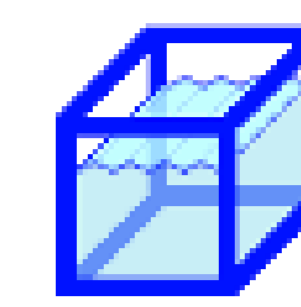


# Stand und Entwicklung des Integrierten Flusseinzugsgebietsmodells BlueM



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



ihwb

Michael Kissel<sup>1,2</sup>, Tobias Roskopf<sup>1</sup>, Michael Bach<sup>2</sup>, Steffen Heusch<sup>2</sup>, Britta Schmalz<sup>1</sup>

## 1. Motivation

“There is **no borderline** between the urban area and its natural environment.

[...] develop the **hydrology of “anthropogenic areas”** that will unite the best ideas and methods of the urban and general hydrology.”

[Andrieu & Chocat, 2004]

“[...] Peri-urban areas are characterised by a high degree of heterogeneity and are “formed of a **patchwork** of urban, undeveloped (natural) and agricultural lands” in **complex interactions**.

[...] **continuous simulations** are required, to predict consequences for water quality and for the flow regime more broadly.”

[Braud et al., 2013]

Integrierte Modellierung peri-urbaner Einzugsgebiete

- **Oft und seit langem gefordert**
  - Vielzahl an Publikationen
  - Regelwerke (z.B. EG-WRRL, BWK A3)
- **Selten umgesetzt**
  - Werkzeuge fehlen

## 2. Was ist BlueM?

### BlueM.Sim

- Hydrologischer Rechenkern
- Modularer Aufbau
- Außenliegende Zeitschleife
- $\Delta t$  = Minuten bis Tage

### BlueM.Wave

- Zeitreihenvisualisierung
- Analysefunktionen
  - Vergleich
  - Doppelsummenanalyse
  - Goodness-of-Fit, etc.

### BlueM.Opt

- Sensitivitätsanalyse
- Autokalibrierung
- Multikriterielle Optimierung

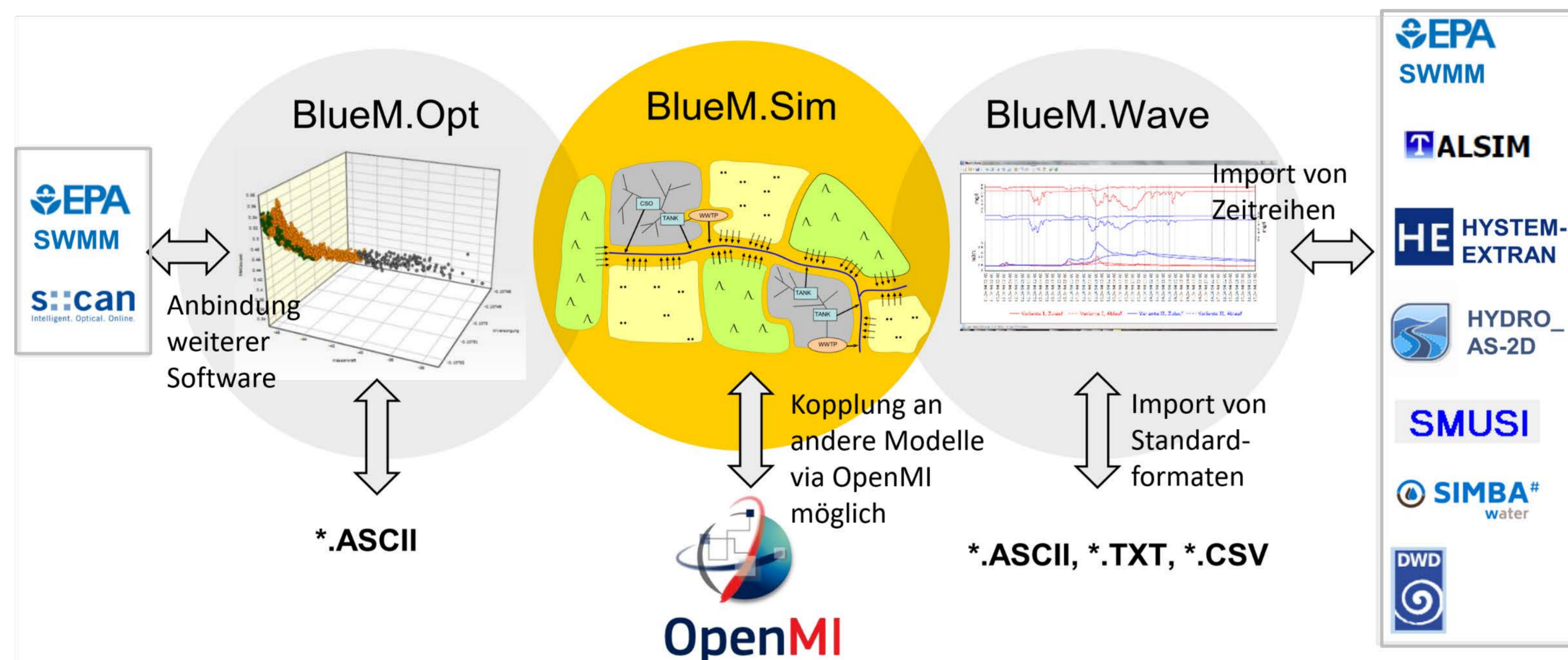


Abb. 1: Komponenten des Softwarepaketes BlueM

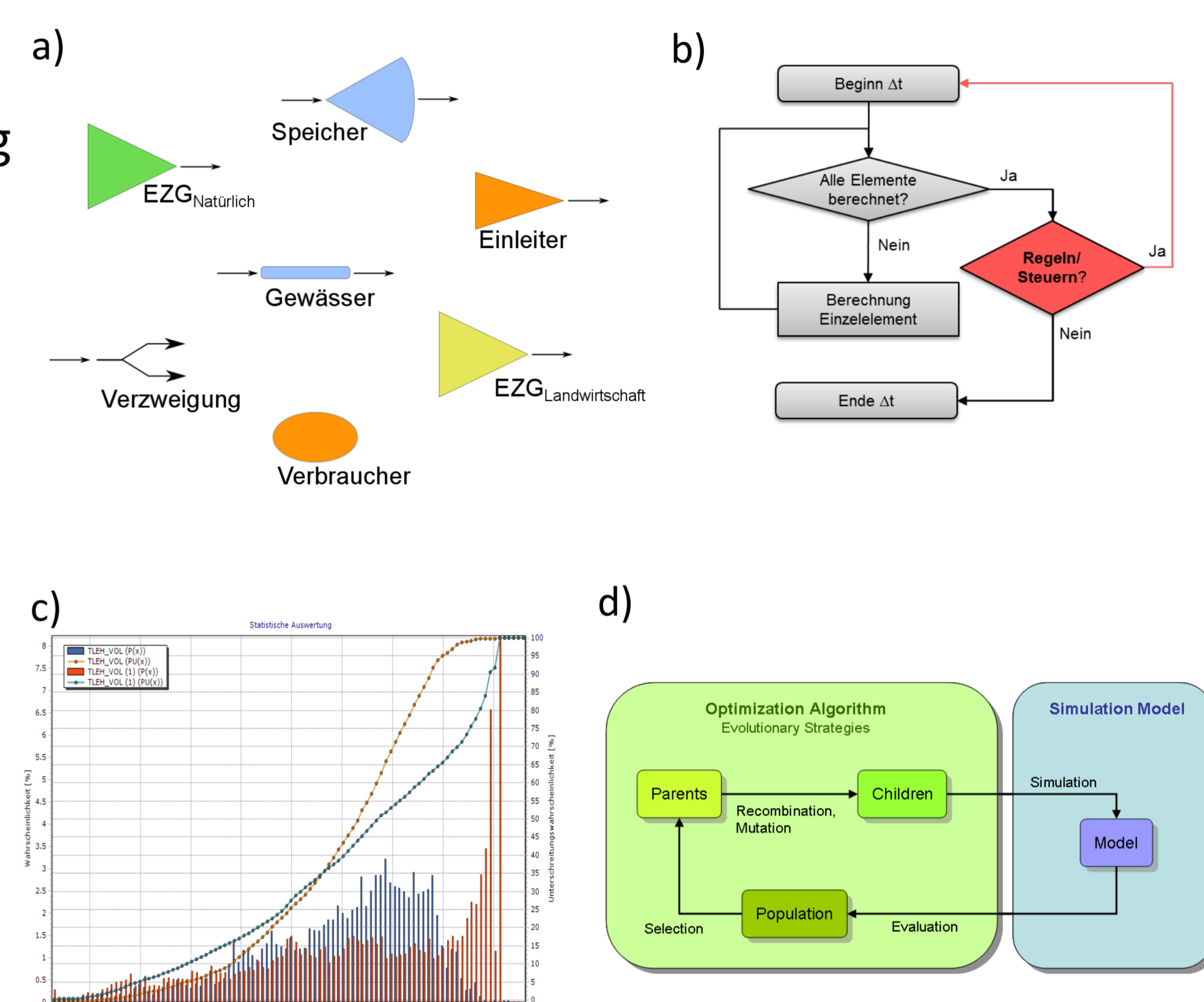
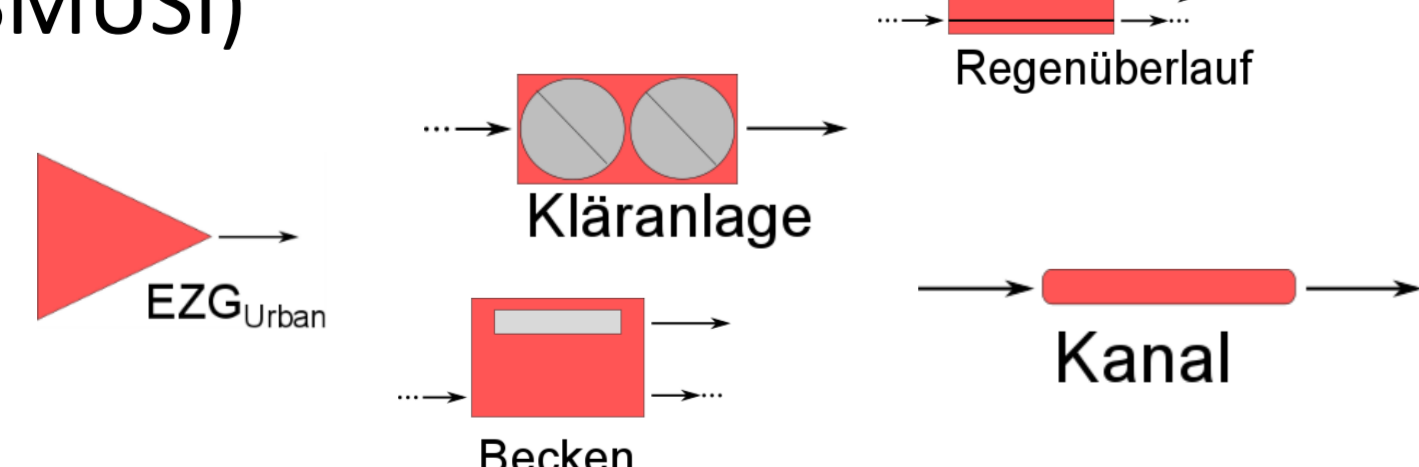


Abb. 2: BlueM.Sim: a) Teilmodule  
BlueM.Wave: c) Statistische Analyse  
BlueM.Opt: d) Evolutionäre Optimierung

## 3. Aktuelle und zukünftige Weiterentwicklungen

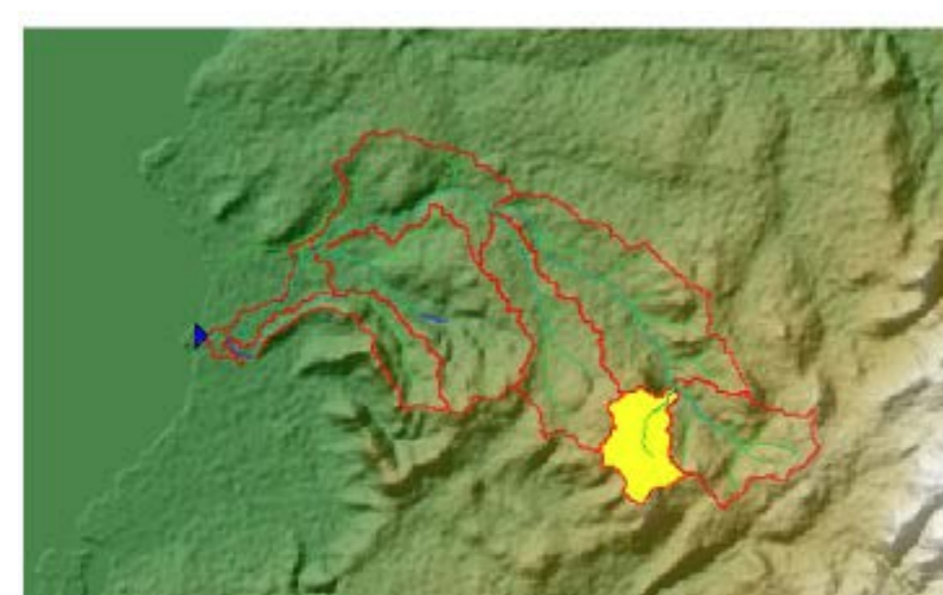
### – Wasserqualitätsmodellierung für urbane Module

- Anpassung an Schmutzfrachtsimulation (SMUSI)



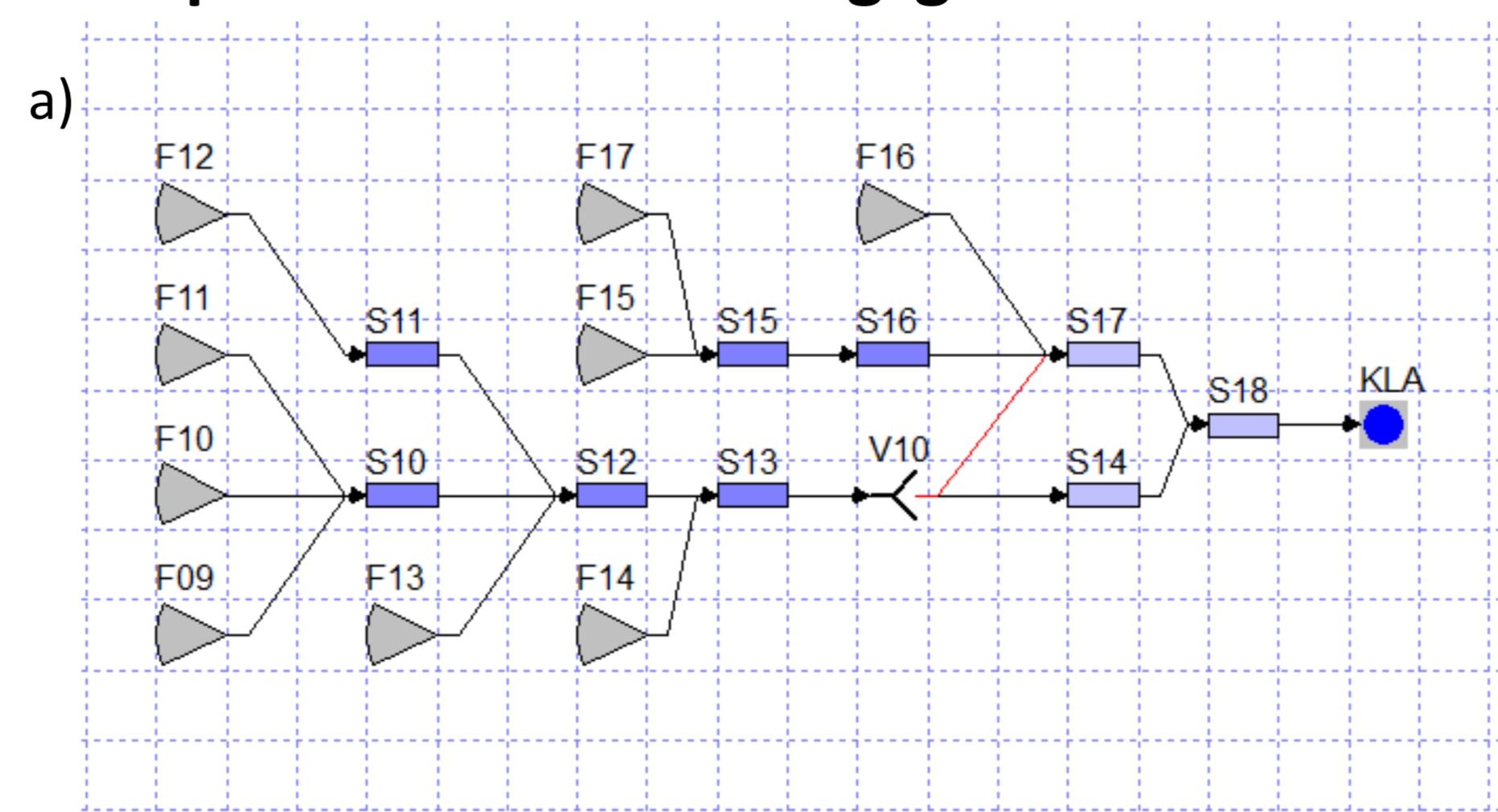
### – Frei konfigurierbares Wasserqualitätsmodell

### – QGIS-Anbindung



### – Immissionsbasierte Auswerteverfahren

### Beispiel -> urbanes Einzugsgebiet



Tab. 1: Volumenfehler zwischen SMUSI und BlueM

Modul	Abfluss	Stoffkonzentration	Schmutzfracht
Urbane Flächen	2,31 %	0,04 %	0,18 %
Kanal	0,12 %	0,21 %	1,33 %
Verzweigung	0,62 %	1,02 %	3,12 %

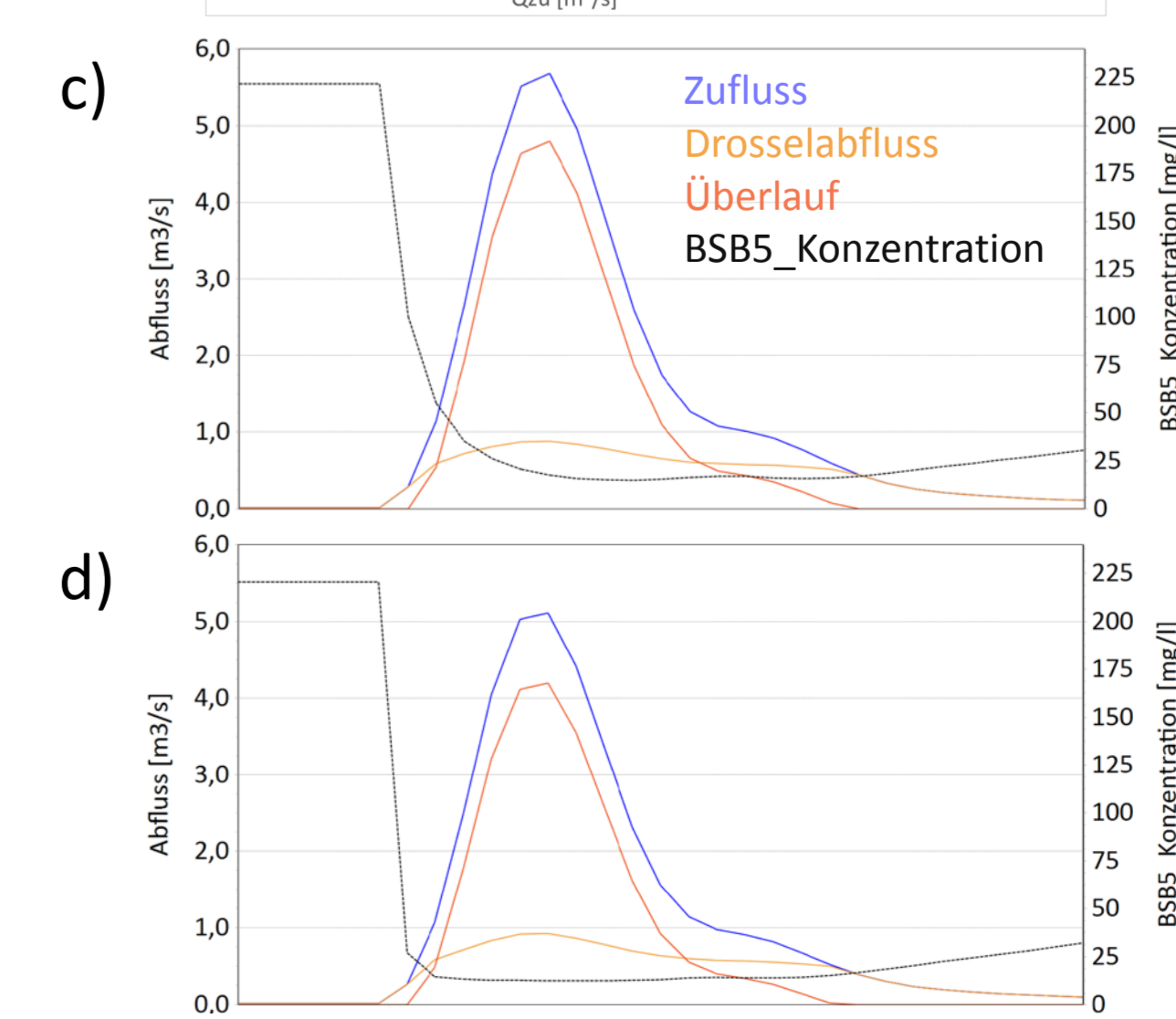
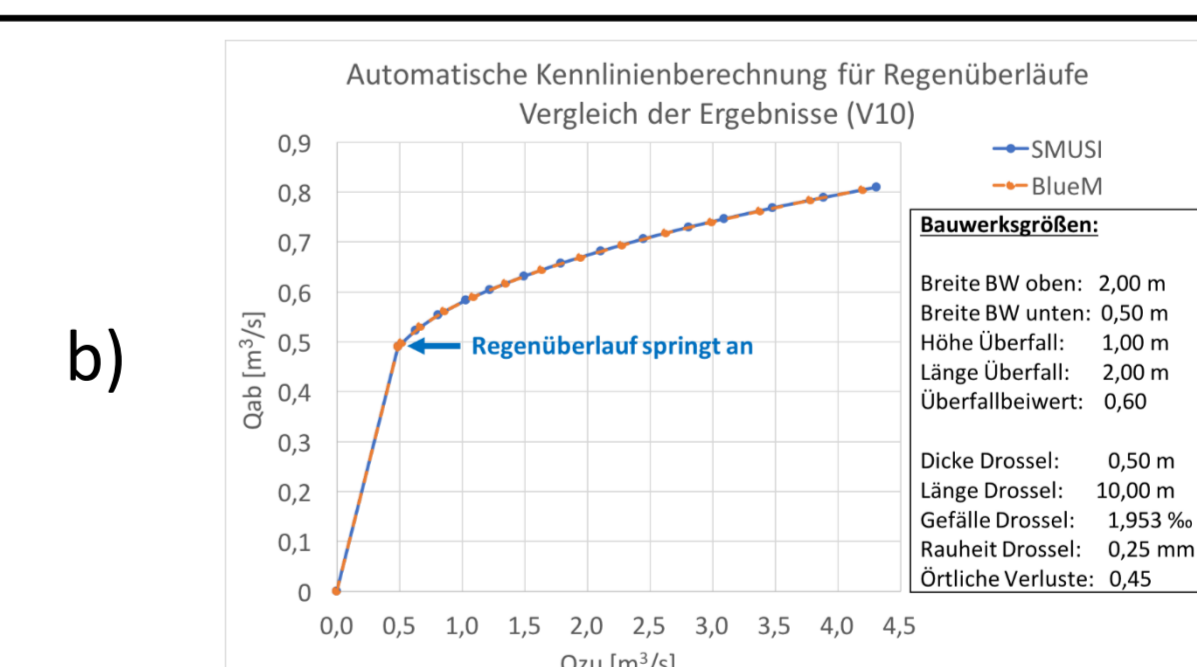


Abb. 3: a) Systemplan F = Flächen, S = Kanäle, V = Verzweigung  
b) Automatisch berechnete Regenüberlauf-Kennlinie  
c) Ganglinien in BlueM, d) Ganglinien in SMUSI

<sup>1</sup>FG Ingenieurhydrologie und Wasserbewirtschaftung (ihwb), TU Darmstadt, E-Mail: m.kissel@ihwb.tu-darmstadt.de, Internet: <http://www.ihwb.tu-darmstadt.de/>

<sup>2</sup>BlueM Developer Group, E-Mail: info@bluemodel.org, Internet: <http://www.bluemodel.org/>