

# LGRBtom: Ergebnisbericht des Modells: 9b Entnahme gleich Rückgabe

## 1. Modellinput

### 1.1 Betrachtungszeitraum und Diskretisierung

- Betrachtungszeitraum (Jahre): 2                      - Räumliche Diskretisierung: Standard

### 1.2 Strömung

- Strömungsrichtung: 60.0 °                      - Hydraulischer Gradient: 0.002

Angaben zum Bezugspunkt für den Grundwasserstand:

- Grundwasserstand Bezugspunkt: 200.0 m ü.NN                      - Bezugspunkt X UTM: 562380.00 m                      - Bezugspunkt Y UTM: 5347023.00 m

### 1.3 Modellschichten

#### Berechnung mit konstanter Transmissivität

Tab. 1.1: Modellschichten und deren Eigenschaften

Bezeichnung	Mächtigkeit [m]	kf-Wert [m/s]	effektive Porosität [-]	Abstandsgeschwindigkeit [m/d]	Wärmeleitfähigkeit poröses Medium [W/m*K]	Volumenbezogene spez. Wärmekapazität poröses Medium [MJ/(m³*K)]
Grundwasser-überdeckung	5.0	-	-	-	0.5	1.6
Grundwasser-leiter	20.0	0.0005	0.2	0.43	1.8	2.4
Grundwasser-leiter	0.0	0.001	0.2	0.86	1.8	2.4

### 1.4 Dispersivität

- Dispersivität longitudinal: 7.5 m                      - Dispersivität transversal: 0.75 m

### 1.5 Anlagen / Brunnen

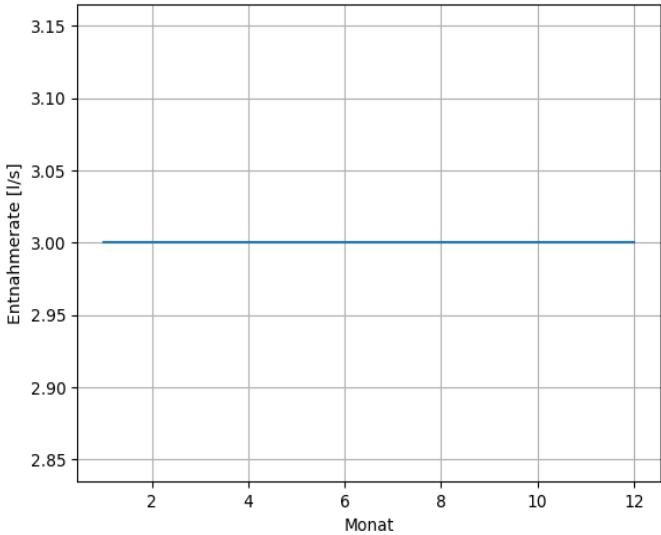
Tab. 1.2: Übersicht der Eigenschaften der Anlagen und Brunnen

Anlage	Brunnen	Brunnentyp	Tiefe Filter-oberkante [m]	Tiefe Filter-unterkante [m]	Mittlere Rate [l/s]	X UTM [m]	Y UTM [m]
Anlage1	EB1	Entnahme	10.5	16.5	3.00	562380.00	5347023.00
Anlage1	RB1	Rückgabe	5.0	19.0	3.00	562450.71	5346952.29

Tab. 1.3: Anlage: Anlage1, Brunnen: EB1 - Raten jedes Monats

Monat	Rate [l/s]
Januar	3.0
Februar	3.0
März	3.0
April	3.0
Mai	3.0
Juni	3.0
Juli	3.0
August	3.0
September	3.0
Oktober	3.0
November	3.0
Dezember	3.0

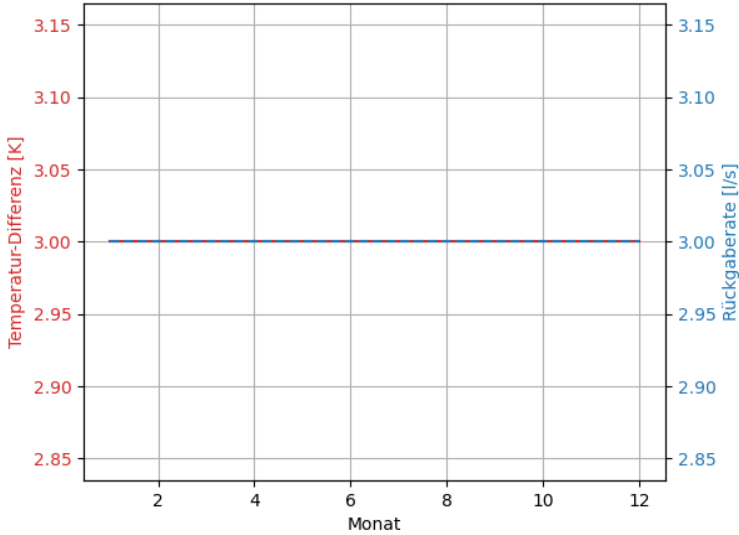
Abb. 1.1: Anlage: Anlage1, Brunnen: EB1 - Betriebsdaten



Tab 1.4: Anlage: Anlage1, Brunnen: RB1 - Raten und Temperaturdifferenzen jedes Monats

Monat	Rate [l/s]	Temperaturdifferenz [K]
Januar	3.0	3.0
Februar	3.0	3.0
März	3.0	3.0
April	3.0	3.0
Mai	3.0	3.0
Juni	3.0	3.0
Juli	3.0	3.0
August	3.0	3.0
September	3.0	3.0
Oktober	3.0	3.0
November	3.0	3.0
Dezember	3.0	3.0

Abb. 1.2: Anlage: Anlage1, Brunnen: RB1 - Betriebsdaten



## 2. Modellergebnis

### 2.1 Piezometerhöhen

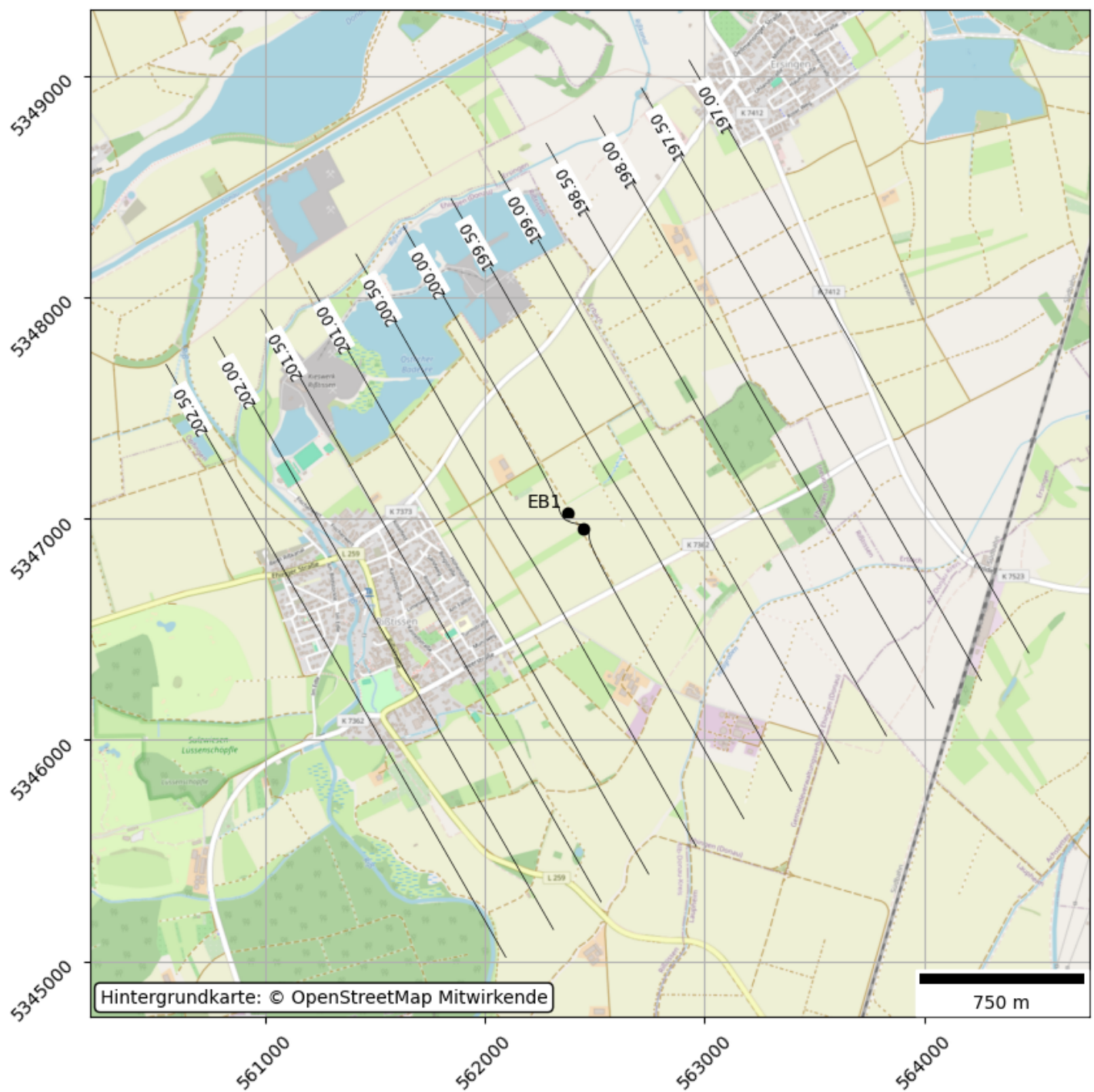


Abb. 2.1: Piezometerhöhen für stationäres Modell mit Brunnenbetrieb (Mittelwert)

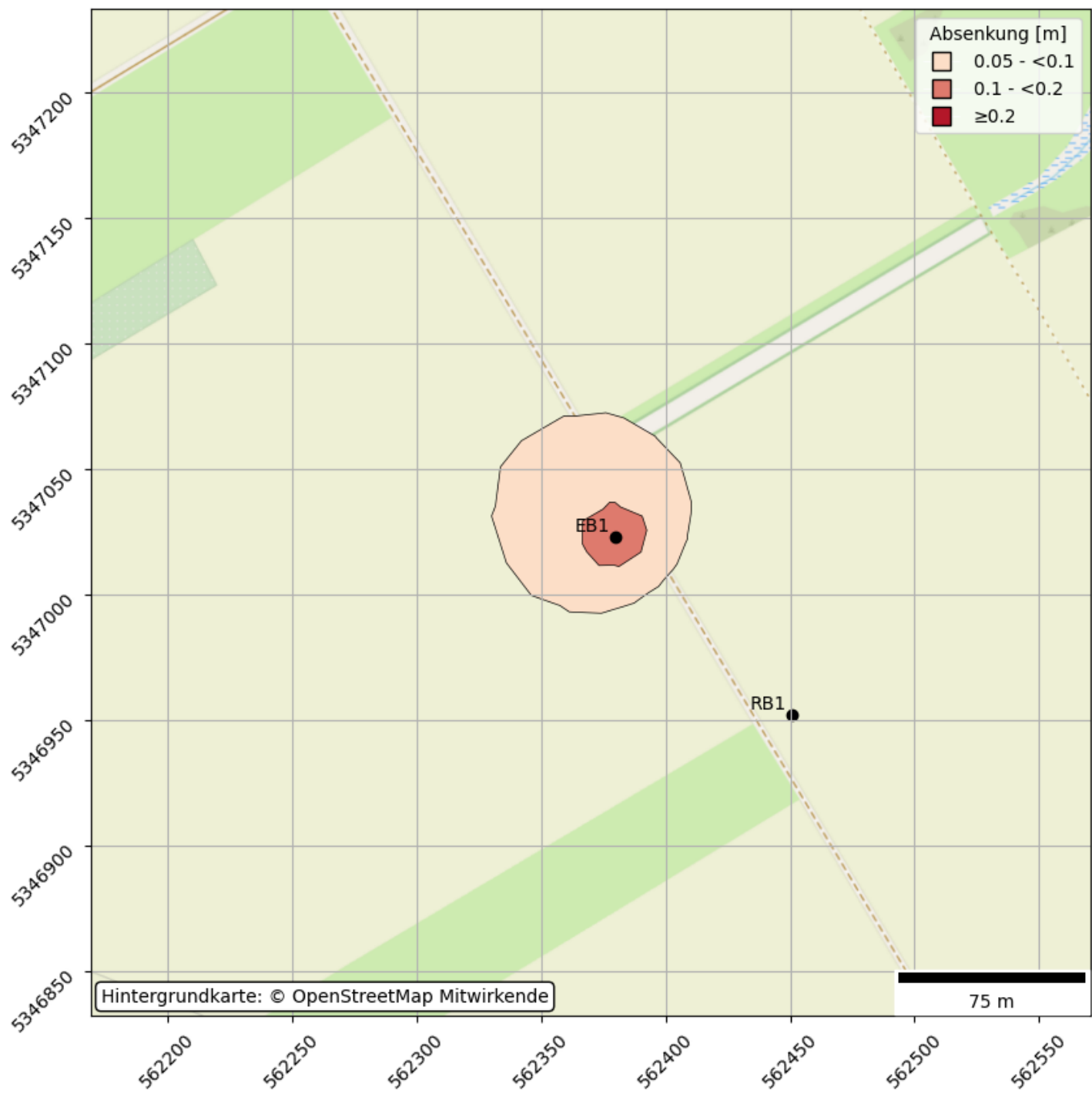


Abb. 2.2: Maximale Absenkung im Betrachtungszeitraum über alle Tiefen

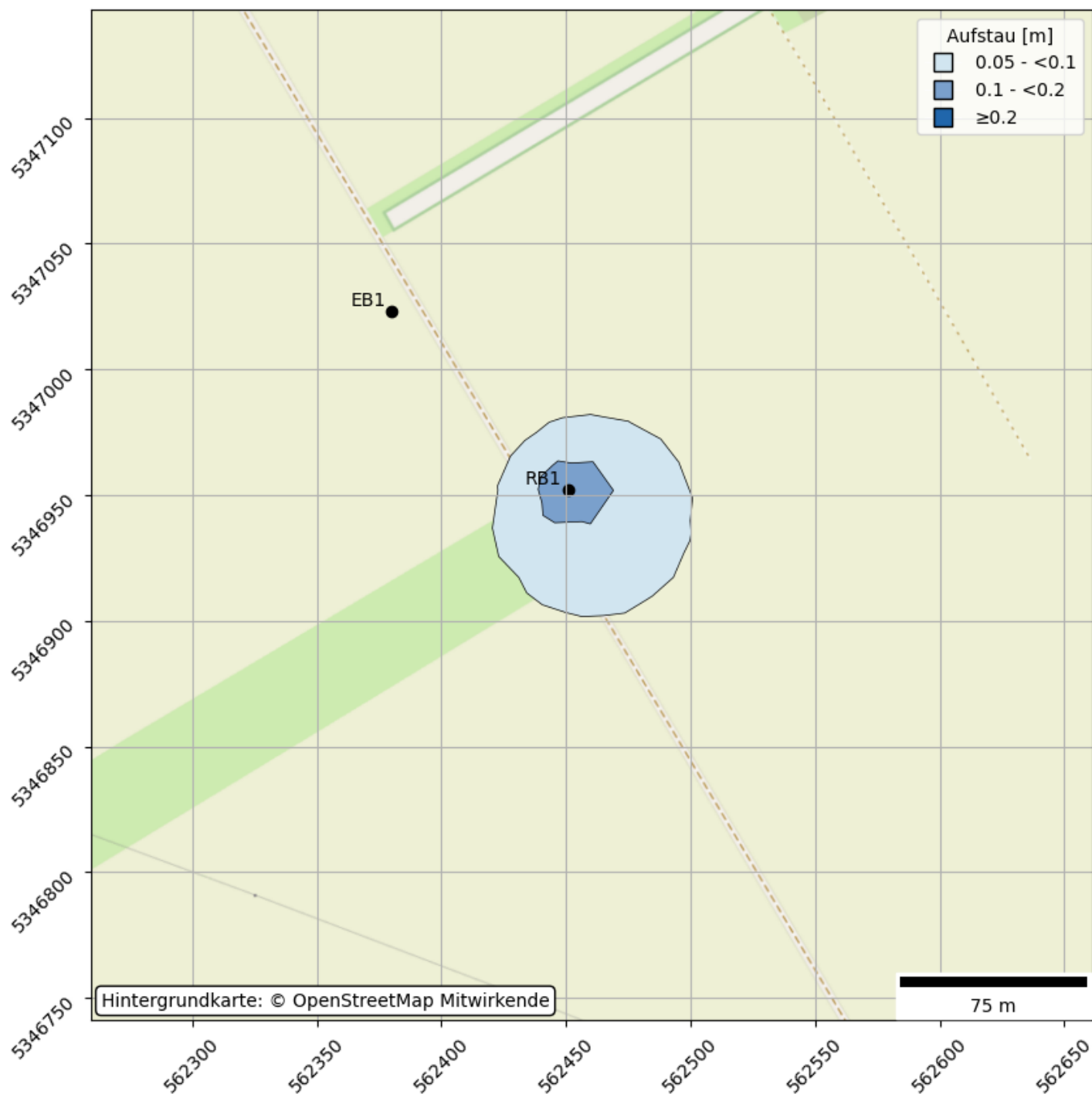


Abb. 2.3: Maximaler Aufstau im Betrachtungszeitraum über alle Tiefen

## 2.3 Temperaturänderungen

- Die maximale Abkühlung im Betrachtungszeitraum über alle Tiefen ist kleiner als 1 Grad. Daher wird diese hier nicht dargestellt.

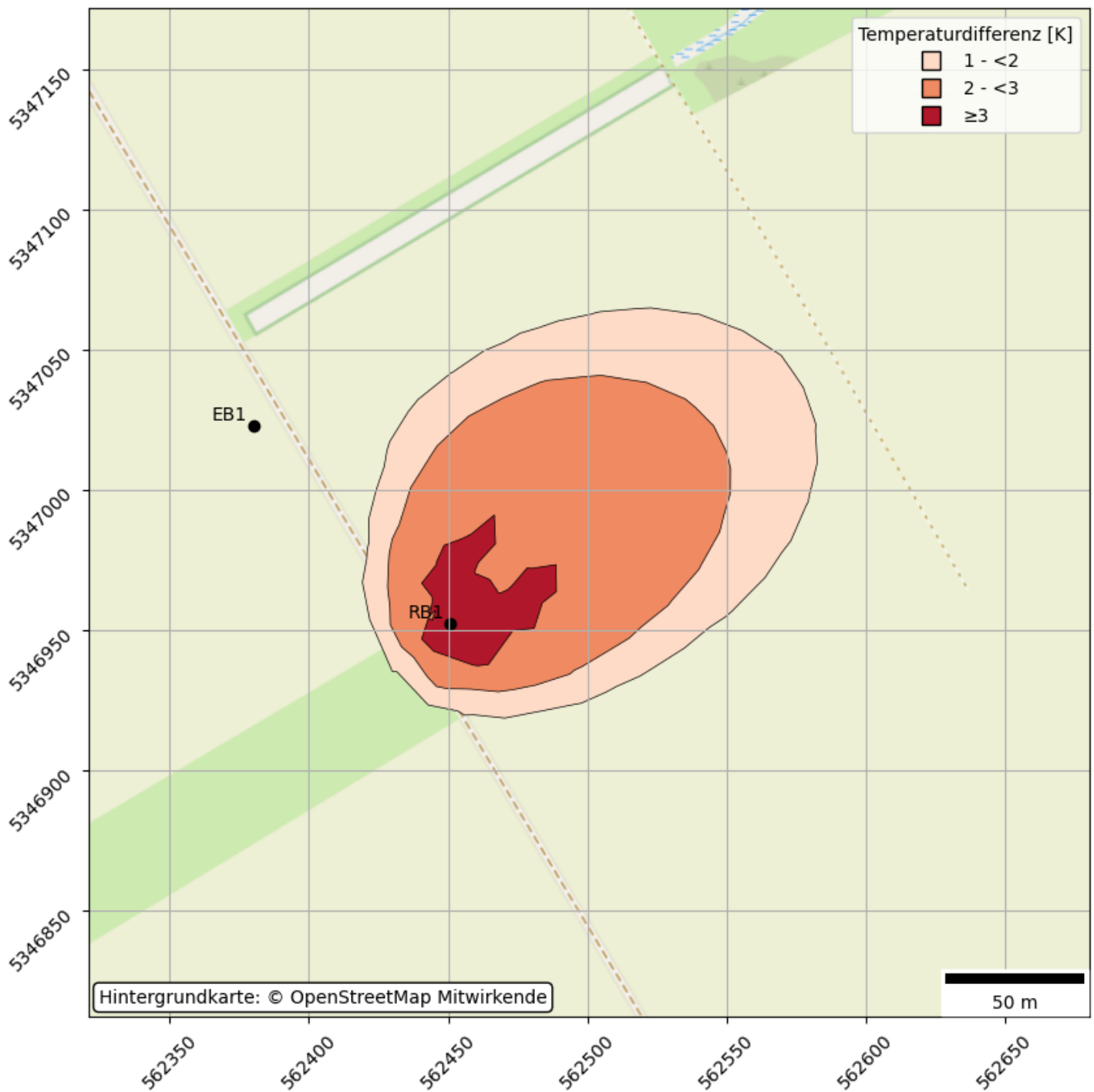


Abb. 2.4: Maximale Erwärmung im Betrachtungszeitraum über alle Tiefen

## 2.4 Bilanzen

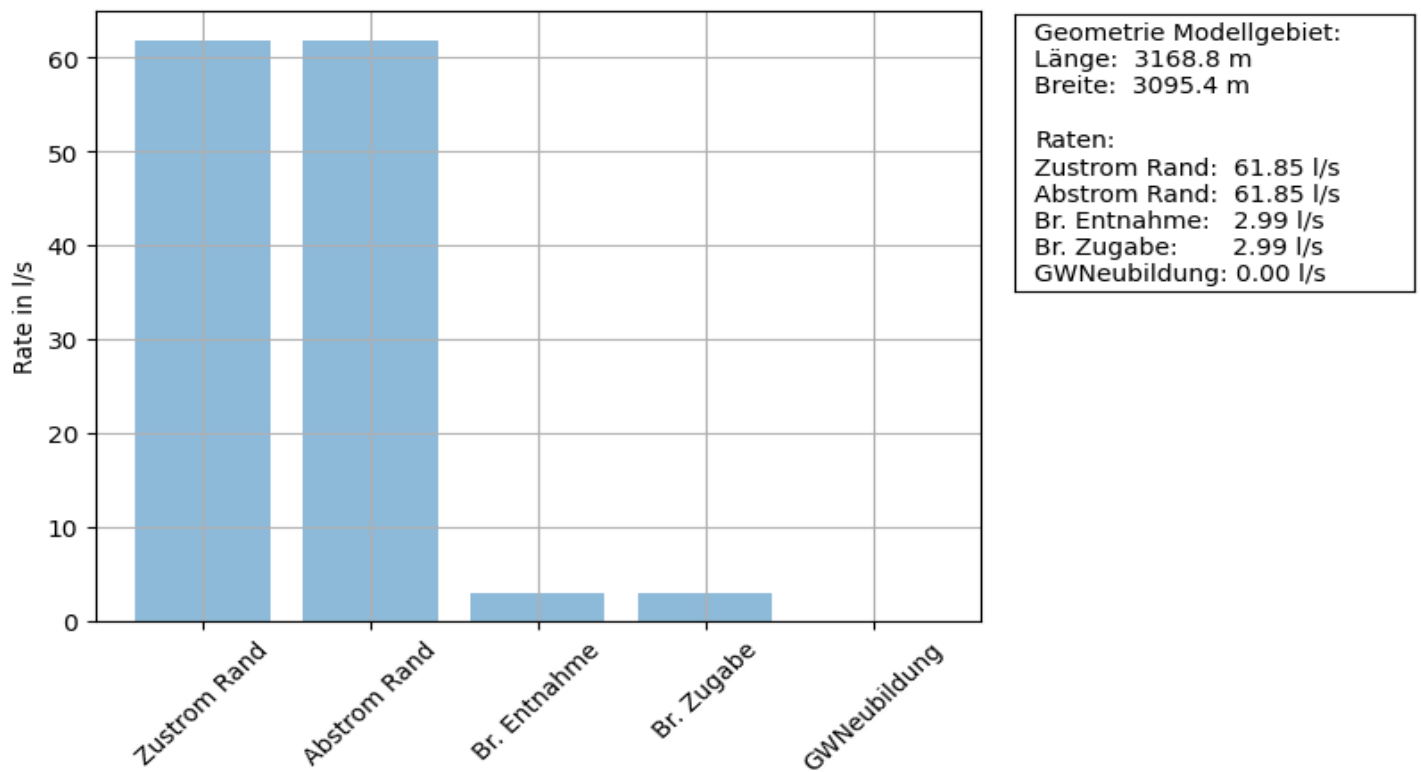


Abb. 2.5: Stationäre Strömungsbilanz mit gemittelten Brunnenentnahme- und rückgaberaten

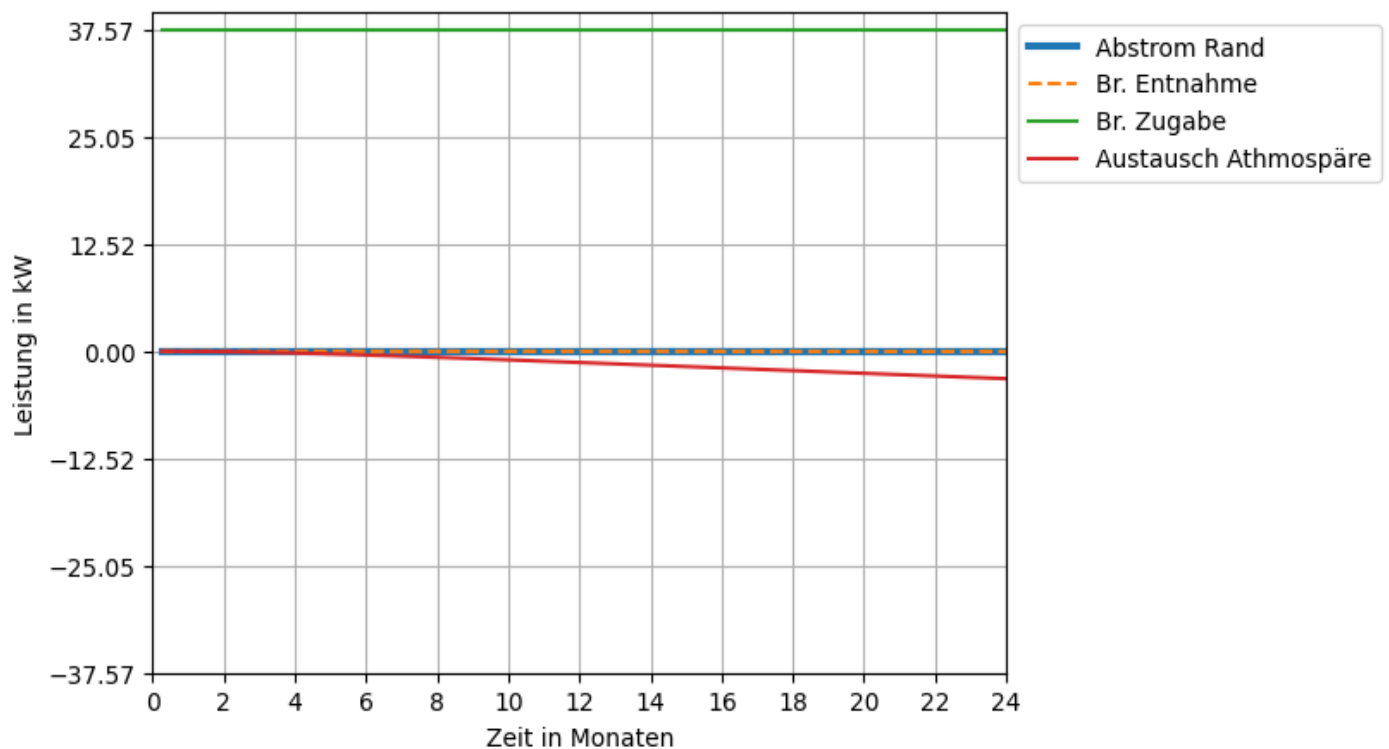


Abb. 2.6: Bilanz der anthropogenen, d. h. durch die geothermischen Anlagen verursachten Energieströme. Positive Werte bedeuten einen Energieeintrag in das Grundwassermodell, negative Werte einen Energieaustrag aus dem Grundwassermodell

2.5 Temperature development downstream of the return wells

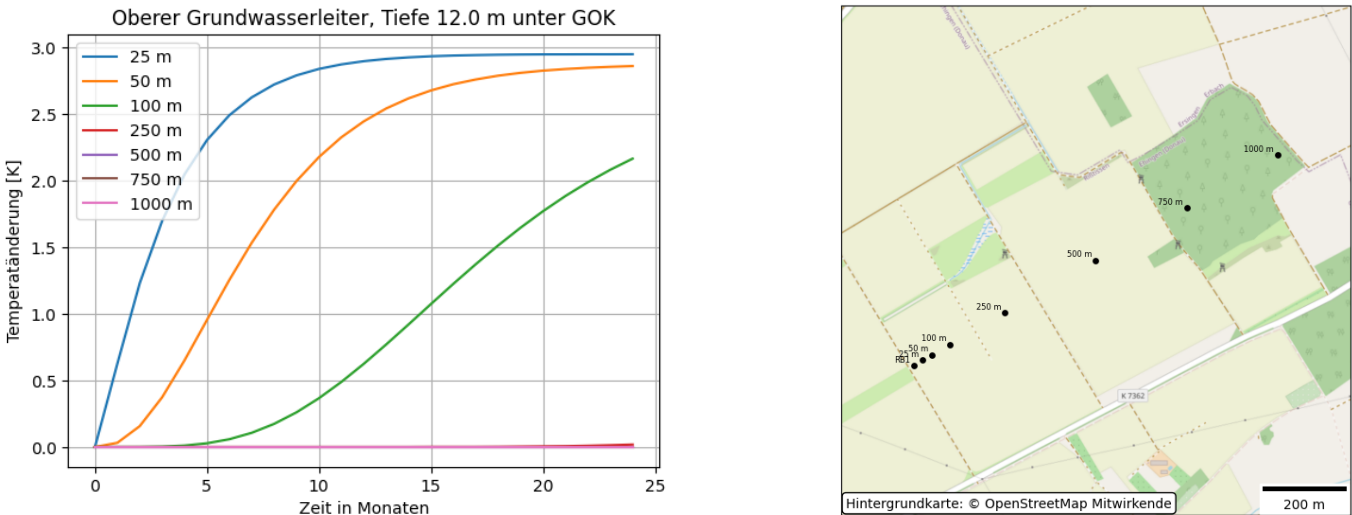


Abb. 2.7: Anlage: Anlage1, Brunnen: RB1 - Ganglinien Unterstrom (links), Positionen (rechts)



## 2.6 Beeinflussung der Entnahmebrunnen

---

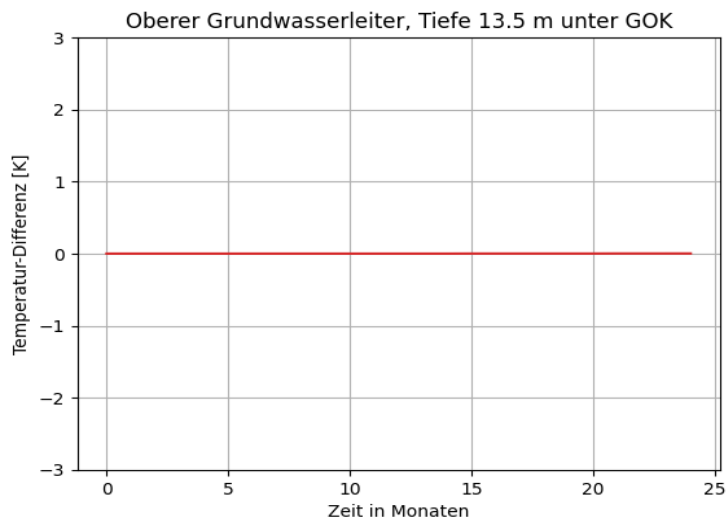


Abb. 2.8: Anlage: Anlage1, Brunnen: EB1 - Temperatur-Differenz