Modellierung von Hydrosystemen
"Numerische und daten-basierte Methoden"
BHYWI-22-04 @ 2018
Catchment-Übung im Detail

Olaf Kolditz

*Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ

[1]Technische Universität Dresden – TUDD

[2]Centre for Advanced Water Research – CAWR

01.06.2018 - Dresden

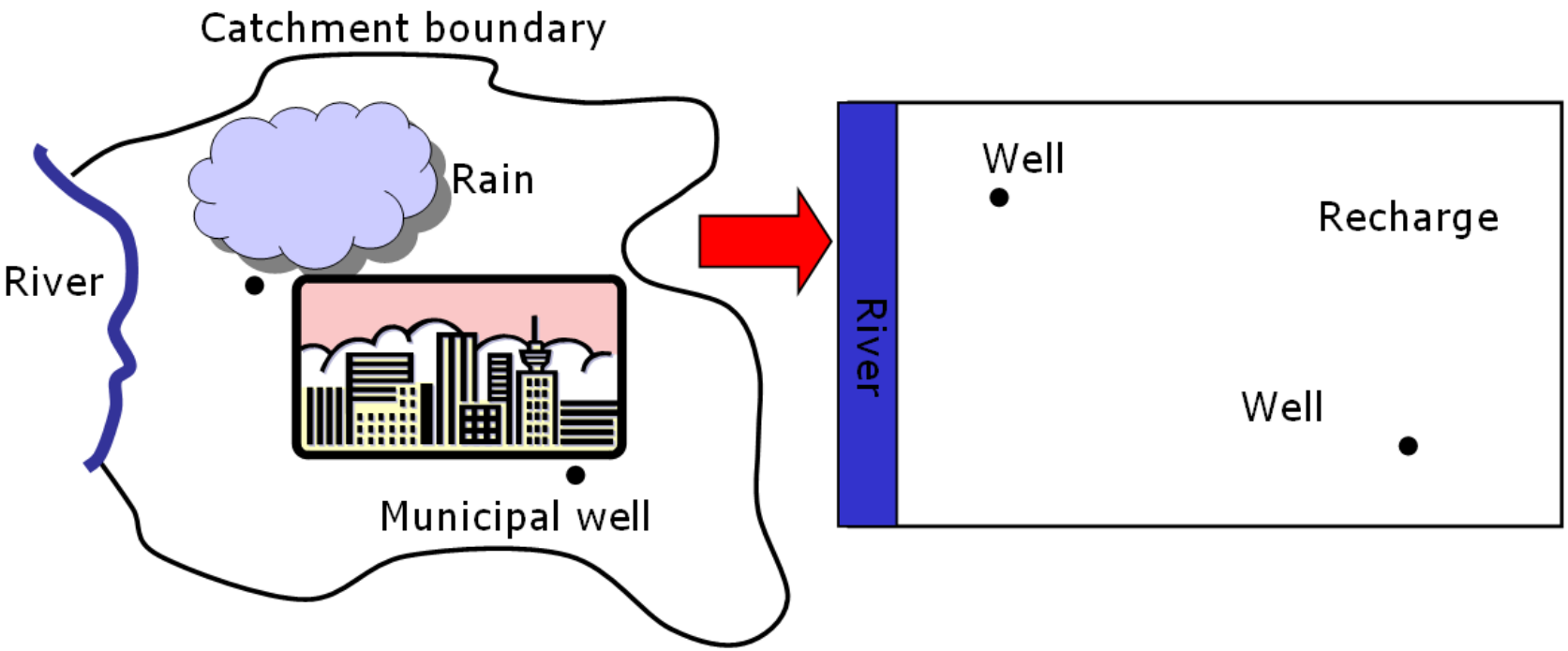
TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Ziel für heute

Funktionierender Algorithmus

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Prinzip-Beispiel



Prinzip-Beispiel

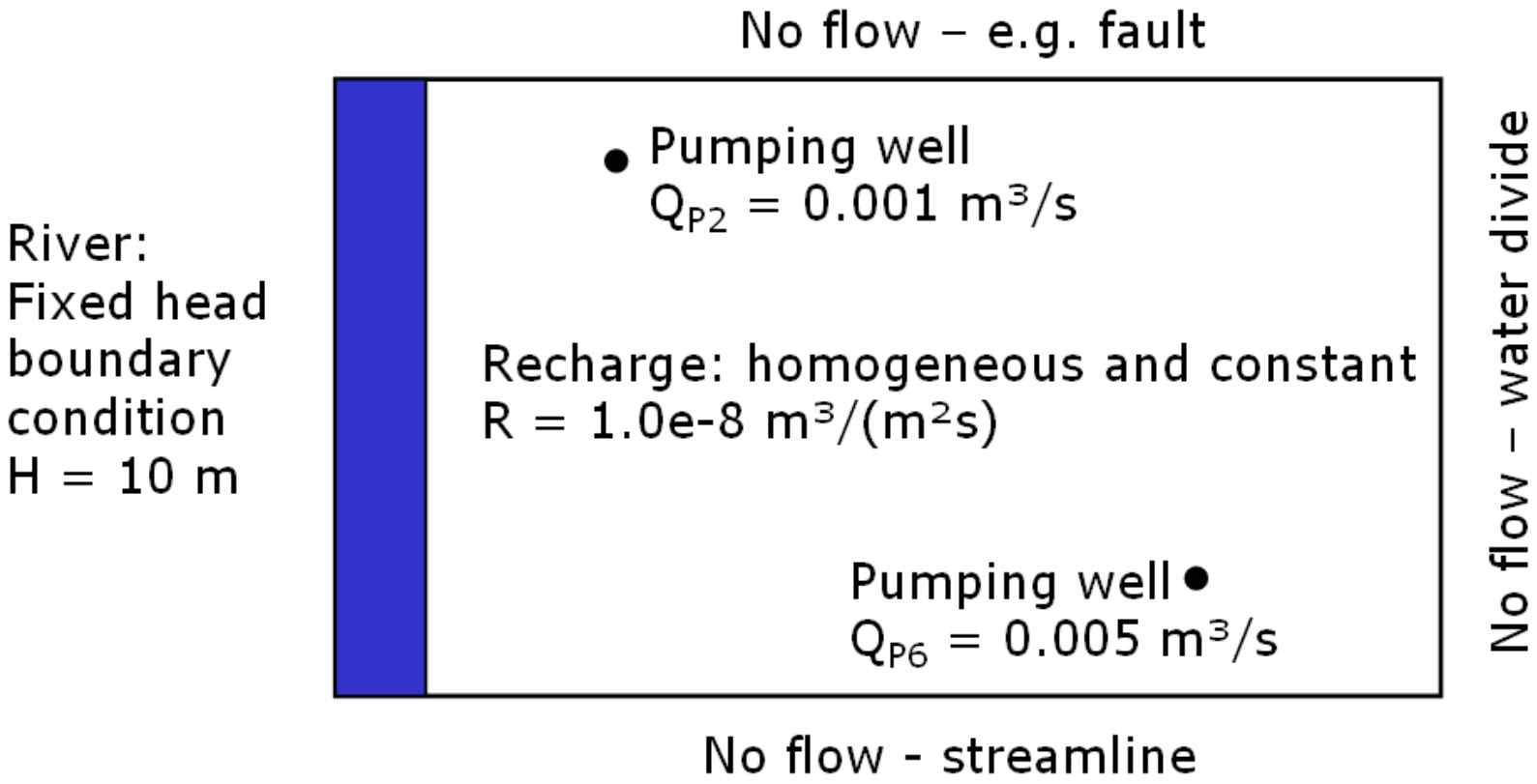


Figure: Definition der Randbedingungen

Prinzip-Beispiel

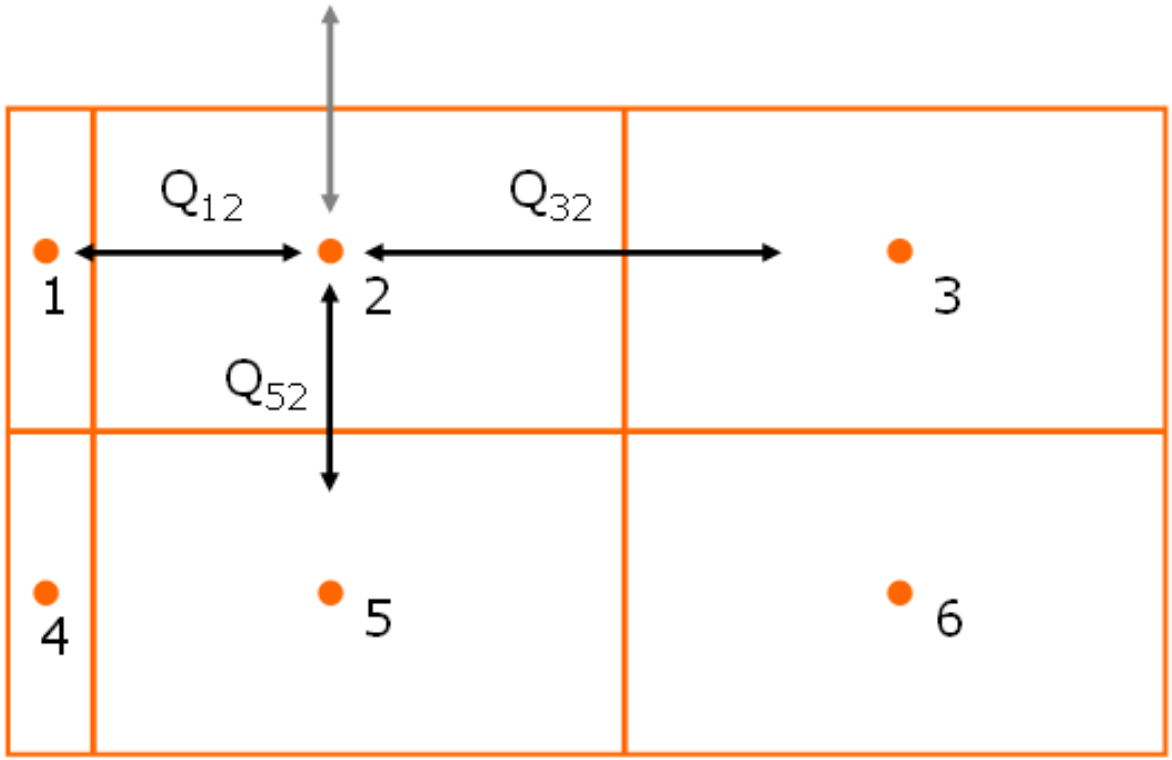


Figure: Knoten-Bilanz aufstellen

$$Q_{12} + Q_{32} + Q_{52} + Q_R + Q_{P2} = 0 \quad (1)$$

Knotenbilanzen

$$2: Q_{12} + Q_{32} + Q_{52} + Q_R + Q_{P2} = 0 \quad (2)$$

$$3: Q_{23} + Q_{63} + Q_R = 0 \quad (3)$$

$$\mathbf{5}: \mathbf{Q_{25}} + \mathbf{Q_{45}} + \mathbf{Q_{65}} + \mathbf{Q_R} = 0 \quad (4)$$

$$6: Q_{36} + Q_{56} + Q_R + Q_{P6} = 0 \quad (5)$$

Tafelbild für Zelle 5

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Knotenbilanzen

Zelle 5: $\mathbf{Q_{25} + Q_{45} + Q_{65} + Q_R = 0}$

$$Q_{25} = \Delta x T \frac{h_2 - h_5}{\Delta y_2/2 + \Delta y_5/2} \tag{6}$$

$$Q_{45} = \Delta y T \frac{h_4 - h_5}{\Delta x_4/2 + \Delta x_5/2} \tag{7}$$

$$Q_{65} = \Delta y T \frac{h_6 - h_5}{\Delta x_6/2 + \Delta x_5/2} \tag{8}$$

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Knotenbilanzen

Zelle 5: $\mathbf{Q_{25}} + Q_{45} + Q_{65} + Q_R = 0$

$$Q_{25} = \Delta x_{25}\, T_{25} \frac{h_2 - h_5}{\Delta y_2/2 + \Delta y_5/2} \tag{9}$$

```
// Q25 = dx25 * T25 * (h2-h5)/(dy2/2+dy5/2)
// Q25 = c252*h2 + c255*h5

dx25 = dx2;
T25 = (dy2+dy5)/(dy2/T2+dy5/T5);
c252 = dx25 * T25 / (dy2/2.+dy5/2.);
c255 = - c252;

cout << "c252: " << c252 << endl;
```

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Knotenbilanzen

Zelle 5: $Q_{25} + \mathbf{Q_{45}} + Q_{65} + Q_R = 0$

$$Q_{45} = \Delta y_{45} \, T_{45} \frac{h_4 - h_5}{\Delta x_4/2 + \Delta x_5/2} \tag{10}$$

```
// Q45 = dy45 * T45 * (h4-h5)/(dx4/2+dx5/2)
// Q45 = c454*h4 + c455*h5

dy45 = dy1;
T45 = (dx4+dx5)/(dx4/T4+dx5/T5);
c454 = dy45 * T45 / (dx4/2.+dx5/2.);
c455 = - c454;

cout << "c454: " << c454 << endl;
```

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Knotenbilanzen

Zelle 5: $Q_{25} + Q_{45} + \mathbf{Q_{65}} + Q_R = 0$

$$Q_{65} = \Delta y_{65} \, T_{65} \frac{h_6 - h_5}{\Delta x_6/2 + \Delta x_5/2} \tag{11}$$

```
// Q65 = dy65 * T65 * (h6-h5)/(dx6/2+dx5/2)
// Q65 = c656*h6 + c655*h5

dy65 = dy1;
T65 = (dx6+dx5)/(dx6/T6+dx5/T5);
c656 = dy65 * T65 / (dx6/2+dx5/2);
c655 = - c656;

cout << "c656: " << c656 << endl;
```

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Knotenbilanzen

Zelle 5: $\mathbf{Q_{25} + Q_{45} + Q_{65} + Q_R = 0}$

$$2: a_{21} * h_1 + a_{22} * h_2 + a_{23} * h_3 + a_{25} * h_5 + a_{20} = 0 \quad (12)$$

$$3: a_{32} * h_2 + a_{33} * h_3 + a_{36} * h_6 + a_{30} = 0 \quad (13)$$

$$\mathbf{5}: \mathbf{a_{52} * h_2 + a_{54} * h_4 + a_{55} * h_5 + a_{56} * h_6 + a_{50}} = 0 \quad (14)$$

$$6: a_{63} * h_3 + a_{65} * h_5 + a_{66} * h_6 + a_{60} = 0 \quad (15)$$

```
a50 = QR + QP5;
a52 = c252;
a54 = c454;
a55 = c255 + c455 + c655;
a56 = c656;
```

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Knotenbilanzen

Zelle 5: $\mathbf{Q_{25} + Q_{45} + Q_{65} + Q_R = 0}$

$$2 : h_2 = b_{21} * h_1 + b_{23} * h_3 + b_{25} * h_5 + b_{20} \quad (16)$$

$$3 : h_3 = b_{32} * h_2 + b_{36} * h_6 + b_{30} \quad (17)$$

$$\mathbf{5 : h_5} = b_{52} * h_2 + b_{54} * h_4 + b_{56} * h_6 + b_{50} \quad (18)$$

$$6 : h_6 = b_{63} * h_3 + b_{65} * h_5 + b_{60} \quad (19)$$

```
b50 = - a50 / a55;
b52 = - a52 / a55;
b54 = - a54 / a55 * h4;
b56 = - a56 / a55;
```

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN