

# Monitoring als Schlüssel zur Wirtschaftlichkeit

Praxisbeispiel Monheim am Rhein

Dipl.-Geol. Rüdiger Grimm

**Erdwärme.** Planen. Testen. Überwachen.

- Rüdiger Grimm
- Diplom-Geologe (TU Bergakademie Freiberg)
- geschäftsführender Gesellschafter der Fa. geo**ENERGIE** Konzept GmbH
- Fachplanungsbüro für Erdwärme, gegründet 2007
- seitdem planerische Begleitung von ca. 1.700 Projekten
- regional (90%) international (10%)
- Kunden: Projektentwickler, Kommunen, Bohrfirmen, Bauherren



# 7 Schritte zur Erdwärme

**1 Energiebedarf ermitteln**

**2 Untergrund bewerten**

**3 Machbarkeit betrachten**

**möglicher Abbruch, da nicht machbar**

**4 Anlage planen**

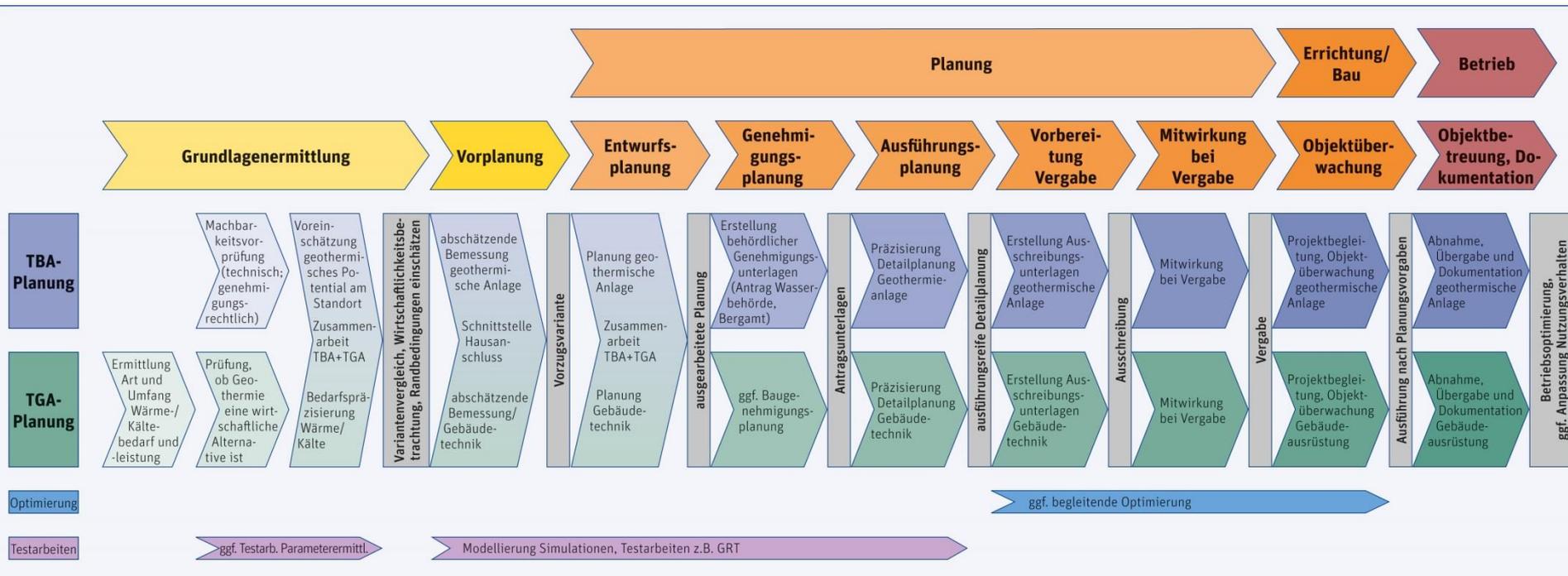
**5 Testarbeiten**

**möglicher Abbruch, da ungünstige Untergrundbedingungen**

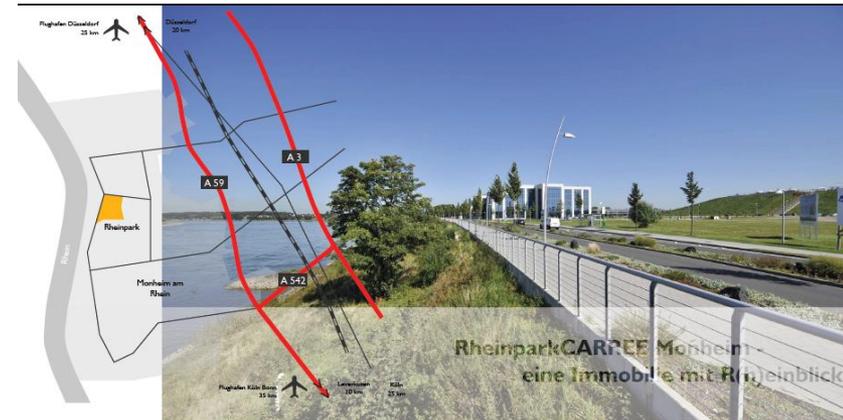
**6 Anlage errichten**

**7 Anlage überwachen**

# Planungsschritte nach HOAI



# RheinparkCARREE Monheim



# RheinparkCARREE Monheim



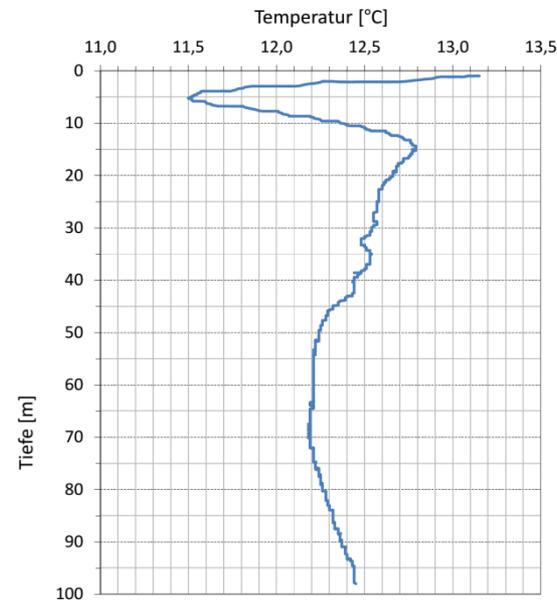
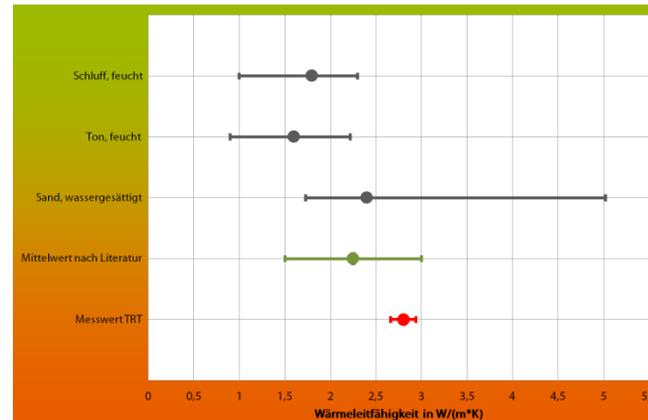
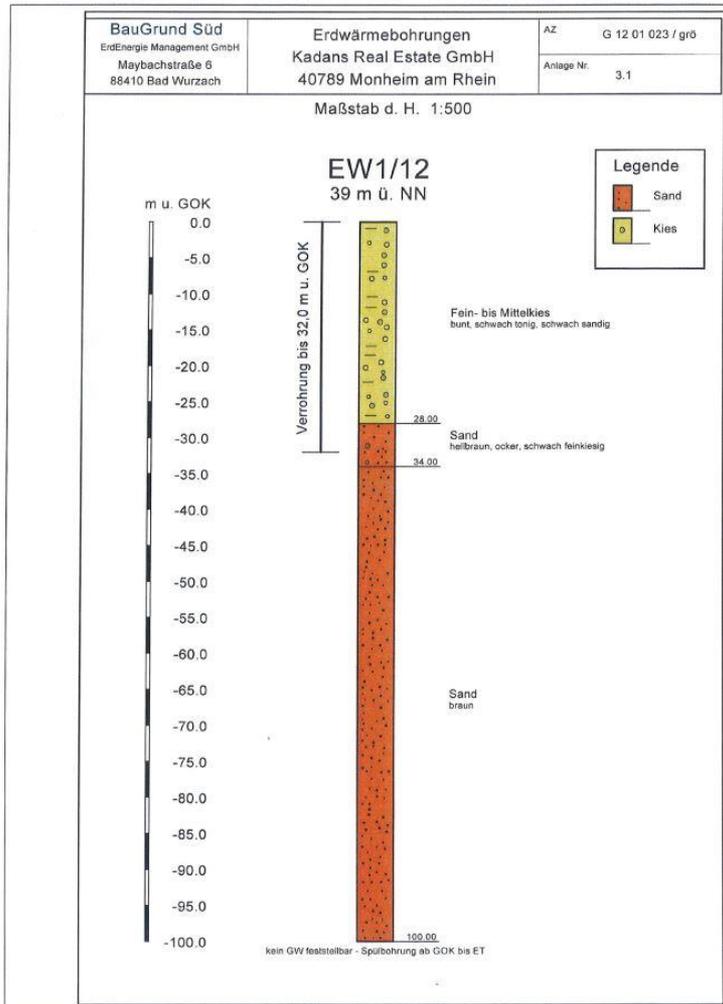
Ansicht vom Rhein



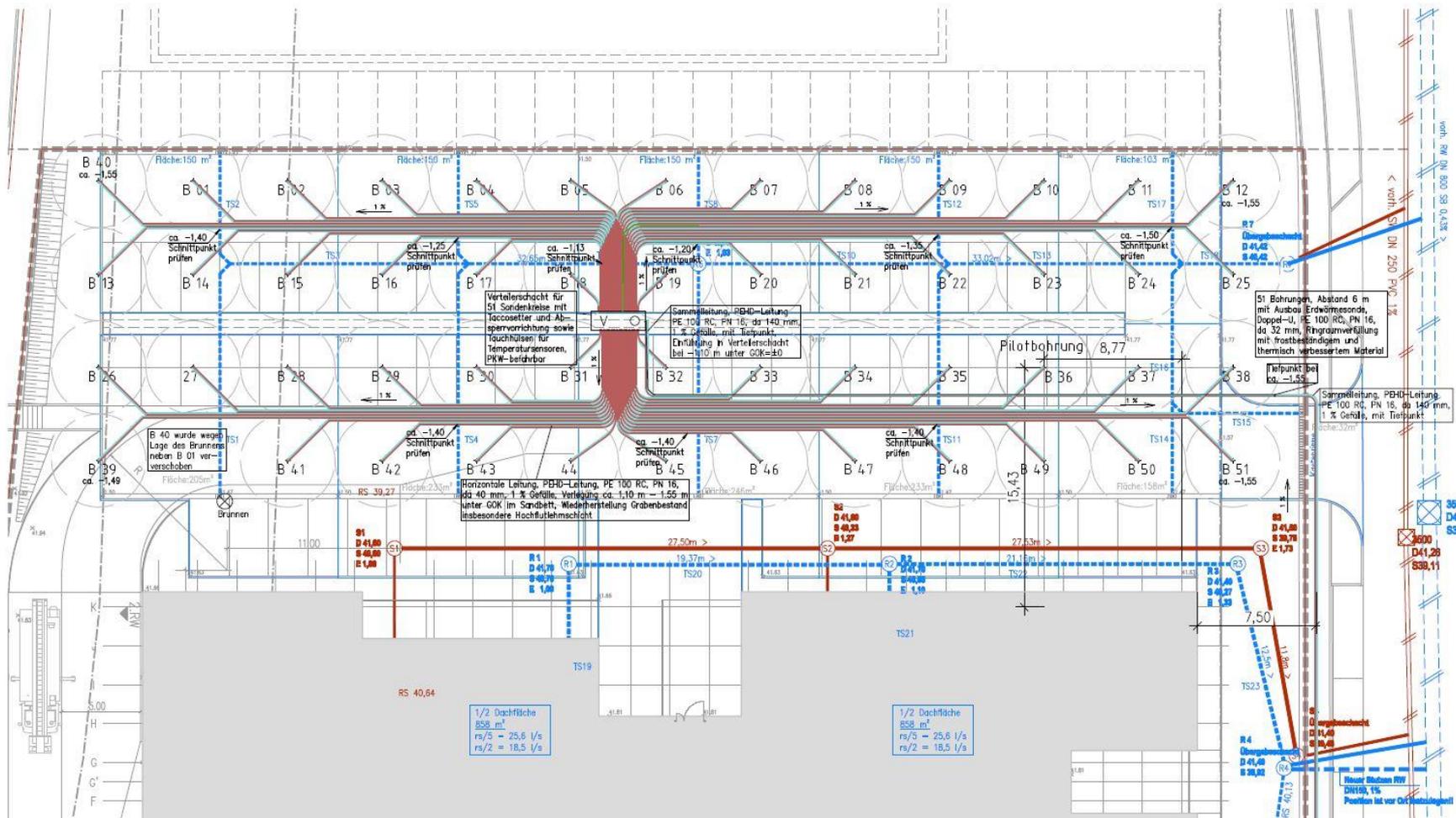
# RheinparkCARREE I (RPC I)



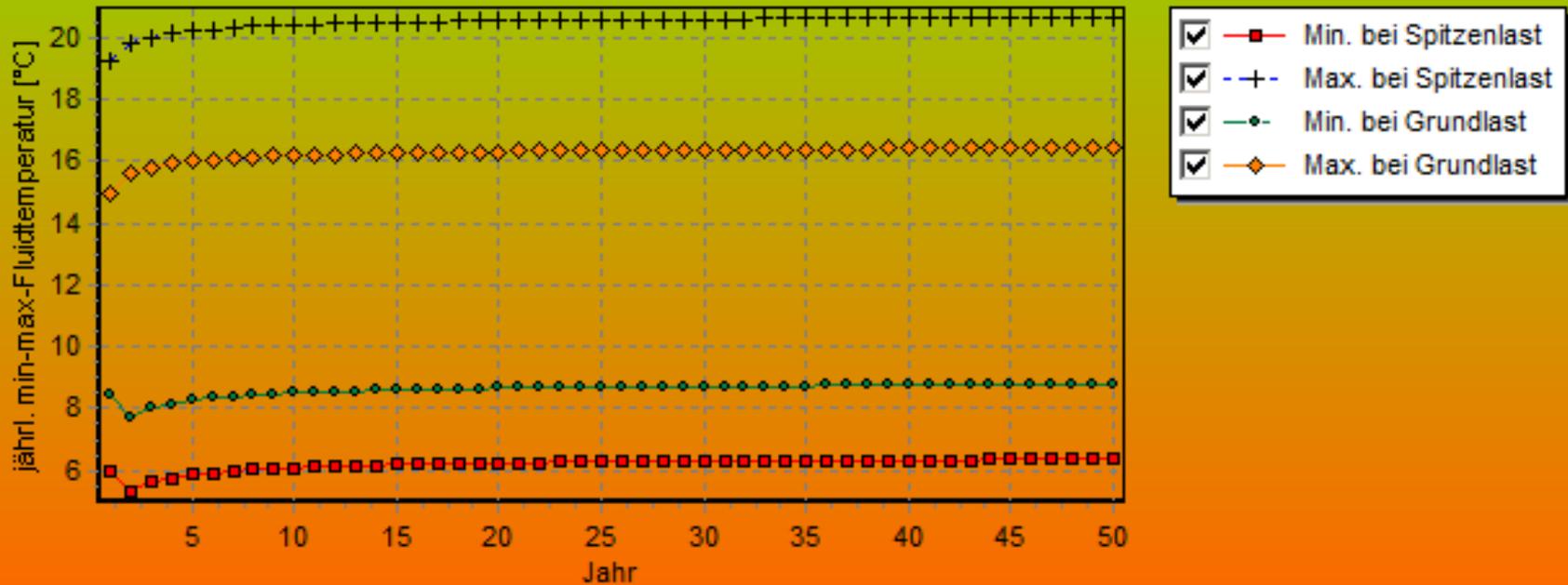
# Testarbeiten 2012



# RPC I - 50 x 100m



RPC I - H: 324 MWh/a, K: 250 MWh/a

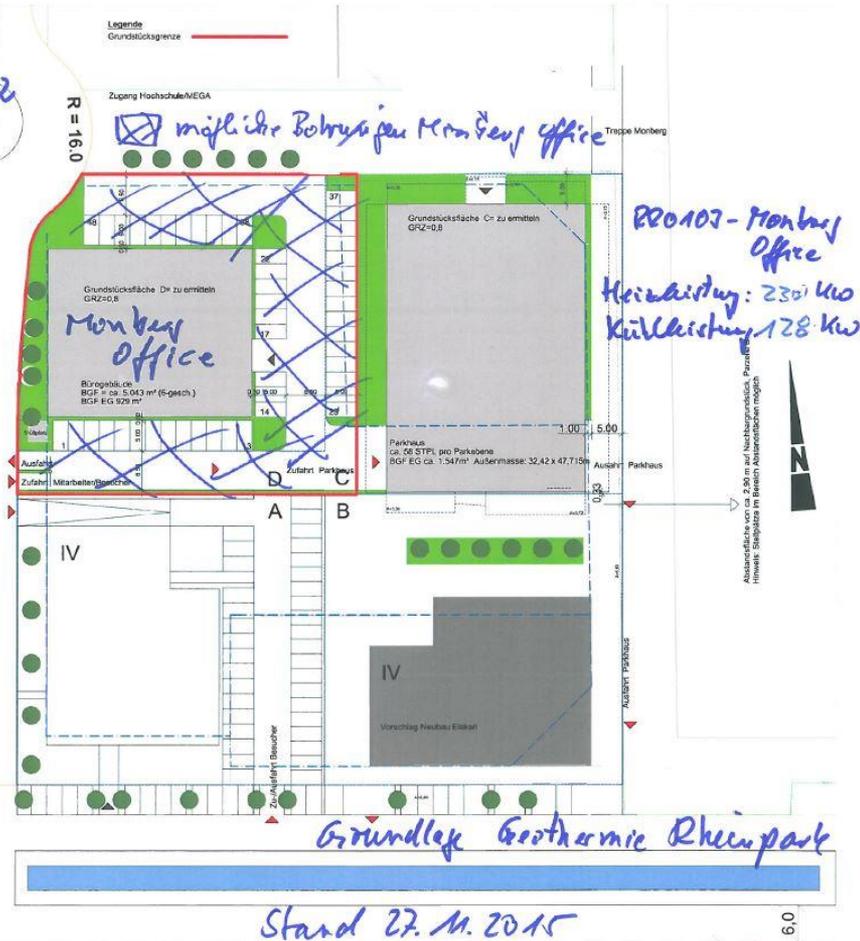


# 12/2015 - Erweiterung

RR0107: RPC 2:  
Heizleistung: 240 kW  
Kühlleistung: 130 kW



D 163 03 MONBERG Office MONHEIM



# RheinparkCARREE II



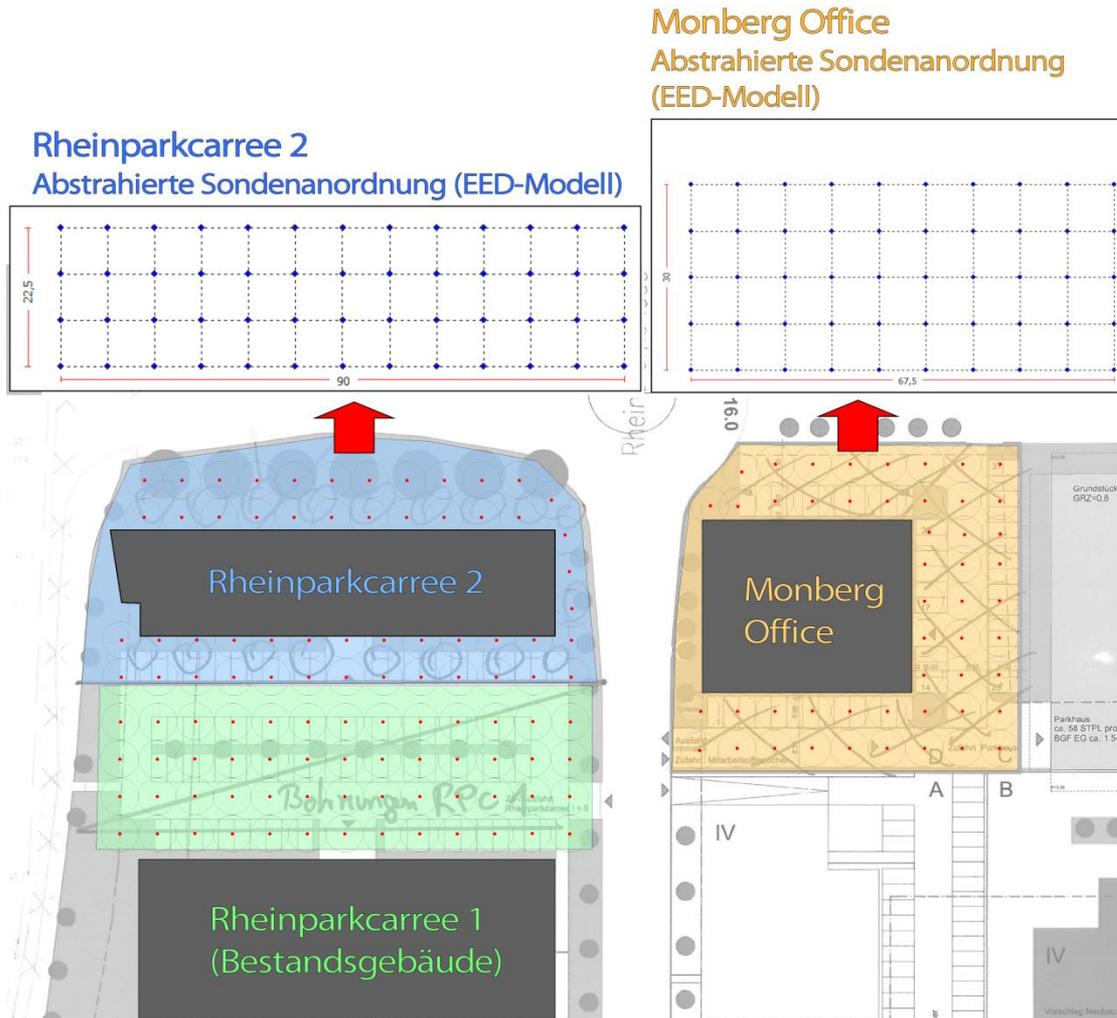
# Monberg-Office



03.05.2017 Hannover

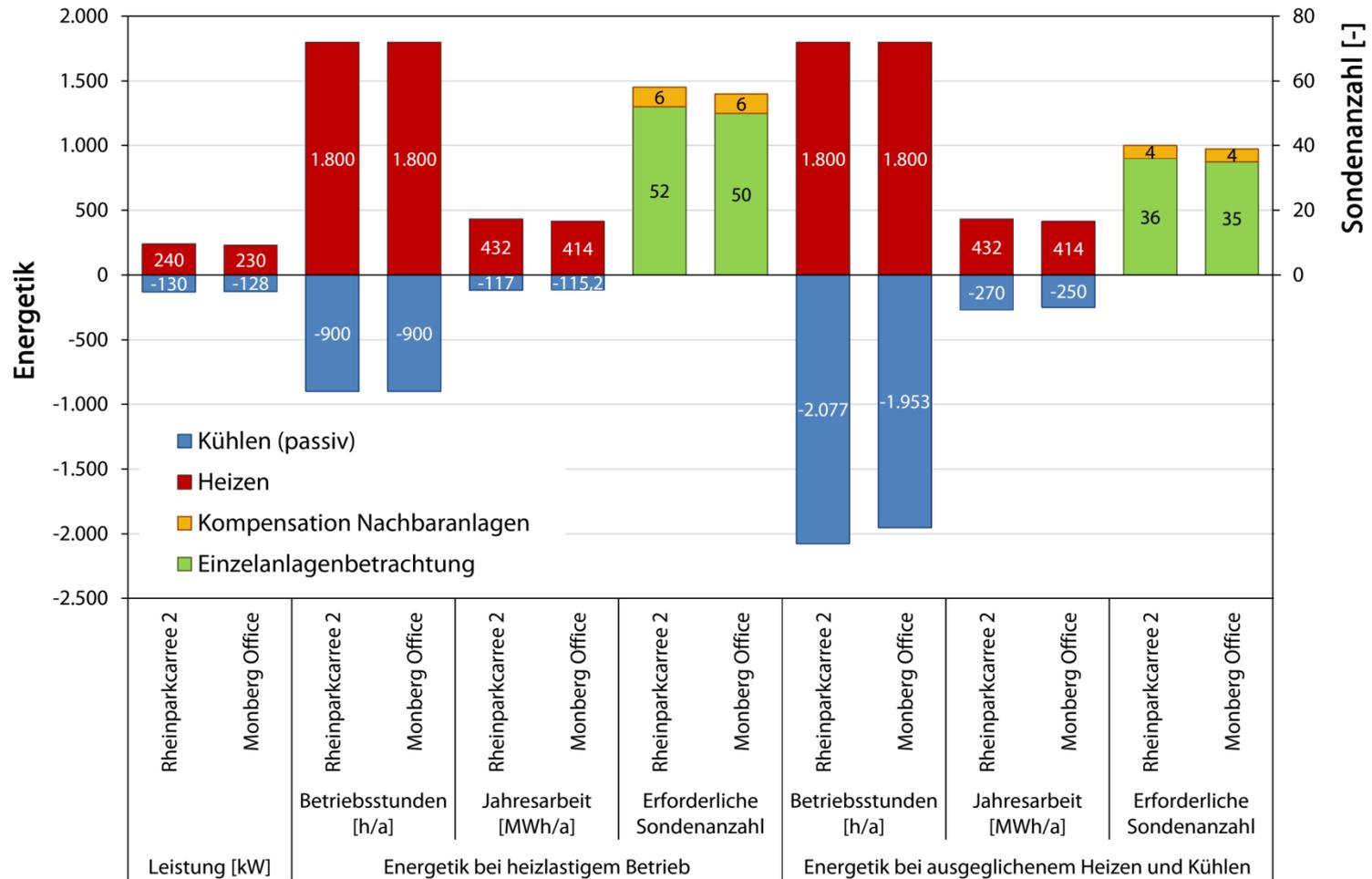
**Erdwärme. Planen. Testen. Überwachen.**

# Vorplanung 01/2016





# Vergleiche Energetik 01/2016



Stand 01/2016

- Vorplanung erfolgt
- Genehmigungsfähigkeit geklärt
- Energetik überdenkenswert
- → Monitoring RPC I

# RPC I - Funktionsschema

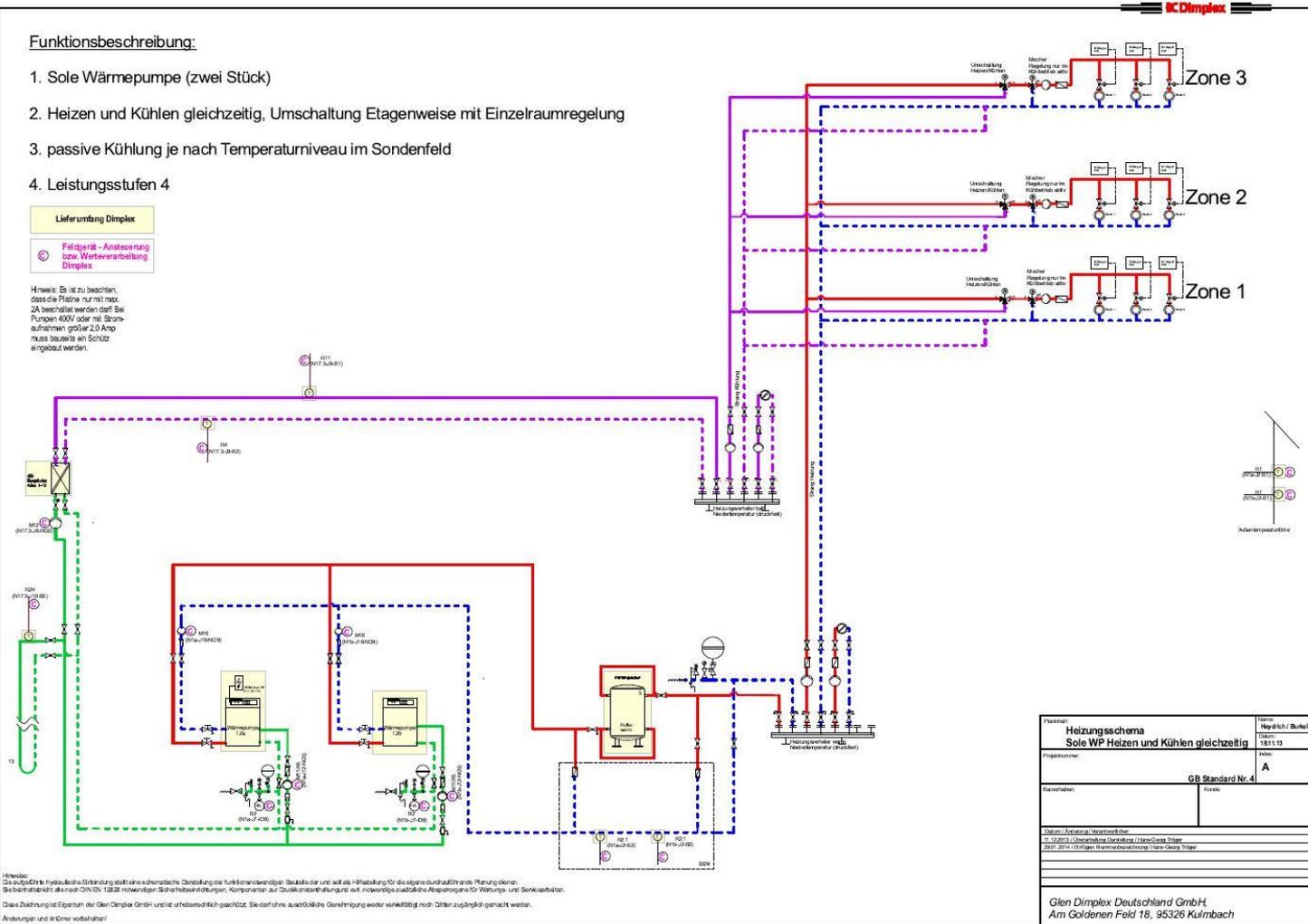
## Funktionsbeschreibung:

1. Sole Wärmepumpe (zwei Stück)
2. Heizen und Kühlen gleichzeitig, Umschaltung Etagenweise mit Einzelraumregelung
3. passive Kühlung je nach Temperaturniveau im Sondenfeld
4. Leistungsstufen 4

**Lieferumfang Dimplex**

⊕ Feldgerät - Ansteuerung bzw. Werteverarbeitung Dimplex

Hinweis: Es ist zu beachten, dass die Platine nur mit max. 2A beschaltet werden darf! Bei Pumpen 400V oder mit Stromaufnahme größer 2,0 Amp muss zusätzlich ein Schütz eingebaut werden.



Hinweise:  
 Die hier gezeigte hydraulische Verbindung stellt eine schematische Darstellung der funktionenrelevanten Bauteile dar und soll als Hilfestellung für die eigene Grundraufführung dienen.  
 Sie berücksichtigt die nach DIN EN 12667 notwendigen Sicherheitsanforderungen, Komponenten zur Druckentlastung und evtl. notwendige zusätzliche Absperreinrichtungen für Wartungs- und Servicearbeiten.  
 Diese Zeichnung ist Eigentum der Glen Dimplex GmbH und ist urheberrechtlich geschützt. Sie darf ohne ausdrückliche Genehmigung weder vervielfältigt noch Dritten zugänglich gemacht werden.  
 Änderungen und Irrtümer vorbehalten!

<b>Heizungsschema</b> <b>Sole WP Heizen und Kühlen gleichzeitig</b>		Form: Heizlich / Kühllich 1811 13
Projektname: <b>GB Standard Nr. 4</b>		Serie: <b>A</b>
Baujahr: _____		Farbe: _____
Lieferant/Anbieter/Verantwortlicher: _____		
11/2015 / Überarbeitet/Geändert/Inbetriebnahme/Übergabe: _____		
2017/2014 (Übigen Nummerbezeichnung) Glen-Georg Träger		
_____		
_____		
_____		
Glen Dimplex Deutschland GmbH Am Goldenen Feld 18, 95326 Kulmbach		

# RPC I - Wärmepumpen

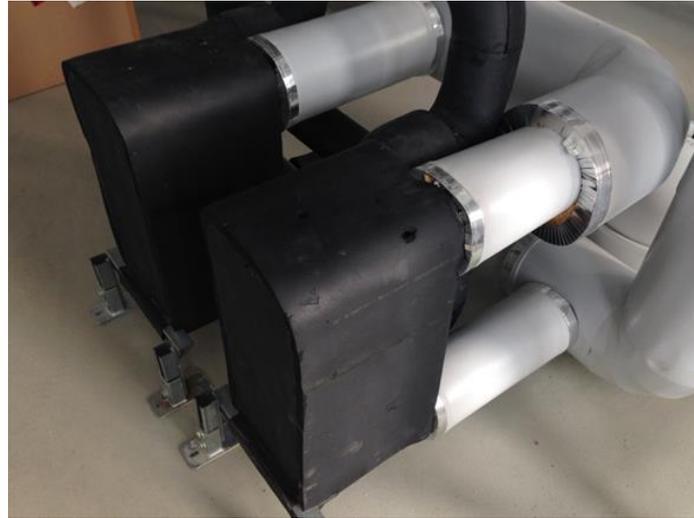
## Technische Daten

Hocheffizienz Sole/Wasser-Wärmepumpe - 2 Leistungsstufen			
Bestellkennzeichen	SI 50TU	SI 75TU	SI 90TU
Wärmepumpen-Code	4018	4017	4025
Gehäusefarbe	weiß (ähnlich RAL 9003)		
Vorlauftemperatur max.	62 °C		
Untere Einsatzgrenze Wärmequelle (Heizbetrieb) / Obere Einsatzgrenze Wärmequelle (Heizbetrieb)	-5 bis 25 °C		
Heizleistung B0/W35 / COP B0/W35*	27,40 kW / 5,40	37,90 kW / 5,00	45,50 kW / 5,00
Heizleistung max. B0/W35 / COP B0/W35	52,00 kW / 5,00	73,50 kW / 4,80	86,00 kW / 4,70
Heizleistung B0/W45 / COP B0/W45	25,10 kW / 4,00	36,70 kW / 3,90	42,50 kW / 3,80
Heizleistung max. B0/W45 / COP B0/W45	47,80 kW / 3,70	70,20 kW / 3,70	81,70 kW / 3,60
Nennaufnahme nach EN 14511 bei B0/W35	10,4 kW	15,3 kW	18,5 kW
Schallleistungspegel Gerät nach EN 12102	61 dB (A)	62 dB (A)	66 dB (A)
Kältemittel / Kältemittelmenge	R410A / 16,8 kg	R410A / 23 kg	R410A / 23 kg
Heizwasserdurchsatz max. / Druckverlust	8,8 m³/h / 5000 Pa	12,7 m³/h / 13800 Pa	15,1 m³/h / 8500 Pa
Wärmequellendurchsatz (min.)	9,6 m³/h	14,3 m³/h	17,1 m³/h
Abmessungen (B x H x T)**	1000 x 1665 x 805 mm	1350 x 1900 x 805 mm	1350 x 1900 x 805 mm
Gewicht	465 kg	565 kg	604 kg
Anschluss-Spannung	3/N/PE ~400 V, 50 Hz		
Anlaufstrom	56 A	62 A	53 A
Absicherung***	C 40 A	C 50 A	C 80 A
Anschluss Heizung	1 ½ Zoll	2 Zoll	2 ½ Zoll
Anschluss Wärmequelle	2 ½ Zoll	2 ½ Zoll	2 ½ Zoll

\* Heizleistung und Leistungszahl (COP) nach EN 14511

\*\* Beachten Sie, dass für Rohranschluss, Bedienung und Wartung zusätzlich Platz benötigt wird.

# RPC I - Haustechnikraum



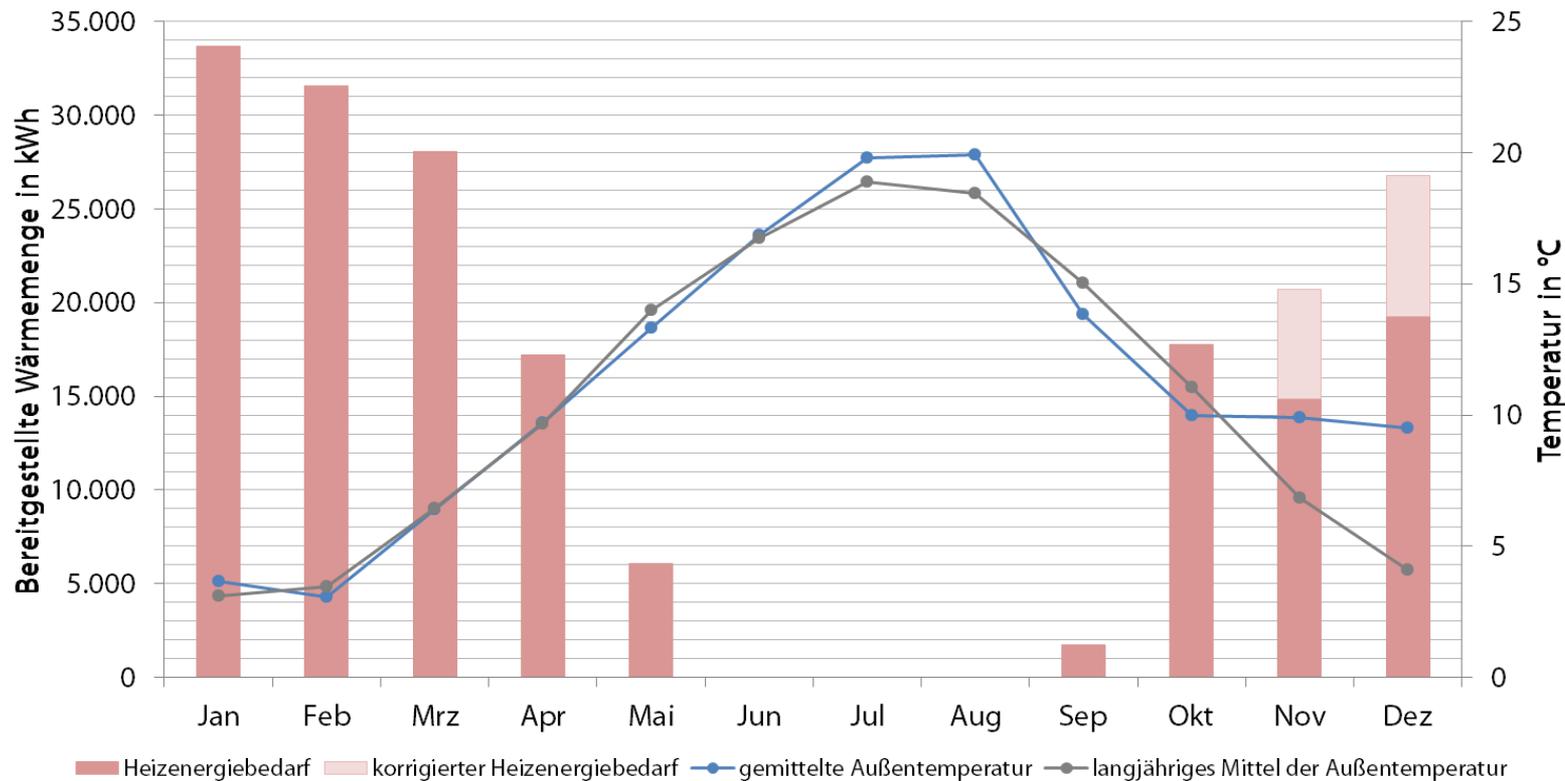
# RPC I - verbaute Messtechnik



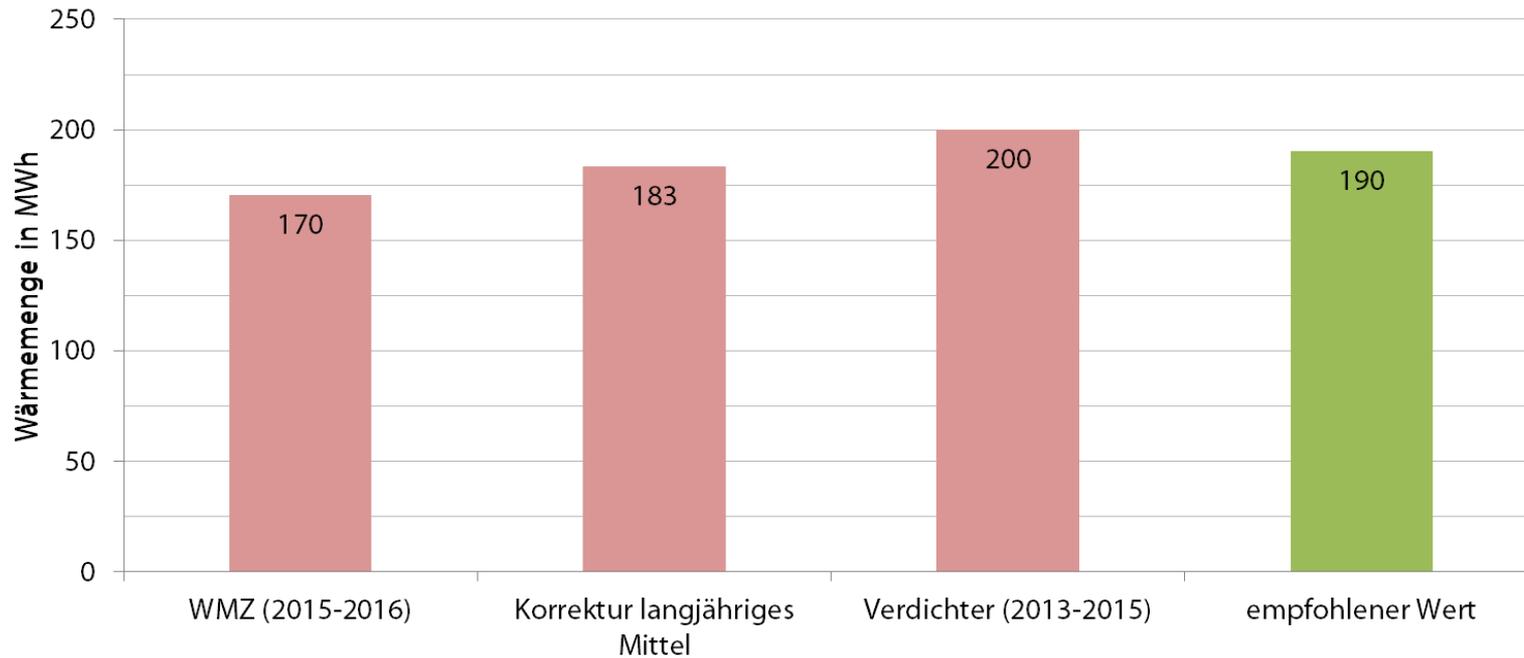
03.05.2017 Hannover

**Erdwärme. Planen. Testen. Überwachen.**

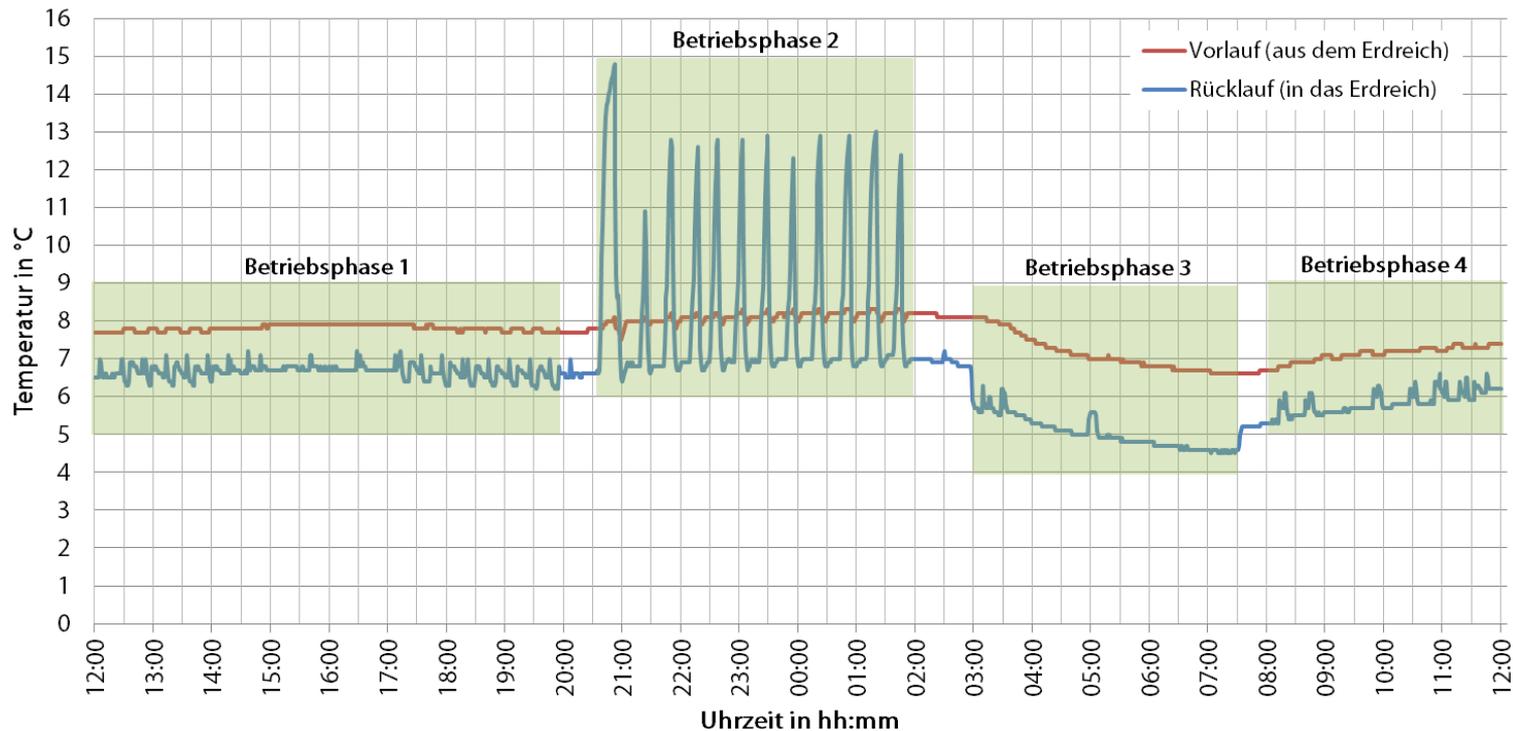
# Monitoring 02/2016 - Wärmemengen



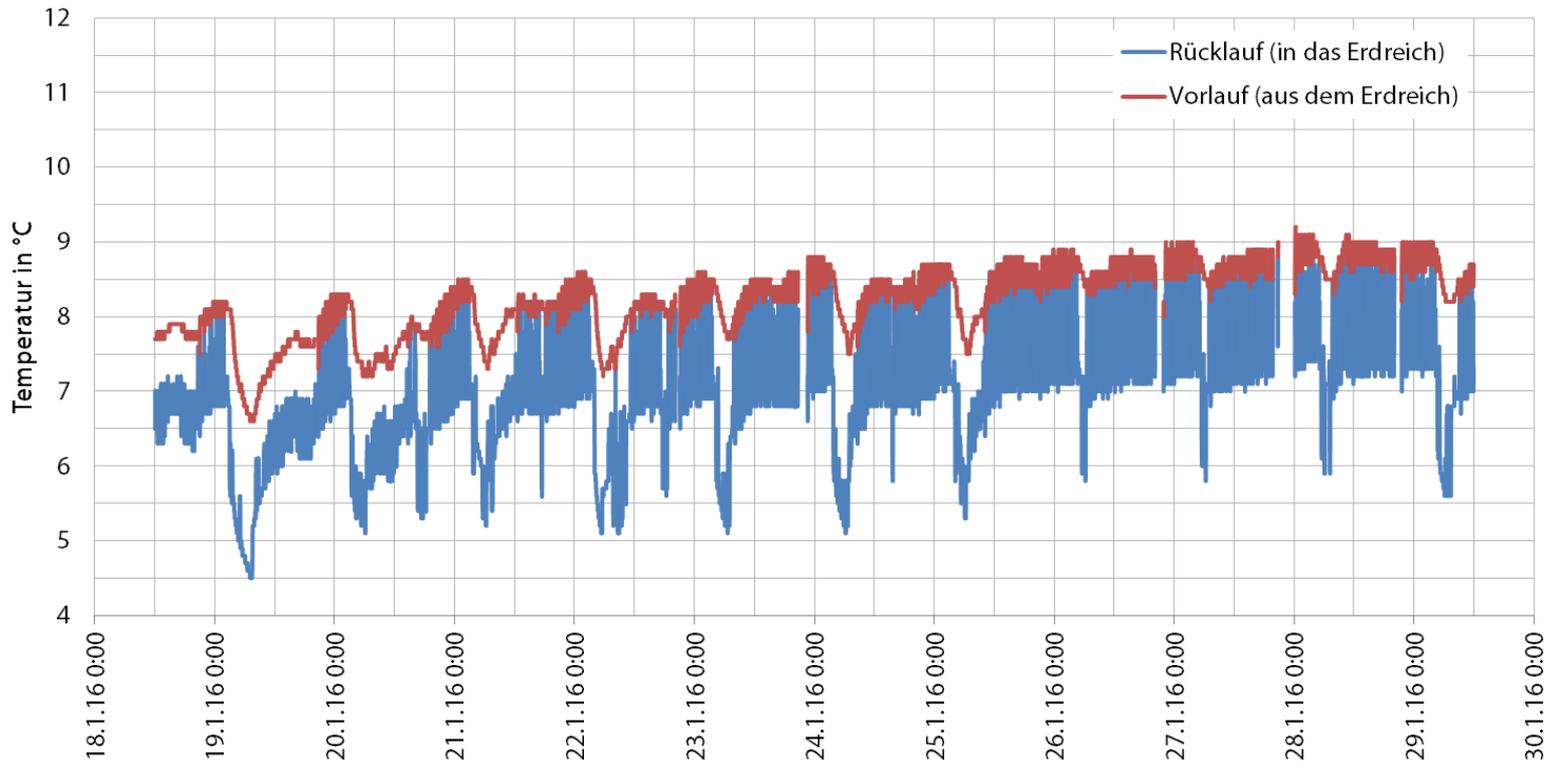
# Vergleich Wärmemengen



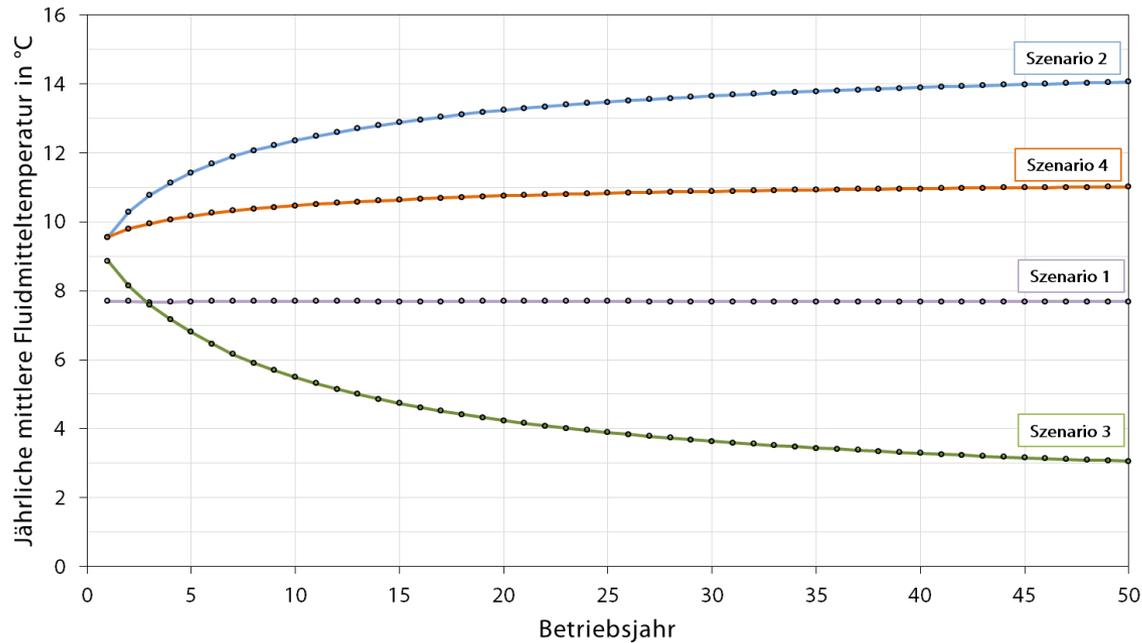
# Monitoring - Arbeitsweise WP



# Monitoring - Soletemperaturen



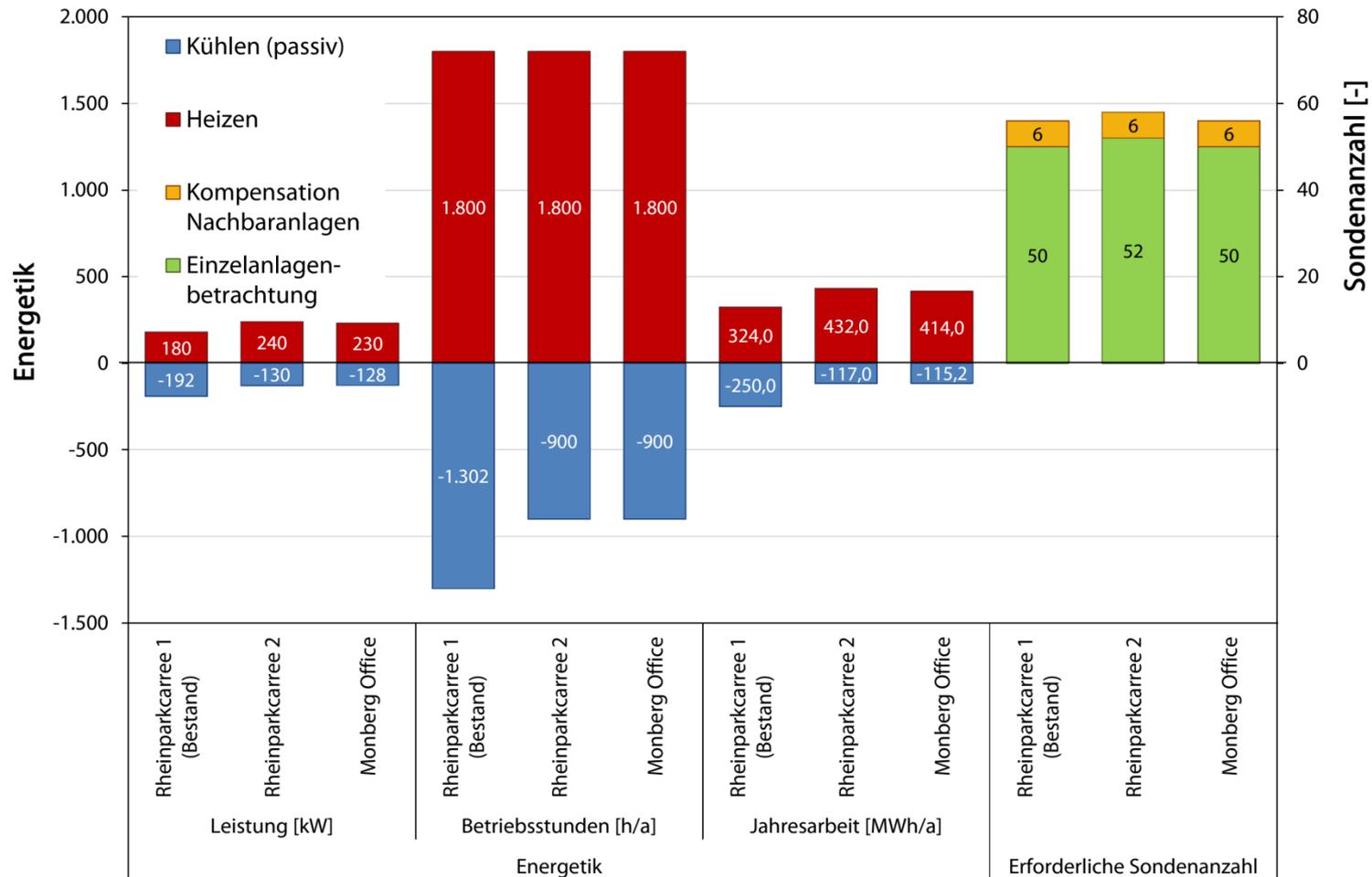
# Monitoring - Abschätzung Kühlszenarien



— Min. bei Grundlast (Heizen 324 MWh/a, Kühlen 250 MWh/a) — Min. bei Grundlast (Heizen 190 MWh/a, Kühlen 250 MWh/a)  
 — Min. bei Grundlast (Heizen 190 MWh/a, Kühlen 0 MWh/a) — Min. bei Grundlast (Heizen 190 MWh/a, Kühlen 180 MWh/a)

	Heizen in MWh/a	Kühlen in MWh/a
Szenario 1 - Ausführungsplanung	324	250
Szenario 2 - Anpassung Heizwärme	190	250
Szenario 3 - ohne Kühlung	190	0
Szenario 4 - mit Kühlung	190	180

# Vergleich Energetik



# 02/2016 - Anpassung Energetik

Tab. 2: Energetische Anforderungen Rheinparkcarree II

Gebäude / Planungsstand	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Leistung [kW]		Betriebsstunden [h/a]		Jahresarbeit [MWh/a]	
		Heizen	Kühlen	Heizen	Kühlen	Heizen	Kühlen
RPC II (Vorplanung)	4.621	240	130	1.800	900	432	117
RPC II (Entwurfsplanung 1)	4.621	240	130	1.600	900	384	117
RPC II (Entwurfsplanung 2)	4.621	136	115	1.800	900	246	104

Tab. 3: Energetische Anforderungen Monberg Office

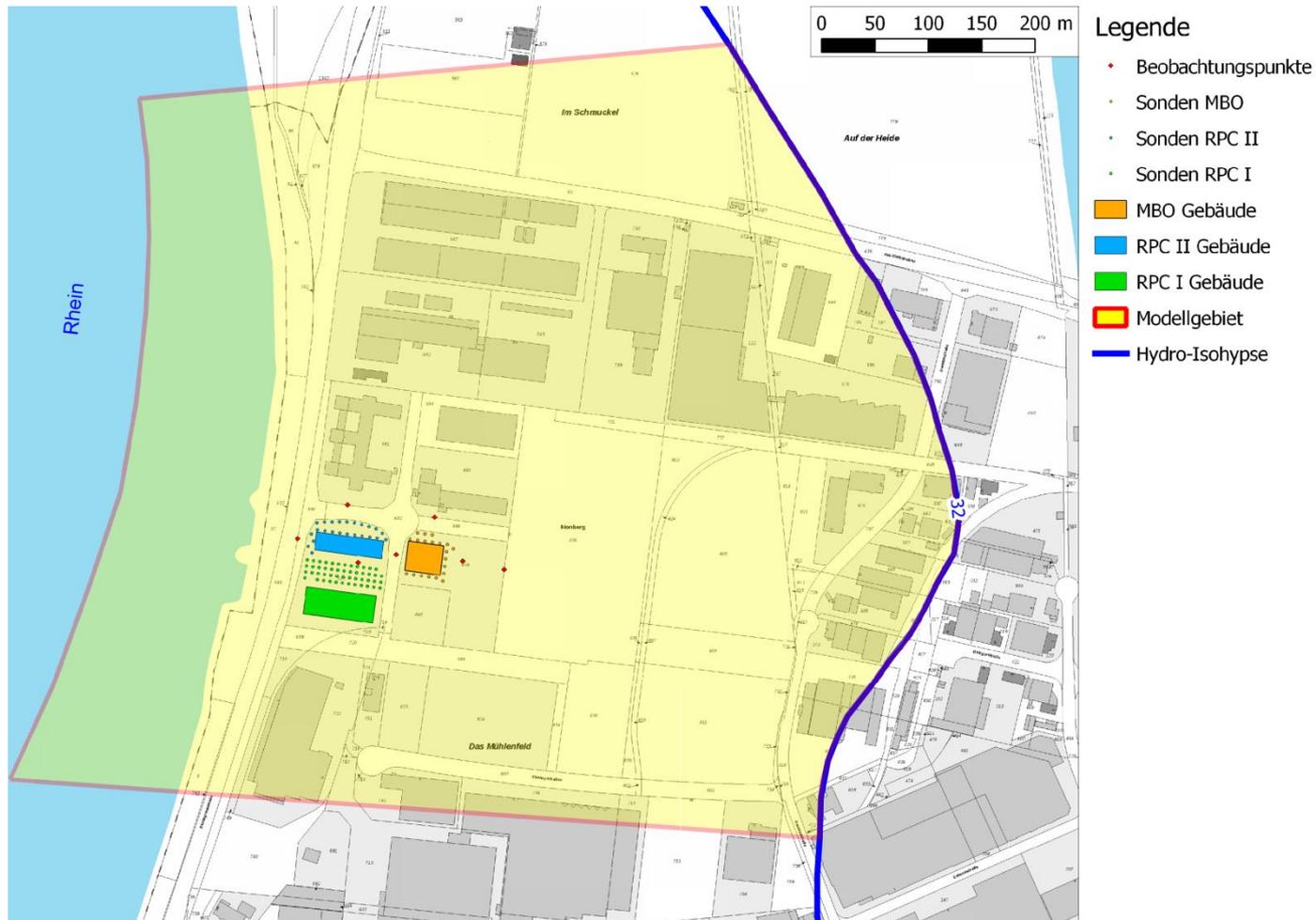
Gebäude / Planungsstand	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Leistung [kW]		Betriebsstunden [h/a]		Jahresarbeit [MWh/a]	
		Heizen	Kühlen	Heizen	Kühlen	Heizen	Kühlen
MBO (Vorplanung)	3.500	230	128	1.800	900	414	115
MBO (Entwurfsplanung 1)	3.500	230	128	1.600	900	368	115
MBO (Entwurfsplanung 2)	3.500	110	90	1.800	900	198	81

- RPC I hat deutliches Potenzial
  - es würden 25 EWS reichen
  - Hydraulik!
  - Monitoring fortsetzen
  - Kühlung erfassen
- deutliche Reduzierung der neuen Sondenfelder
  - RPC II → 24x100m
  - MBO → 20x100m

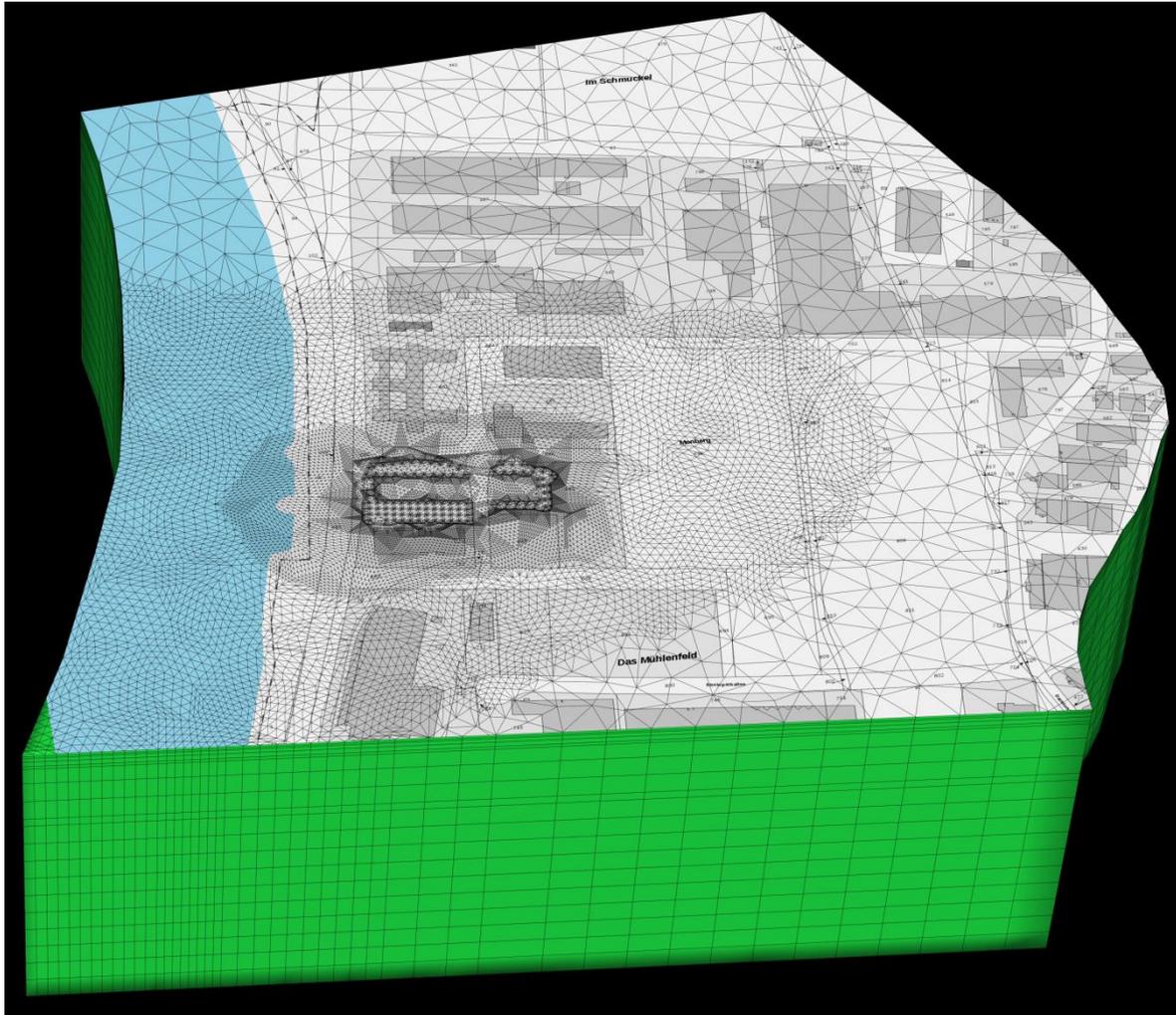
# 03/2016 Thermohydrodynamik



# Modell - Untersuchungsraum

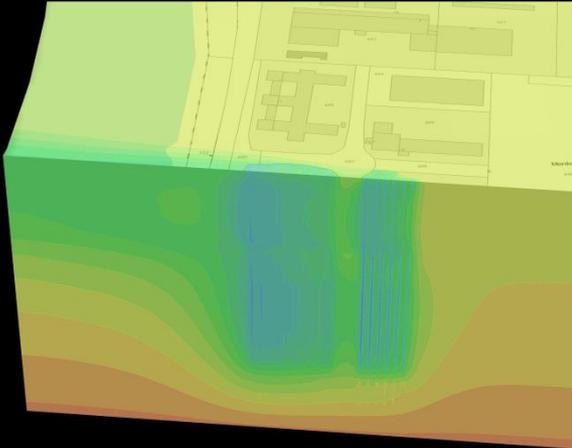


# Modell - Erstellung

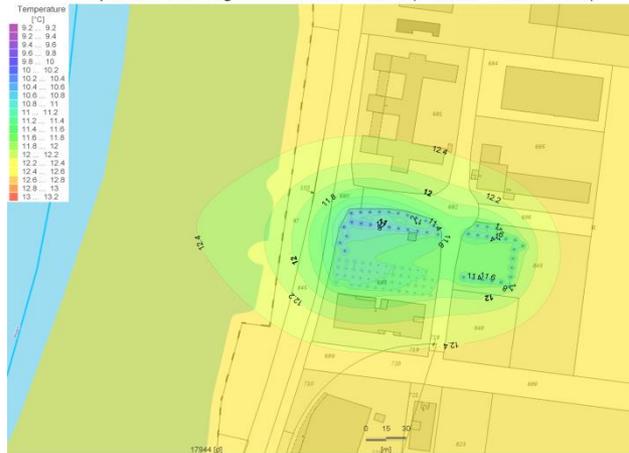


# Modell - Auswirkungen

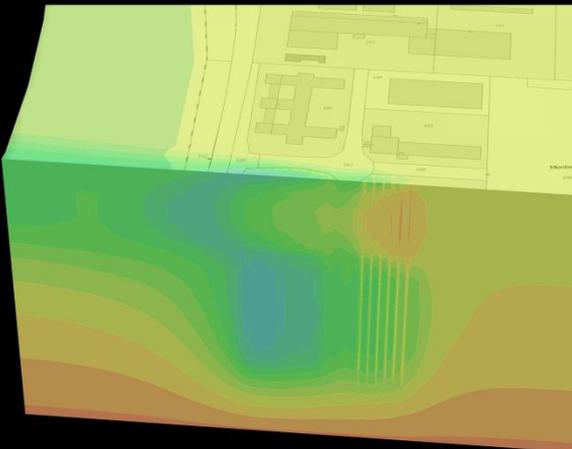
50. Betriebsjahr Ende Februar (Höhepunkt der Heizperiode)



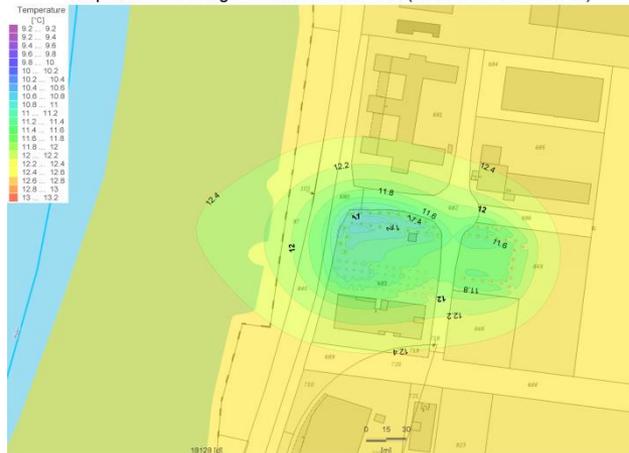
50. Betriebsjahr Ende Februar (Höhepunkt der Heizperiode)  
Temperaturverteilung im tertiären Feinsand (Tiefe 90 m unter GOK)



50. Betriebsjahr Ende August (Höhepunkt der Kühlperiode)



50. Betriebsjahr Ende August (Höhepunkt der Kühlperiode)  
Temperaturverteilung im tertiären Feinsand (Tiefe 90 m unter GOK)



# Keine Angst!

Es ist genug

# Erdwärme für alle da!

geo**ENERGIE**  
(Konzept)

[www.geoenergie-konzept.de](http://www.geoenergie-konzept.de)

Vielen Dank!

Dipl.-Geol. Rüdiger Grimm

Geschäftsführer

geoENERGIE Konzept GmbH

Am St. Niclas Schacht 13

09599 Freiberg

Germany

