

Berufskolleg Mitte Duisburg

Das größte Sondenfeld Deutschlands

Dipl.-Geol. Rüdiger Grimm

Erdwärme. Planen. Testen. Überwachen.

Unternehmen

- Fachplaner für Erdwärme seit 2007
- Dimensionierung Sondenfelder
- Simulation des Untergrundverhaltens
- Geothermische Testarbeiten
- Genehmigungsanträge
- Bauüberwachung
- Monitoring laufender Anlagen



Hannover
2014

GRIMM - Berufskolleg Duisburg



Erdwärme. Planen. Testen. Überwachen.

Das Gebäude



Objektdaten

- 2.600 Schüler täglich
- 55.900 m²
- Nutzer: Stadt Duisburg
- PPP für 25 Jahre (Heizung, Kühlung, Warmwasser, Strom...)
- Betreiber: GOLDBECK PPP GmbH
- DGNB-zertifiziert
- Investment: 73,8 Mill. €
- 180 EWS (110 - 130 m Tiefe) → 21.600 Gesamtbohrmeter
- 1,9 MW Heizen & 1,0 MW Kühlen

Top 10 Deutschland (2012)

Die größten Anlagen zur Nutzung oberflächennaher Geothermie in Deutschland

Stand: September 2012

	Anlage	Standort	Ranking 2011	Anzahl EWS	Tiefe EWS	Gesamtbohrmeter
1	Zentrum für Berufliche Bildung und Weiterbildung Duisburg-Mitte	Duisburg	Platz 1	180	120 m (Durchschnitt; max. 130 m)	21.600
2	Max-Planck-Institut	Potsdam	NEU	160	100 m	16.000
3	Maschinenfabrik Niehoff GmbH & Co. KG	Schwabach	Platz 10 (Anlage wurde erweitert)	162	85 m	13.770
4	EnBW-City	Stuttgart	Platz 2	98	130 m	12.740
5	Quartier Unterlinden	Freiburg	Platz 3	108	max. 125 m	11.990
6	Humboldt Carré	Leinfelden-Echterdingen	Platz 4	80	140 m	11.200
7	Neubau des ID Gebäudes der Ingenieurwissenschaften der Ruhr-Universität Bochum	Bochum	NEU	80	135 m	10.800
8	Deutsche Flugsicherung	Langen	Platz 5	154	70 m	10.780
9	Verwaltungsgebäude AOK	Dortmund	Platz 6	107	99 m	10.593
10	Landessparkasse zu Oldenburg	Oldenburg	NEU	70	150 m	10.500

www.waermepumpe.de

Alle Angaben ohne Gewähr

bwp Bundesverband
Wärmepumpe e.V.

Partner



Erdwärme. Planen. Testen. Überwachen.

baugrund süd



VIESSMANN Group

○ Betreiber

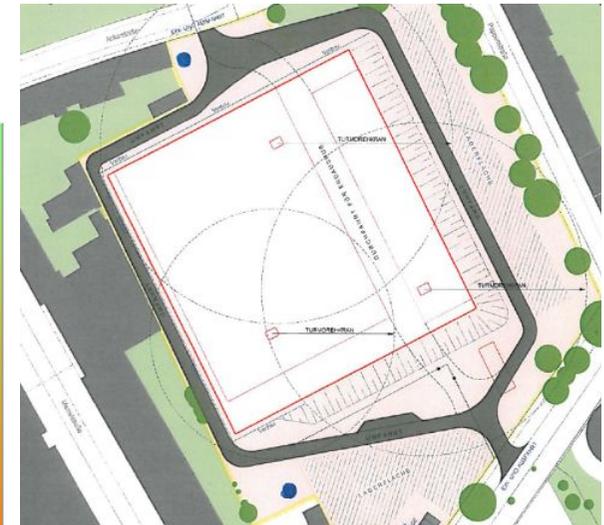
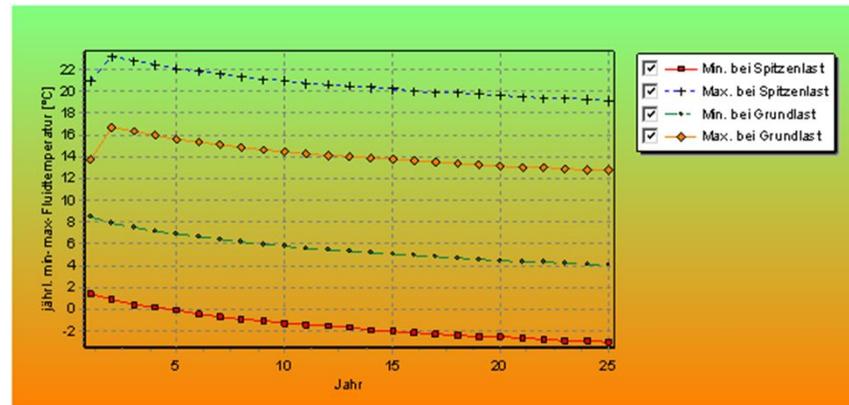
○ Planer

○ Bohrunternehmen

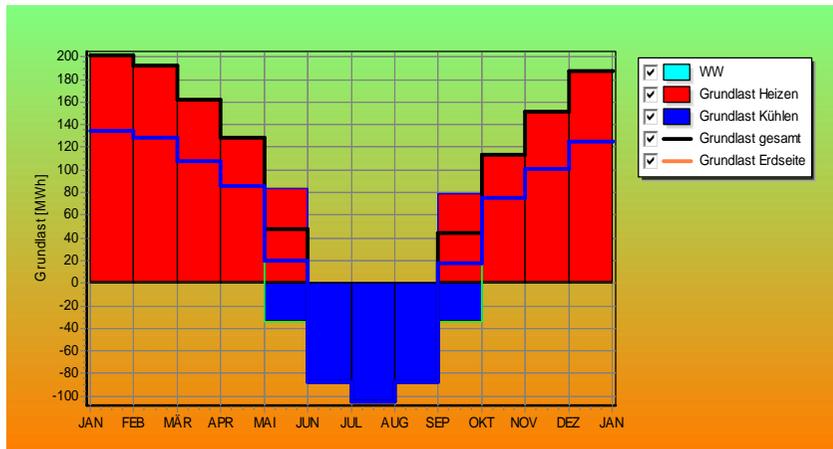
○ Wärmepumpe

Ausgangssituation / Planung

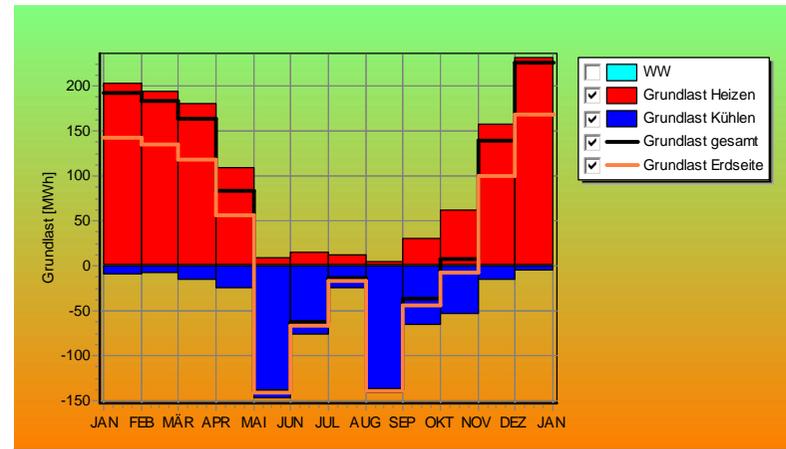
- 07/2009 erste Schätzungen durch Kunden (1,1MW x 50W/m → **22.000 m**)
- 13.08.2009 3 erste Versionen EED → **10.000...18.000 m**
(Bohrungen außerhalb, unter der Bodenplatte, Bohrtiefe)
- 31.08.2009 4. Version EED → **18.000 m**
(Variation des Heiz- und Kühlbedarfs)
- 03.12.2009 5. bis 7. Version EED → **21.000 m**
(Änderung der Leistung, aktives/passives Kühlen, TRT-Ergebnisse)
- 21.12.2009 8. und 9. Version EED → **15.000 m**
(Reduzierung Kühllast, Änderung Bohrtiefe)
- 20.01.2010 10. & 11. Version EED → **21.600 m**
(Erhöhung Heizlast)



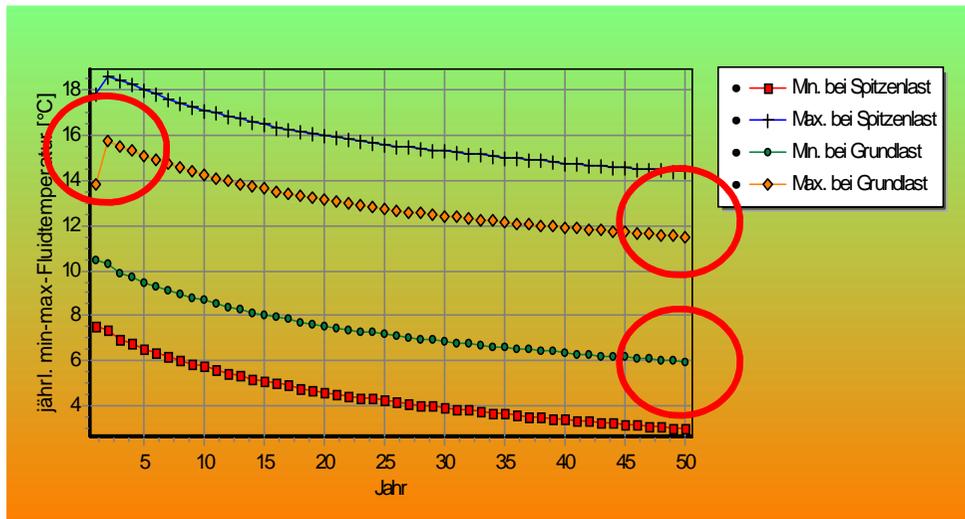
Detail 1: Untergrundtemperaturen



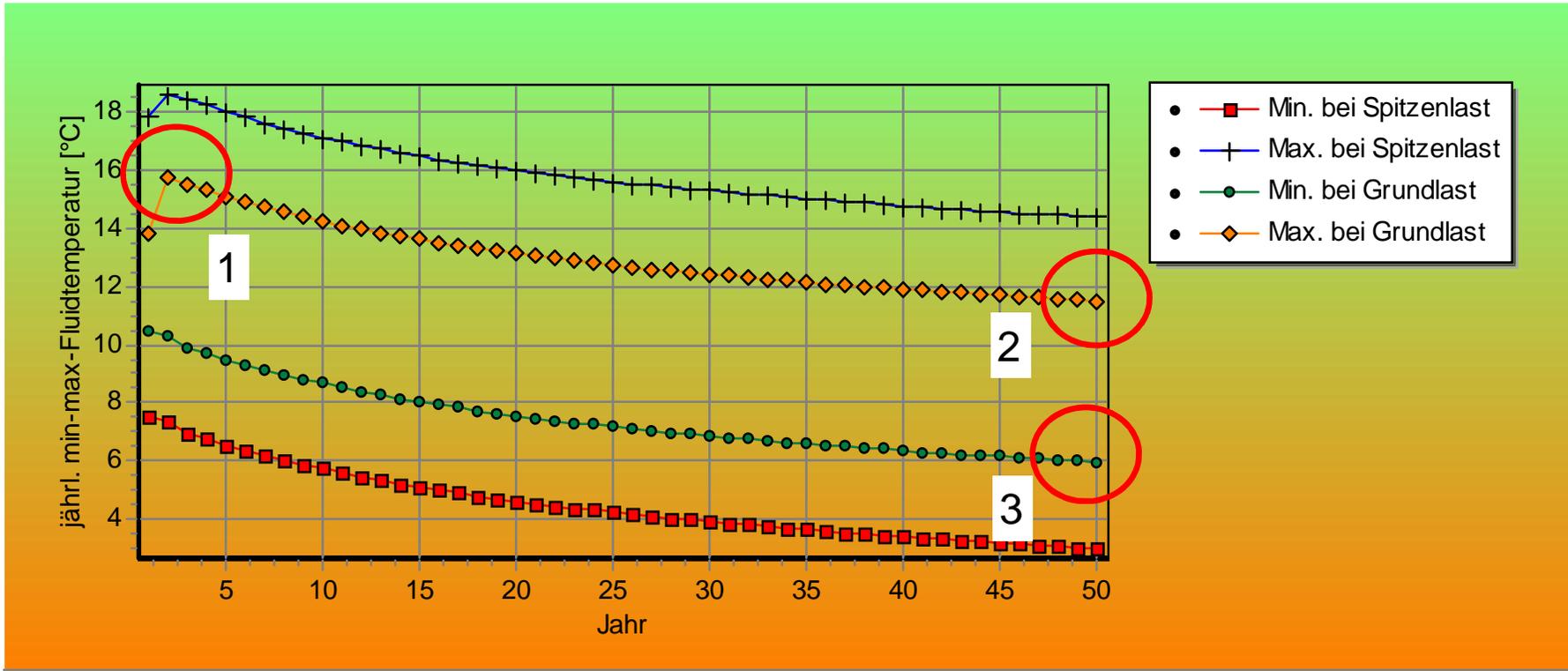
- standard load



- specific load



Detail 1: Untergrundtemperaturen

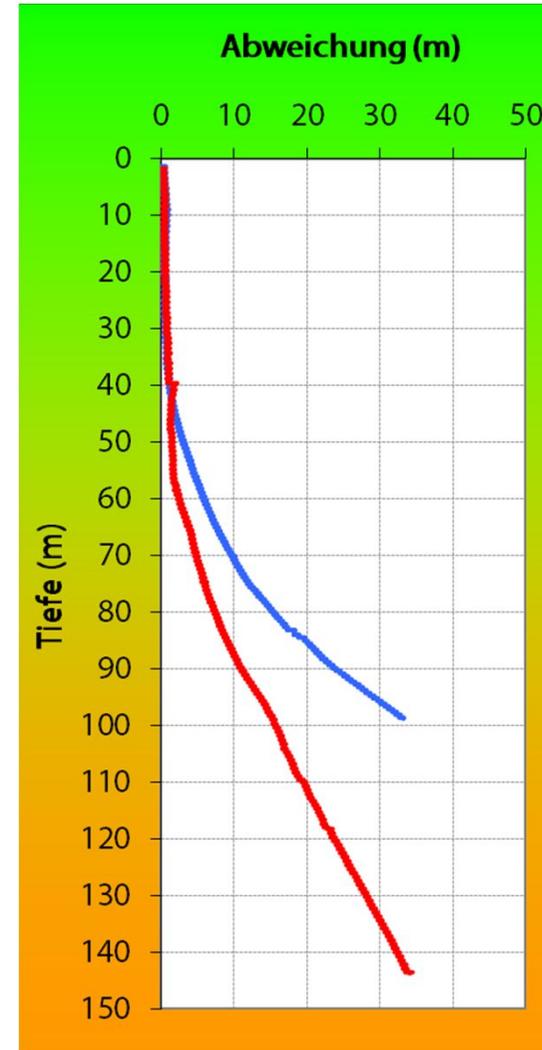
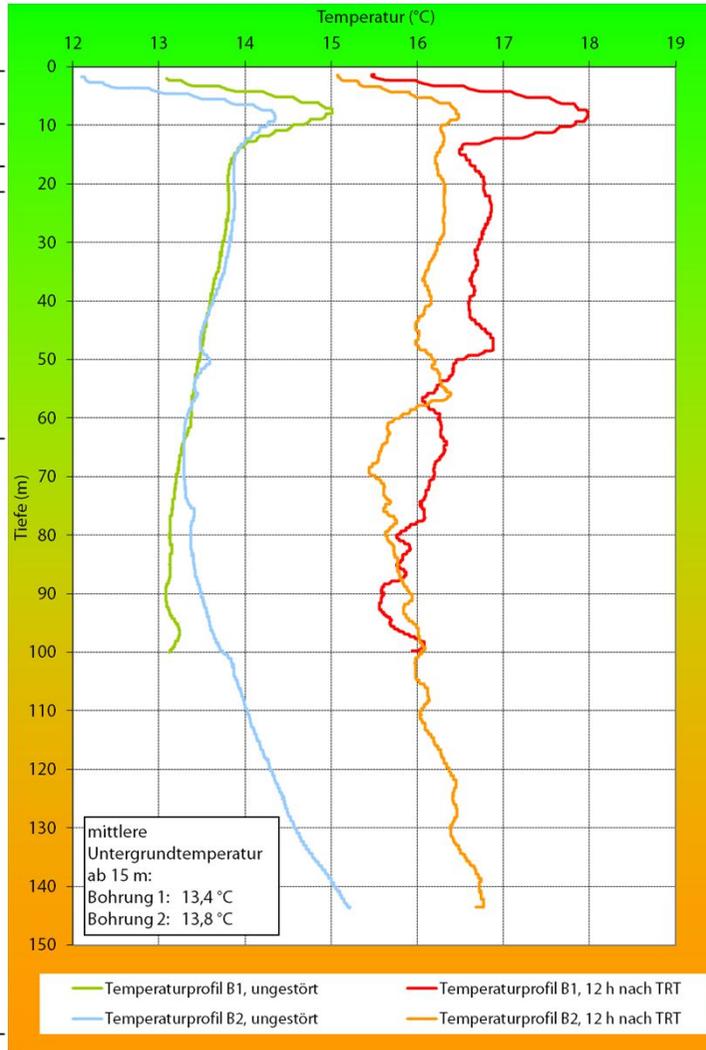
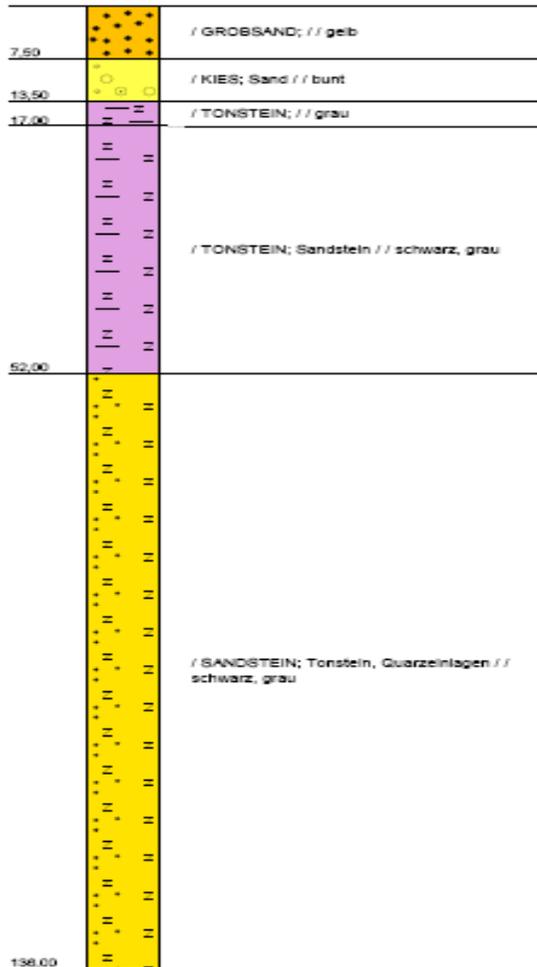


Szenario 1a: 121 x 180 m, direkte Kühlung

Grundlast
 • 15.5°C – 11.5°C – 6.0°C
 • Optimum: 14°C – 14°C – 0°C

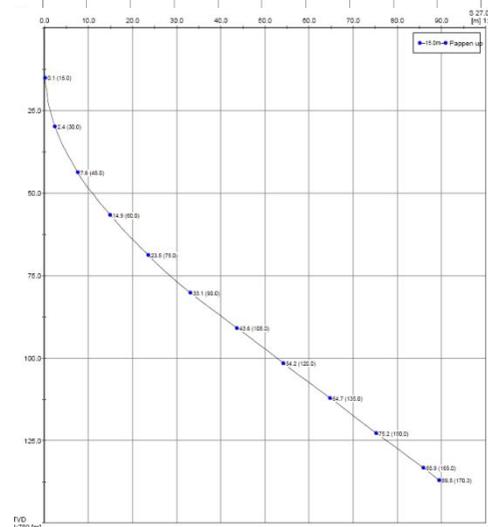
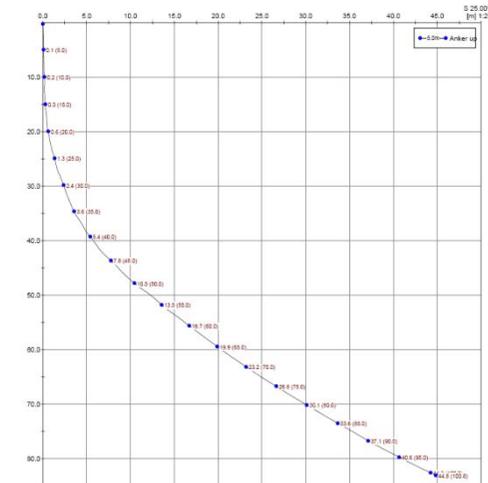
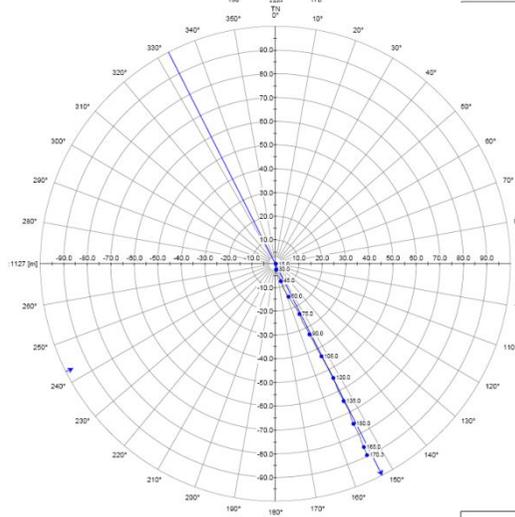
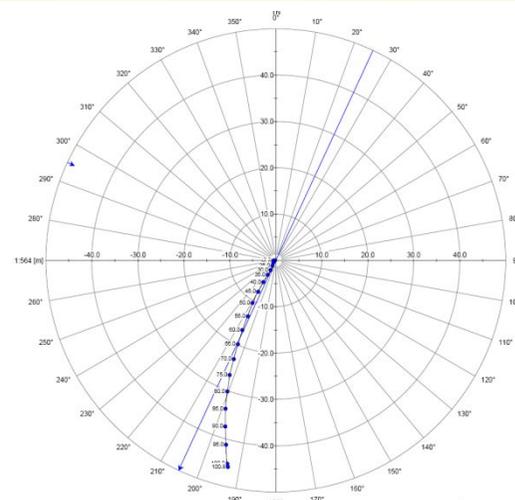
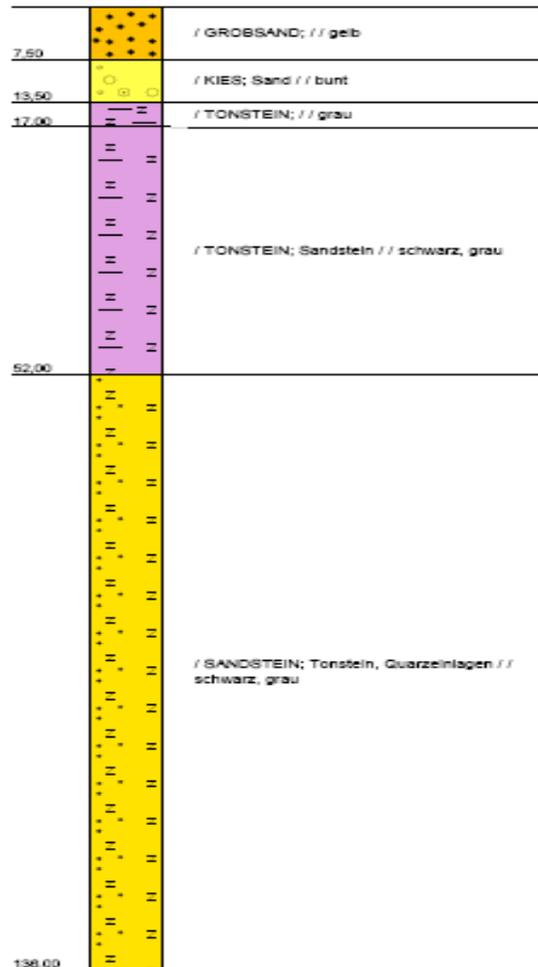
Detail 2: Bohrungsabweichung

BV Berufskolleg Duisburg



Detail 2: Bohrungsabweichung

BV Berufskolleg Duisburg



Detail 3: Thermohydrodynamik

- FEFLOW
 - Genehmigungserfordernis
 - Einfluss auf die Nachbarschaft
 - Temperaturfeldmodellierung
- Randbedingungen
 - Abstimmung mit Geologischem Dienst
 - Altbergbau
 - Grundwasserdynamik des 1. GWL

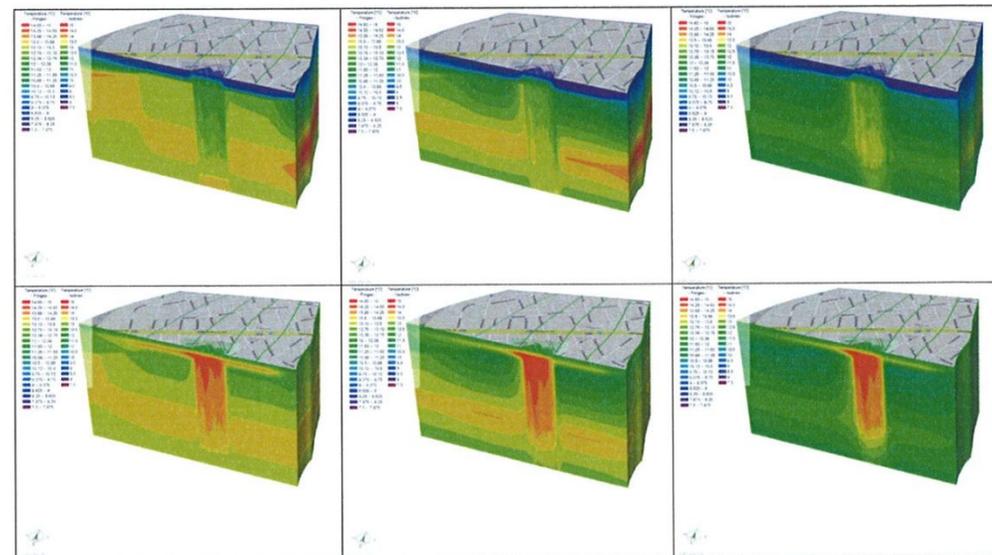
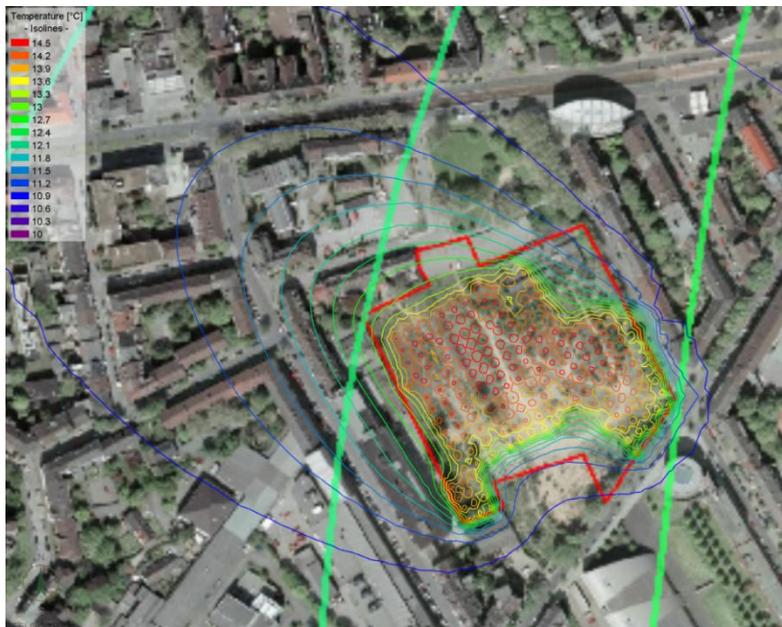
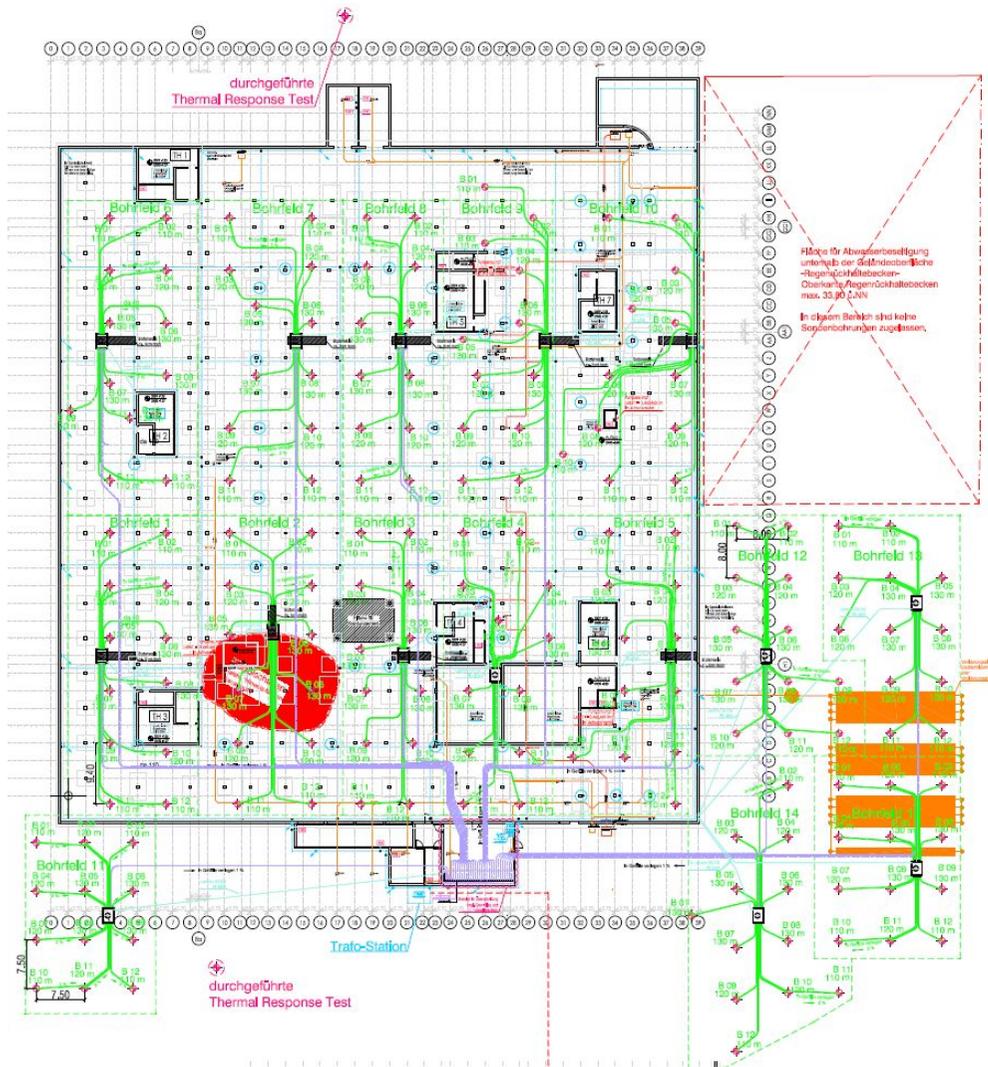


Abbildung 12: Schnitte auf Höhe des BV parallel zur GW-Fließrichtung. (3-fach überhöht, oben: Temperaturverteilung im April nach der Heizperiode, unten: Temperaturverteilung im September nach der Kühlperiode) – siehe auch Anlage 4

Detail 4: Bohrungsanordnung



- 180 EWS unter dem Gebäude
- 15 Subfelder mit je 12 EWS
- Bohrtiefe zwischen 110 und 130 m innerhalb eines Subfelds → identische Anbindelänge (Druckverlust pro Subfeld: 6 m)
- zentraler Sammler/Verteiler



baugrund süd



baugrund sūd



baugrund süd



baugrund süd

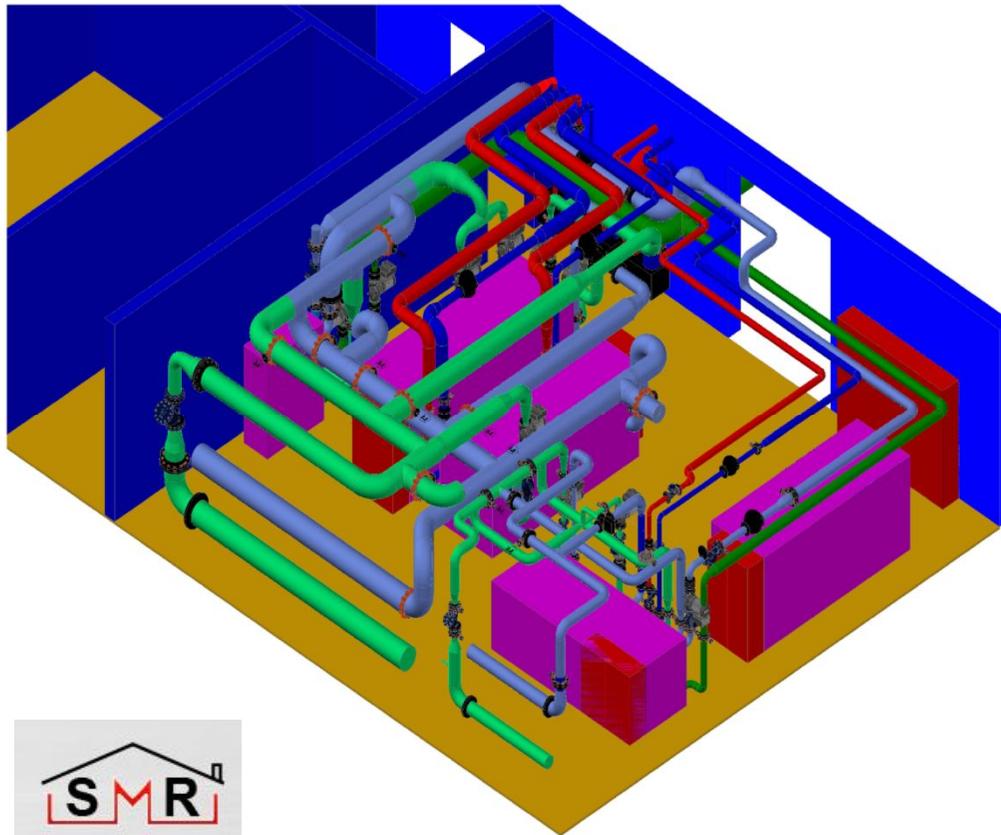
Beladungsunterschiede der Subfelder



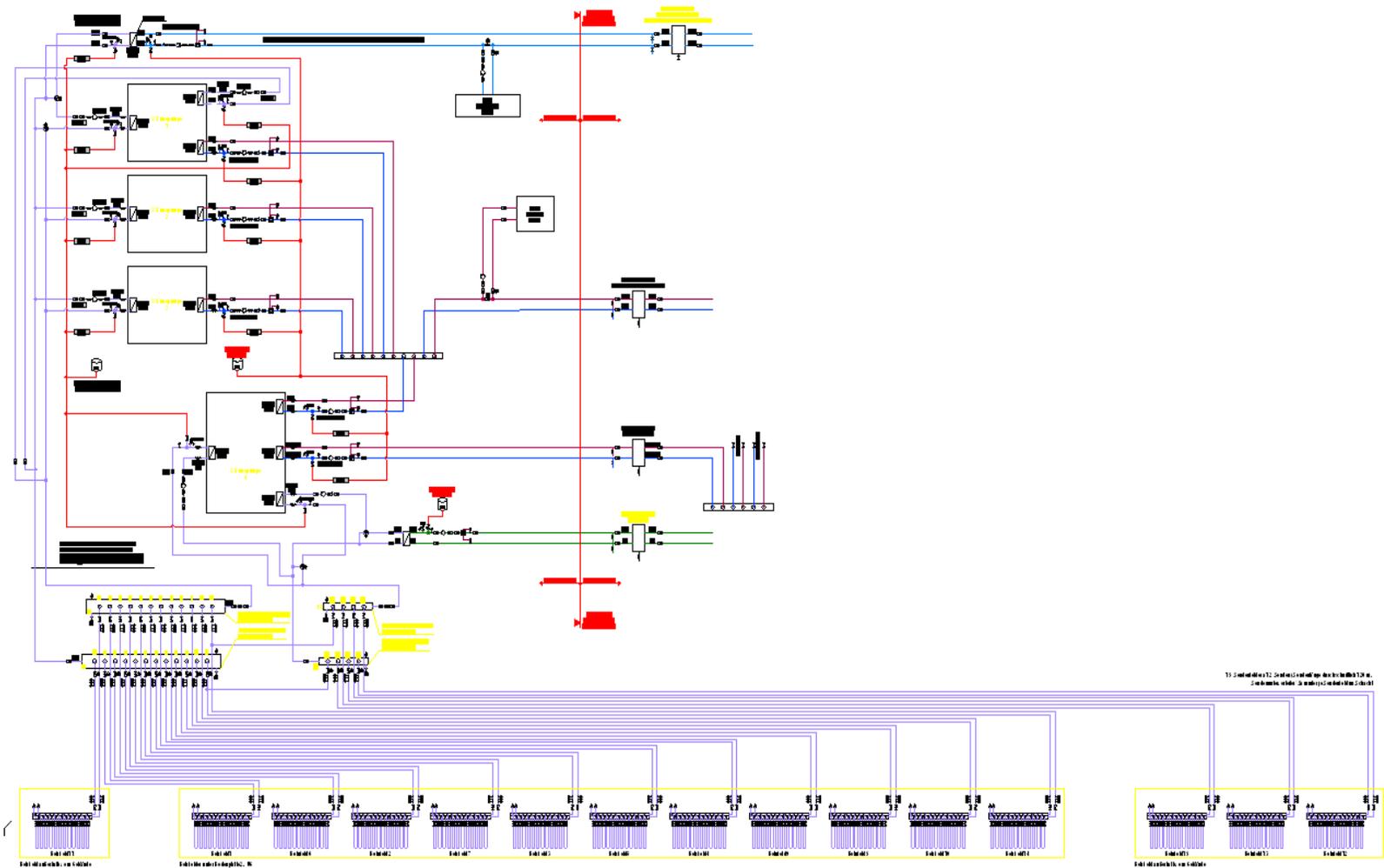


baugrund süd

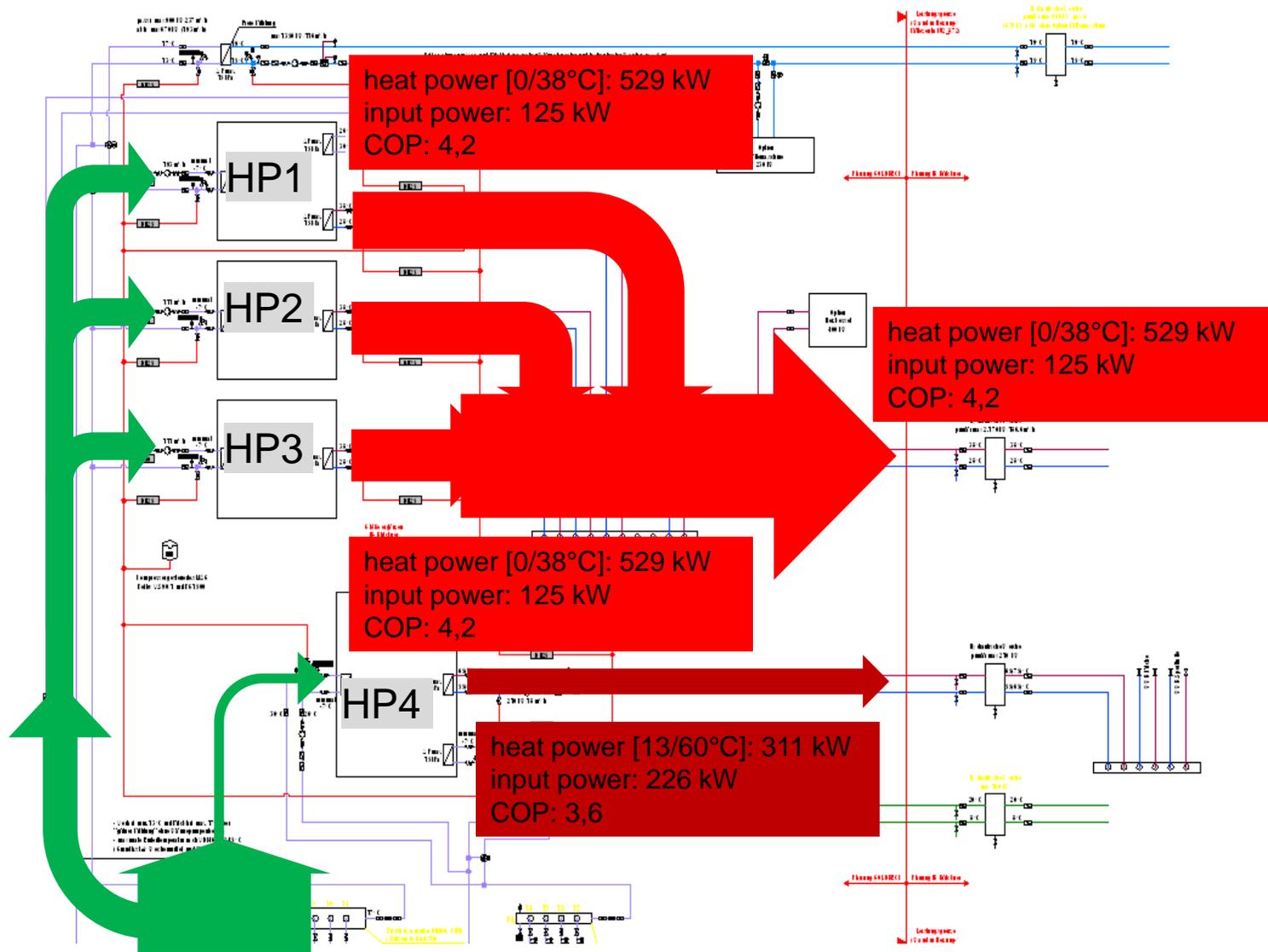
Rohrnetzplanung



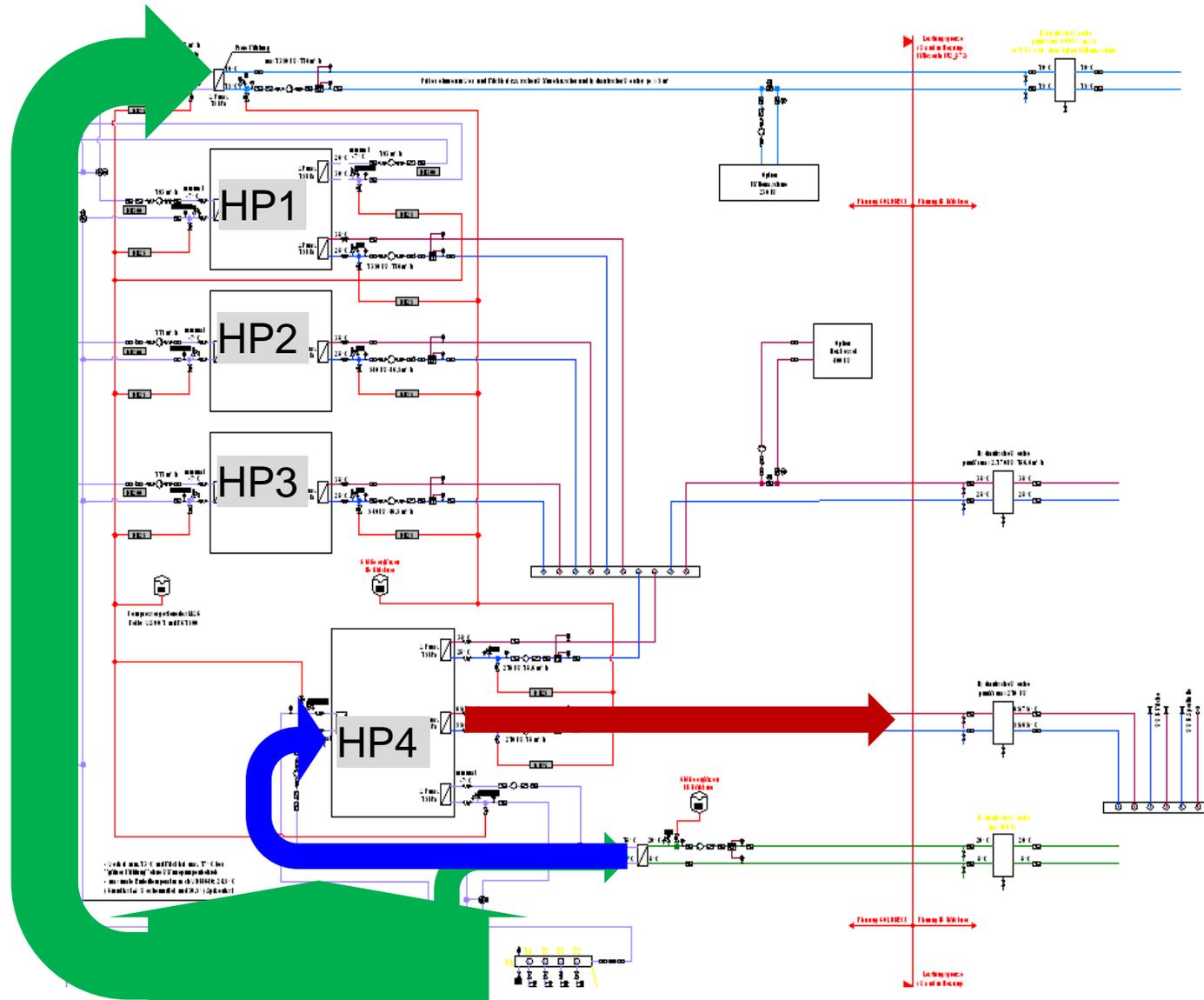
Wärmepumpenkonzzept



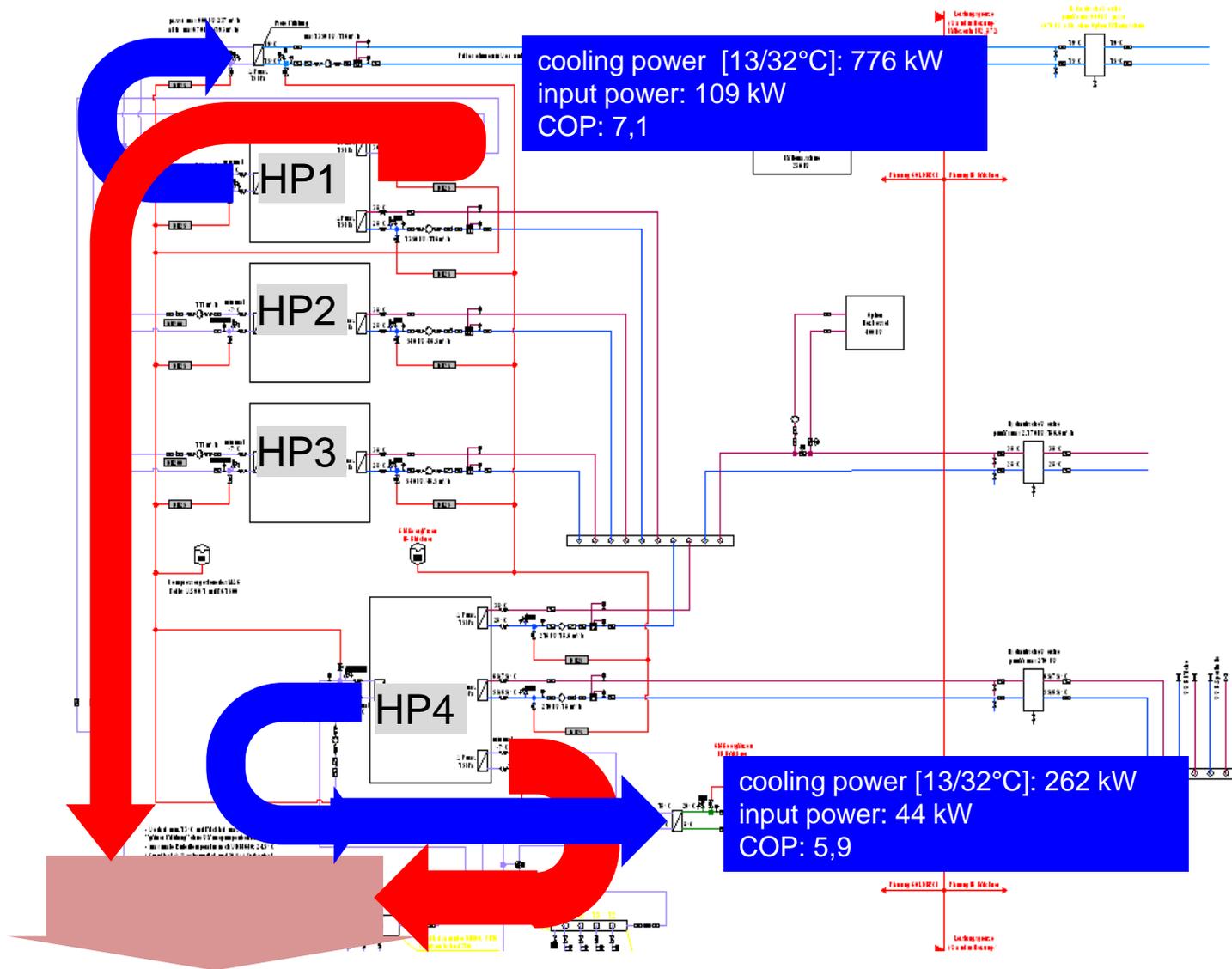
Heizen



Passive Kühlung



Aktive Kühlung







KWT

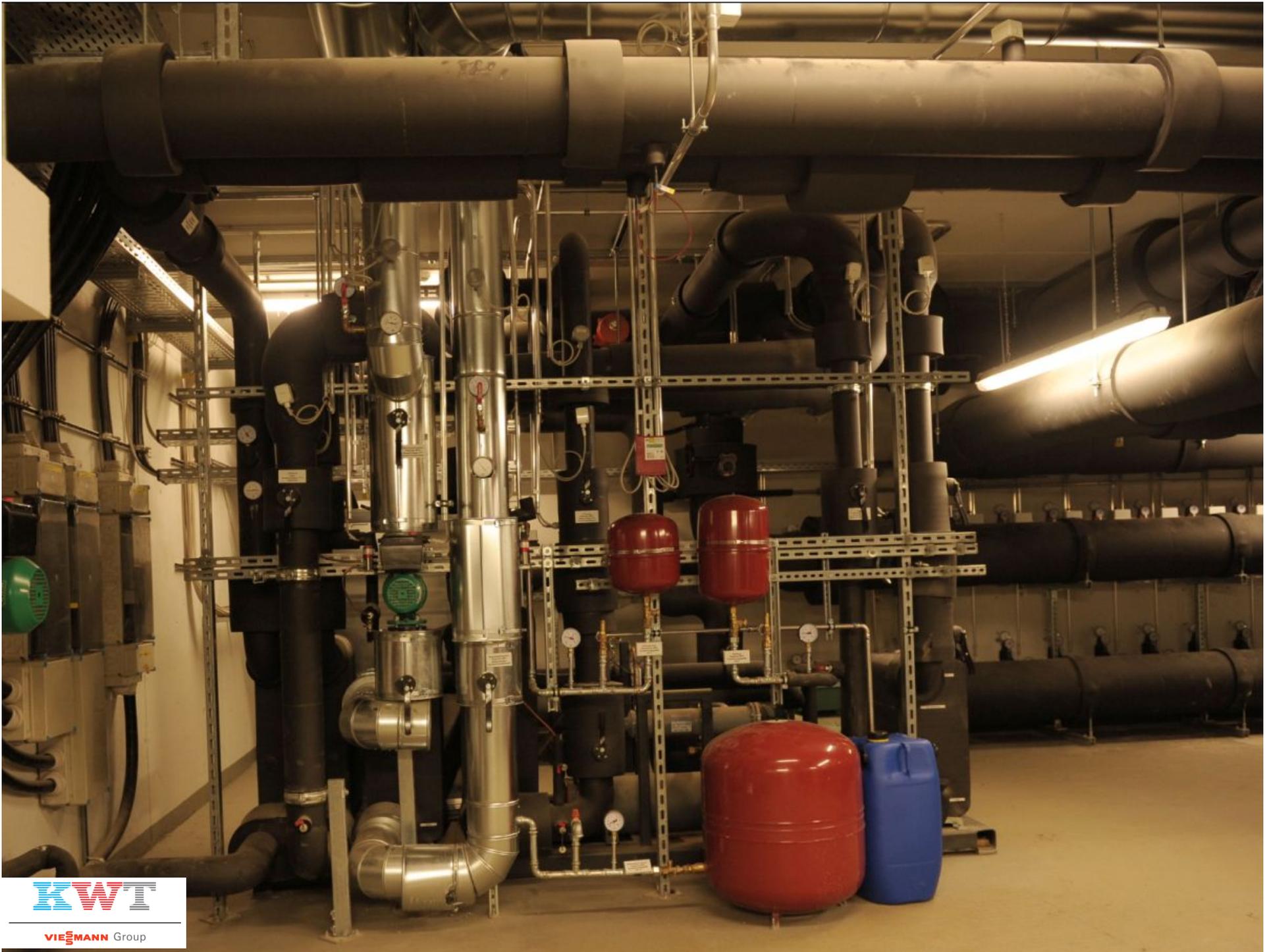
VIESSMANN Group

08/10/2010



KWT

VIESSMANN Group



KWT

VIESSMANN Group

Monitoring



Auswertung der Daten über Smartbox Manager



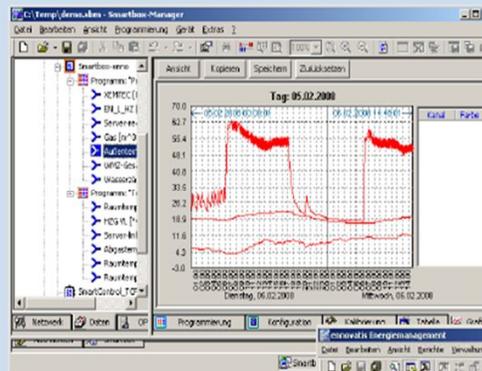
PT 1000



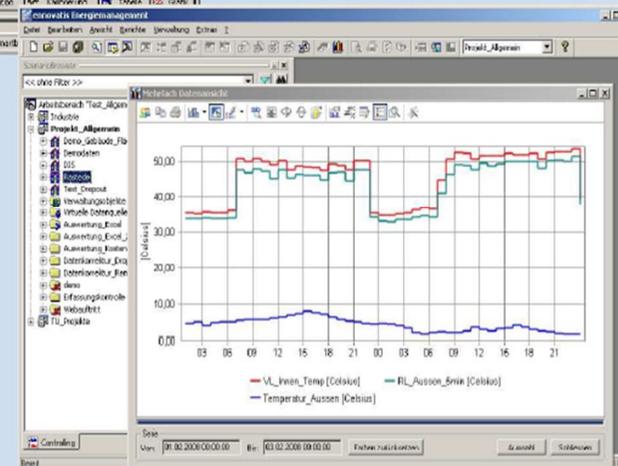
Erfassung der Außentemperatur



Erfassung von Strom, Gas, Wasser über Impulse von den Zählern



oder ennovatis Controlling



Zusammenfassung

1. Jedes Großobjekt ist ein „Sonderfall“.
2. Erfordernis der interdisziplinären Zusammenarbeit und permanente Variation der Modellparameter für Gebäude und Untergrund.
3. In den ersten Betriebsjahren herrscht deutliches Optimierungspotenzial hinsichtlich der Systemeffizienz.
4. Die Erstellung eines Monitoringkonzepts ist dafür Grundvoraussetzung.
5. Möglicherweise gibt es eine Grenzgröße für ONG-Projekte (hydraulische Randbedingungen) und deren Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit.



Keine Angst!

Es ist genug
Erdwärme
für alle da!

geo**ENERGIE**
Konzept

www.geoenergie-konzept.de