

Geothermische Speicher in Neubrandenburg und Berlin

Frank Kabus

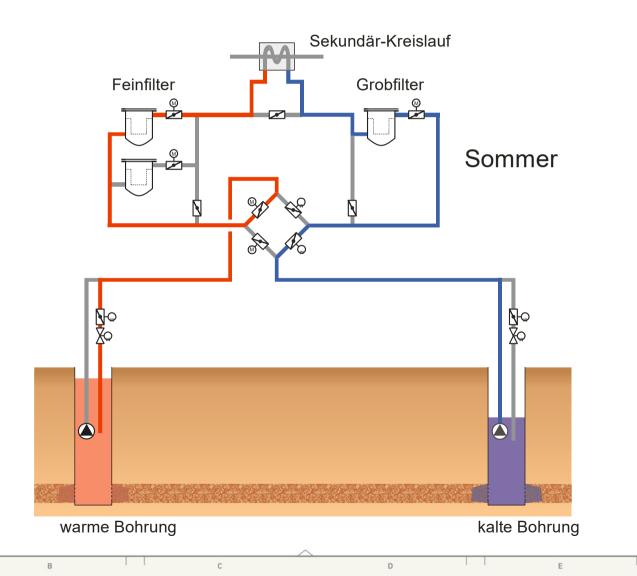
24.04.2019

Komplexe
Geothermische
Lösungen
aus einer Hand

Aquiferwärme- und -kältespeicher



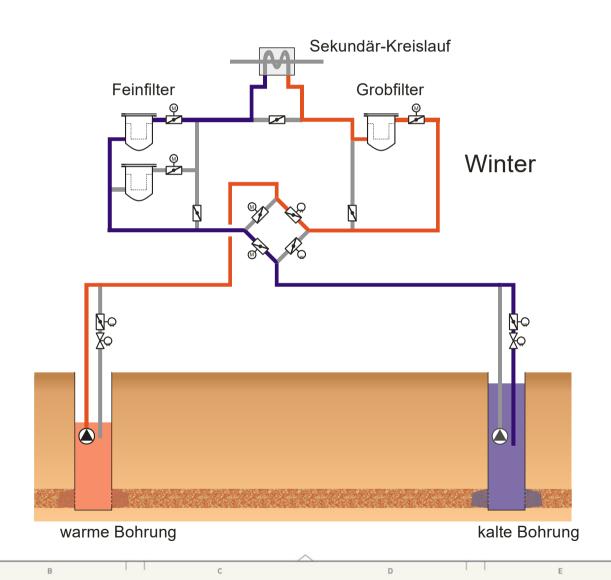
Funtionsprinzip - Sommer



Aquiferwärme- und -kältespeicher

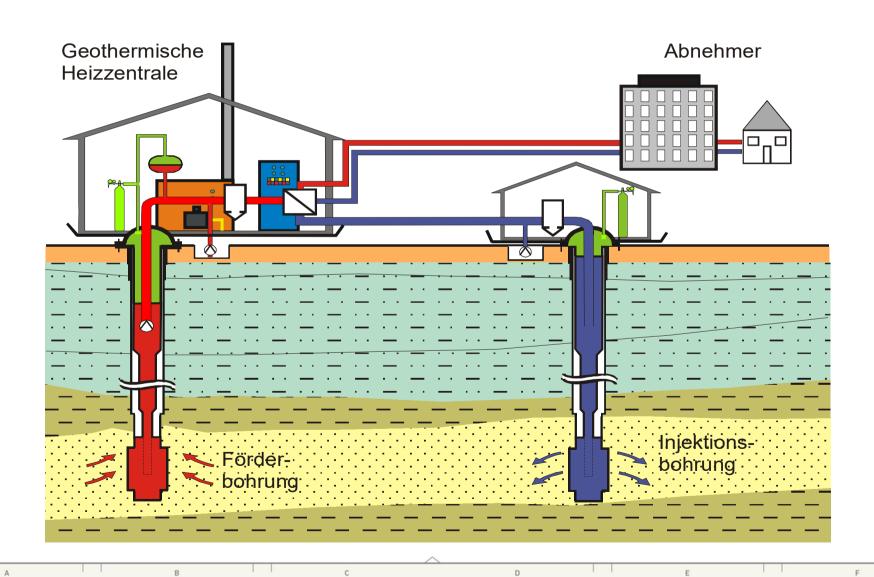


Funtionsprinzip - Winter



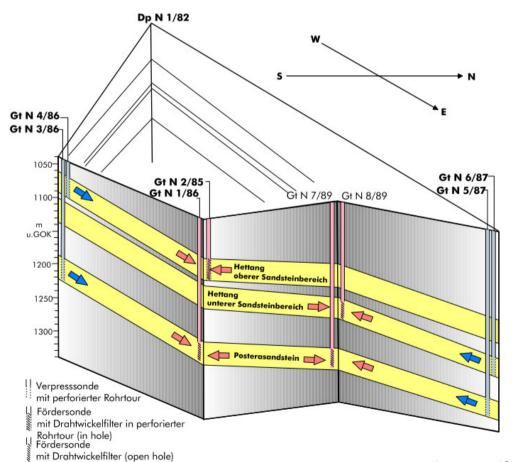


Historie Geothermische Heizzentrale





Historie Geothermische Heizzentrale

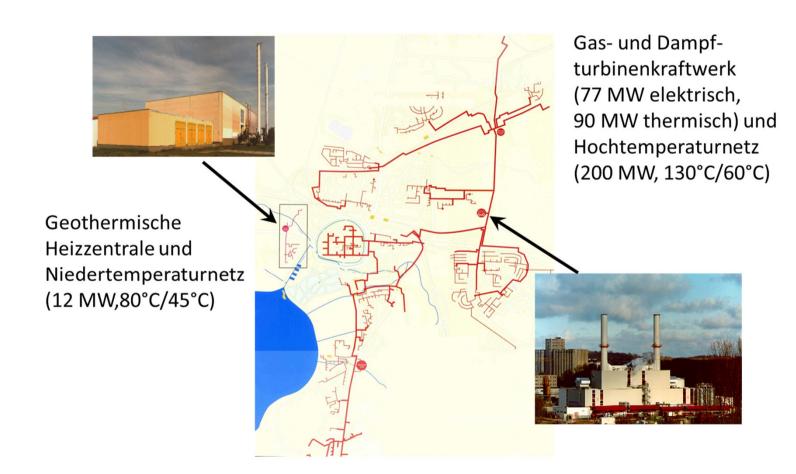


- Geplant war, drei Schichten zu nutzen
- Realisiert wurden Gt N1/85 Gt N6/87
- Förderbohrungen: Gt N1, (Gt N2)
- Injektionsbohrungen: Gt N3, Gt N4
- 1998 Betrieb eingestellt

Obst & Wolfgramm (2012)



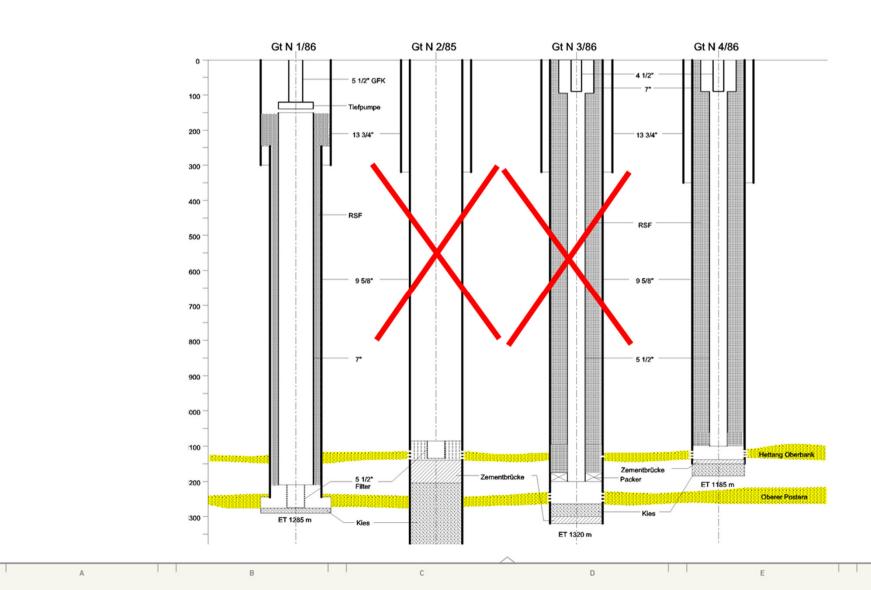
Energetische Rahmenbedingungen



Fernwärmenetze der Neubrandenburger Stadtwerke GmbH

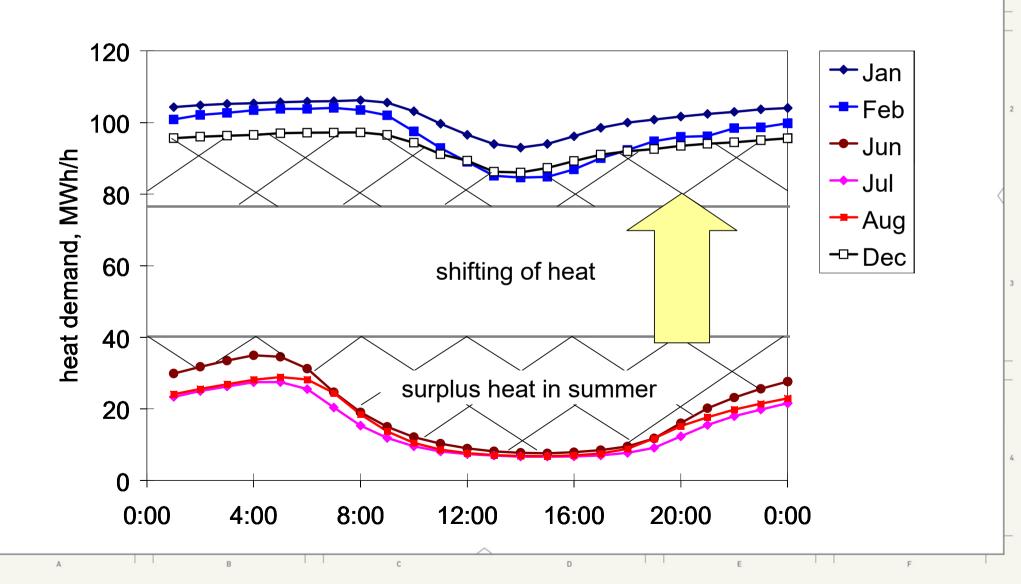


Vorhandene Alt-Geothermiebohrungen



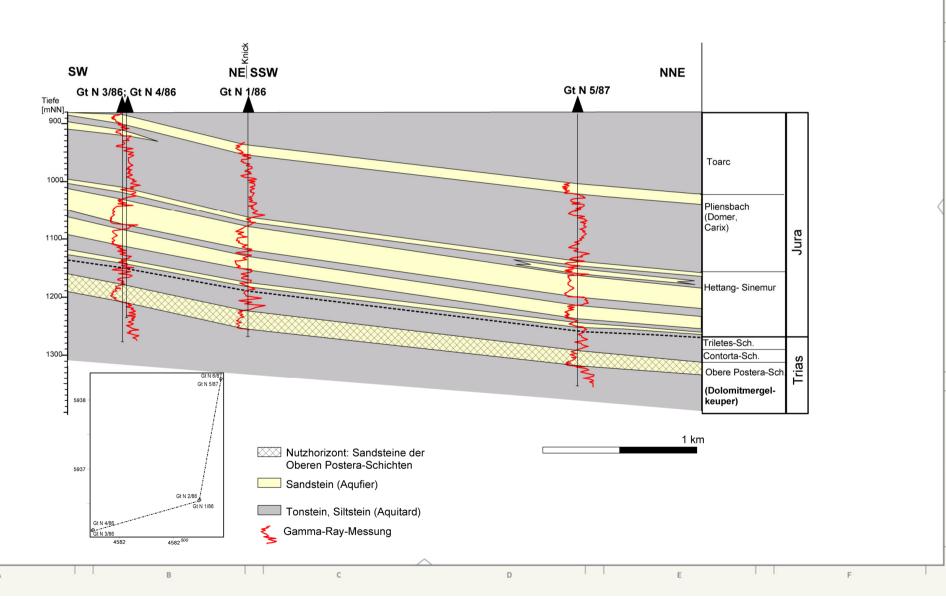


Charakteristik des Energiebedarfs der Stadt





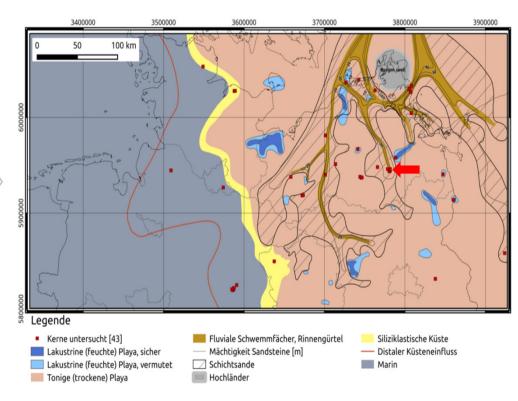
Geologische Ablagerungsverhältnisse



C



Parameter der geothermischen Ressource



Ablagerungsräume der Unteren Exter Fm. II

Wolfgramm et al. (2015)

Geologische Formation: Rhät

Schicht: Postera-Sst.

• Tiefe: 1,250 m

Porosität: 30 %

Permeabilität: 1.200 mD

eff. Mächtigkeit: 36 m

• Fazies: Delta

Typ: Rinnensst.

Schichttemperatur: 54°C

Mineralisation: 133 g/l

• Typ: Na-Cl

Zirkulationsrate: ≤ 100 m³/h



Betriebsparameter (Planung)

Bohrungszahl

Bohrungsabstand

Mengenstrom

Injektionstemperatur

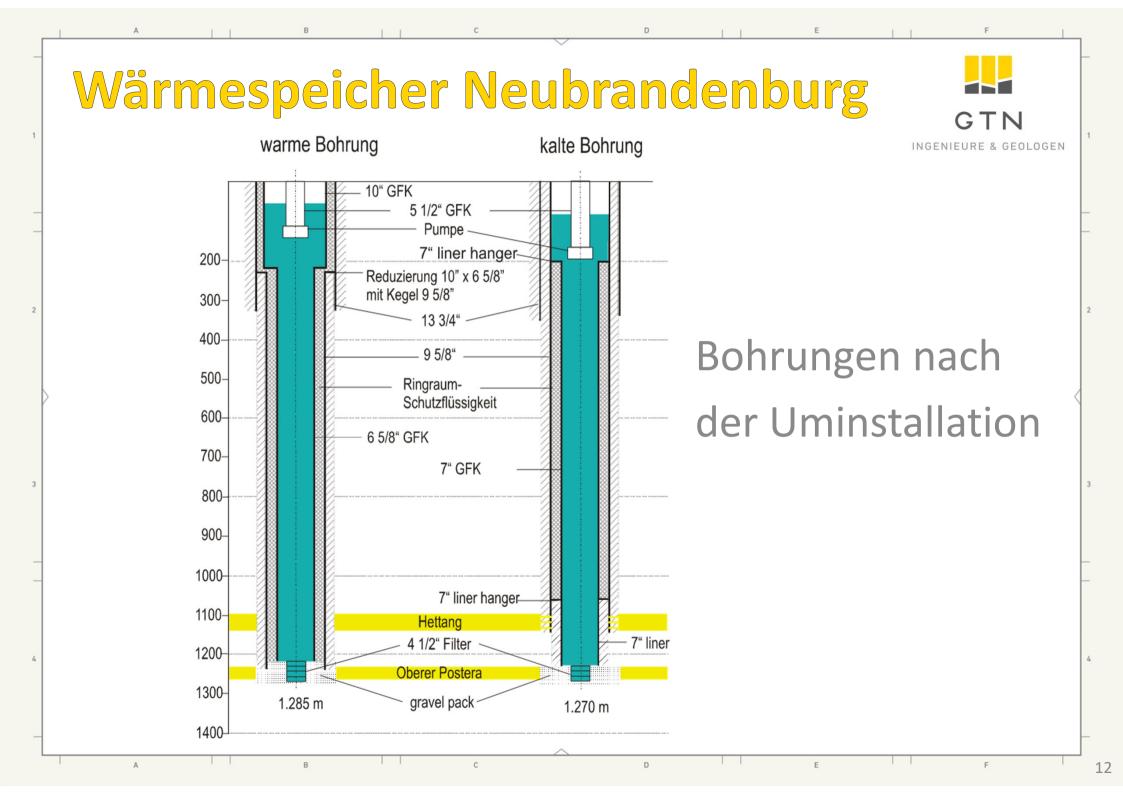
Entnahmetemperatur (nach 5 Jahren) 2

1,300 m

100 m³/h

80 °C (jetzt 85 °C ... 90 °C)

78 °C ... 72 °C (jetzt 80 ... 75 °C)



GTN

Kopf der "kalten" Speicherbohrung



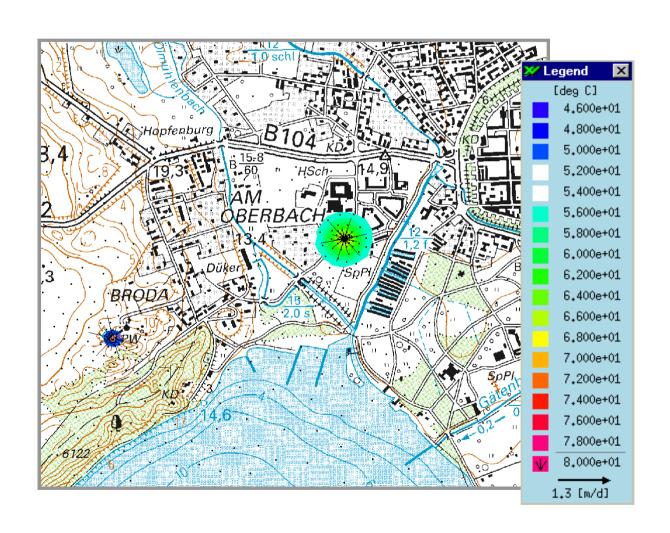
GTN

Apparat für Ein- und Ausspeicherung



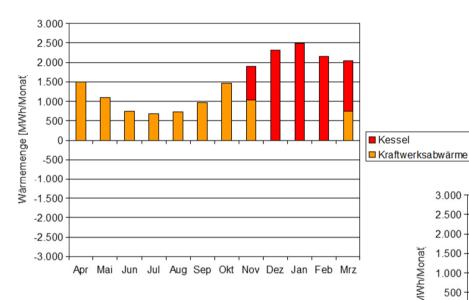


Anwendung eines numerischen Modells

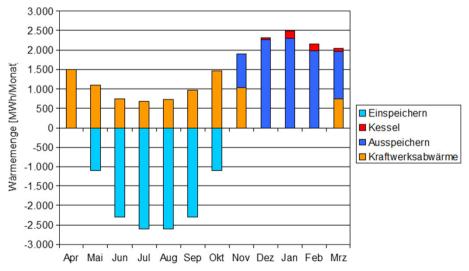




Bedarfsdeckung im Fernwärmenetz



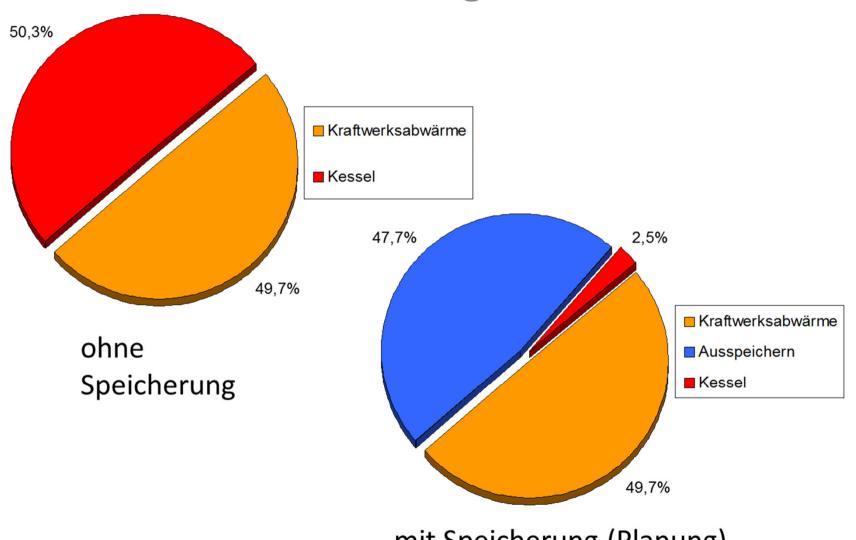
ohne Speicherung



mit Speicherung (Planung)



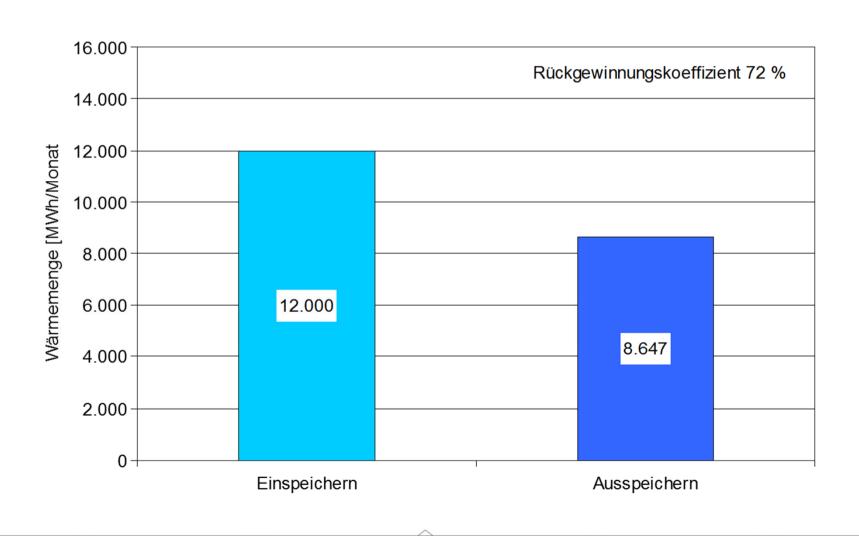
Anteile an der Bedarfsdeckung



mit Speicherung (Planung)



Wärmerückgewinnungskoeffizient (Planung)





März 2004:

Start der ersten Einlagerungsphase (Probebetrieb)

Dezember 2004:

Start der ersten Entnahmephase (Probebetrieb)

März 2005:

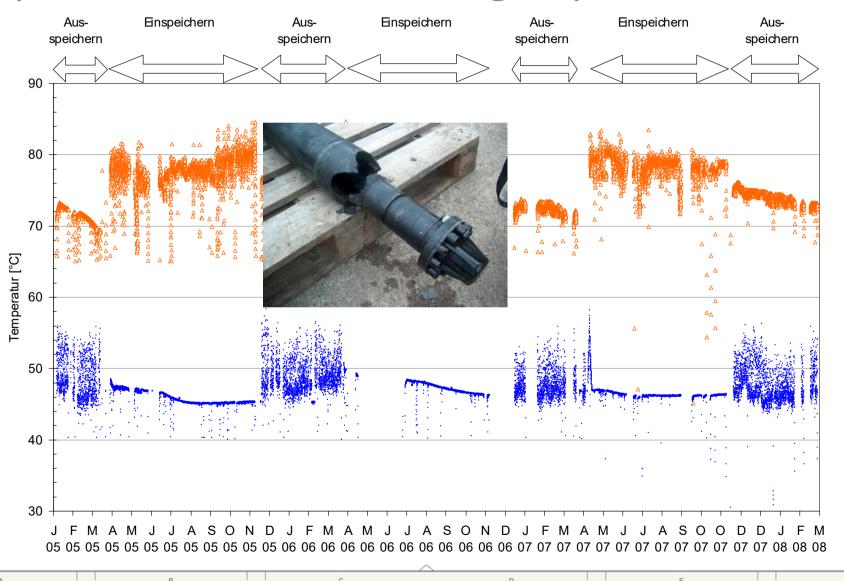
Start der ersten regulären Einlagerungsphase

November 2005:

Start der ersten regulären Entnahmephase

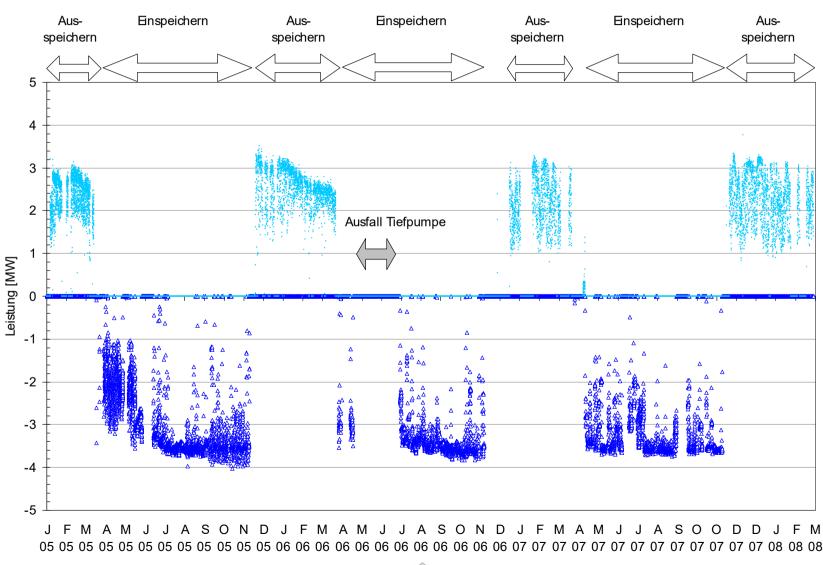


Temperaturen an den Bohrungsköpfen



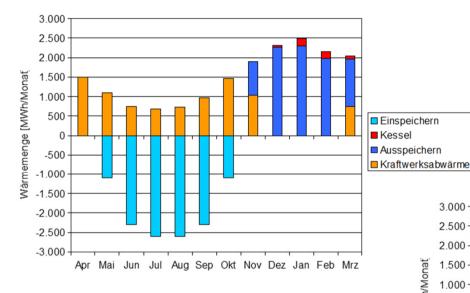


Wärmeleistungen bei Ein- und Ausspeicherung

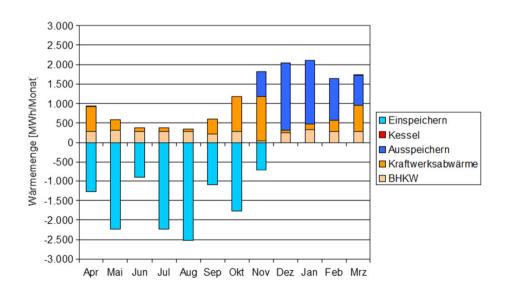




Bedarfsdeckung im Fernwärmenetz



Plan

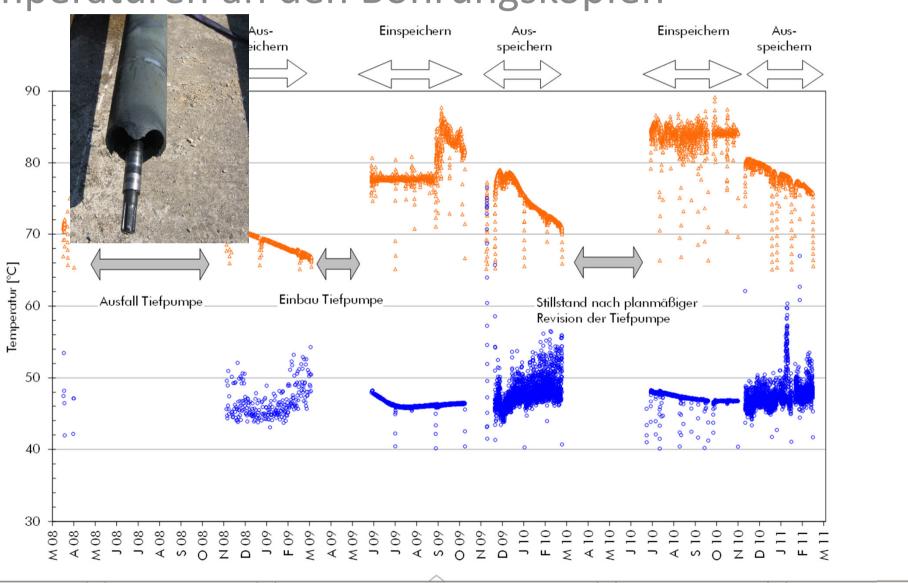


2007/2008



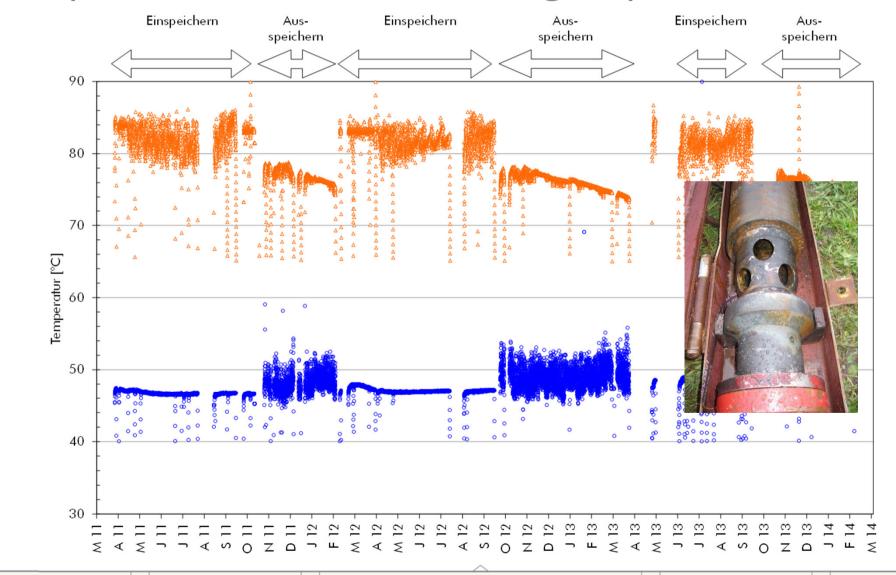
INGENIEURE & GEOLOGEN

Temperaturen an den Bohrungsköpfen



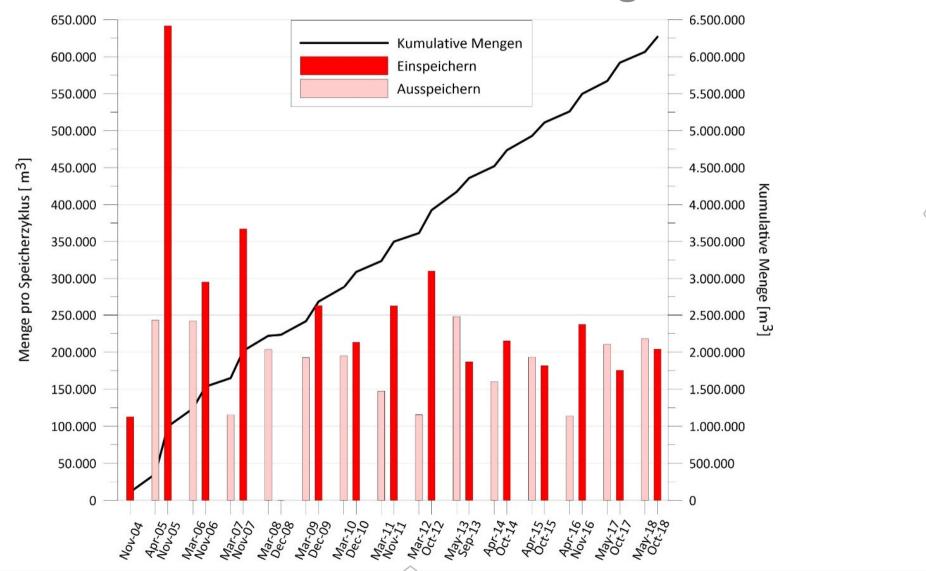


Temperaturen an den Bohrungsköpfen



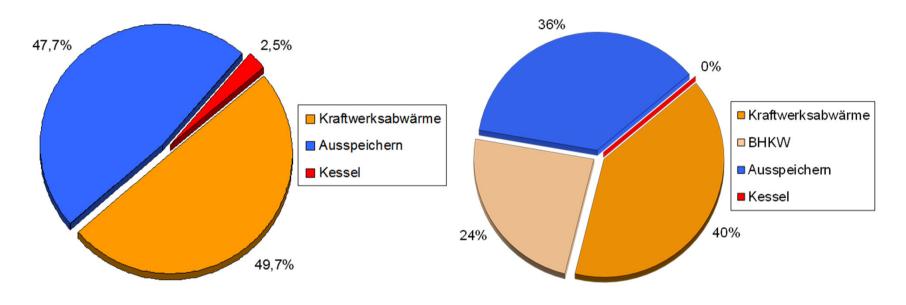


Jährliche und kumulative Wassermengen



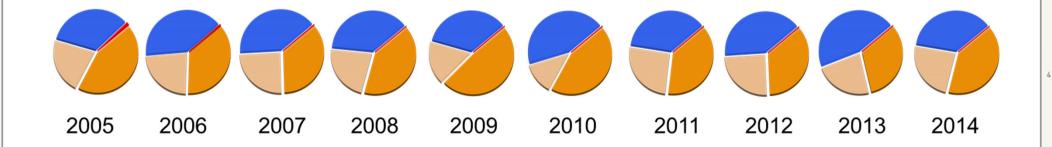


Anteile an der Bedarfsdeckung



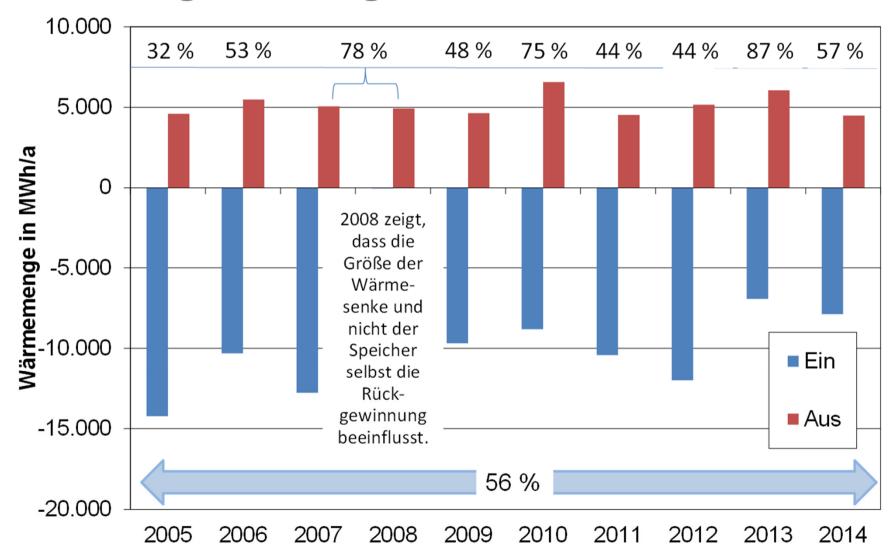
Plan

Im Mittel von 10 Jahren





Wärmerückgewinnungskoeffizienten



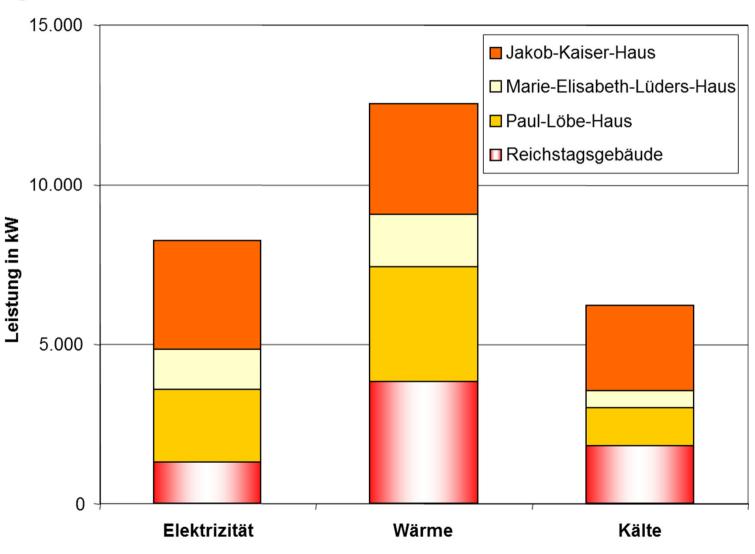


Berlin - Spreebogen

Parlamentsbauten, die durch ATES versorgt werden

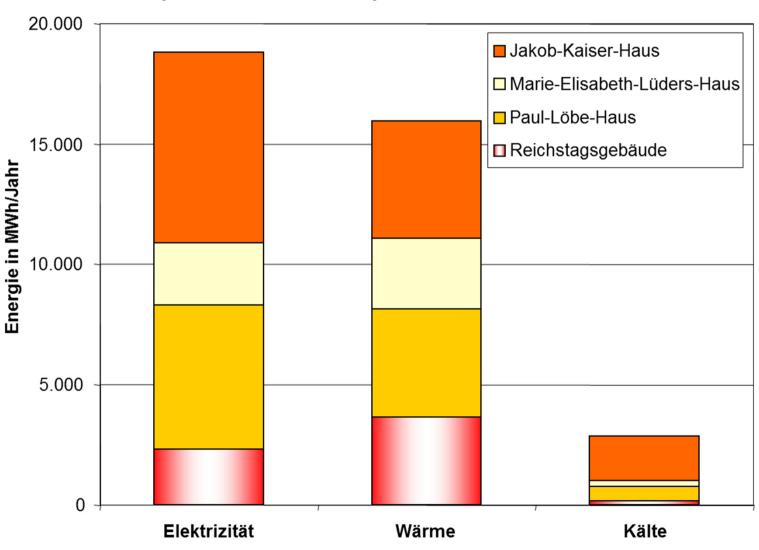


Leistungsbedarf (Planzahlen) der Gebäude



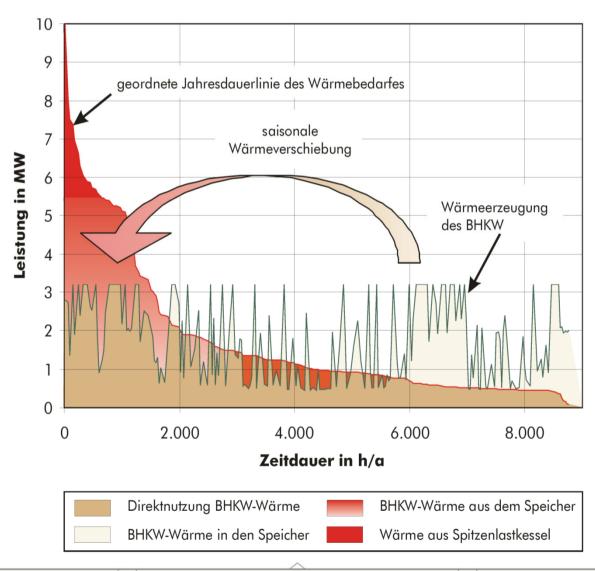


Energiebedarf (Planzahlen) der Gebäude



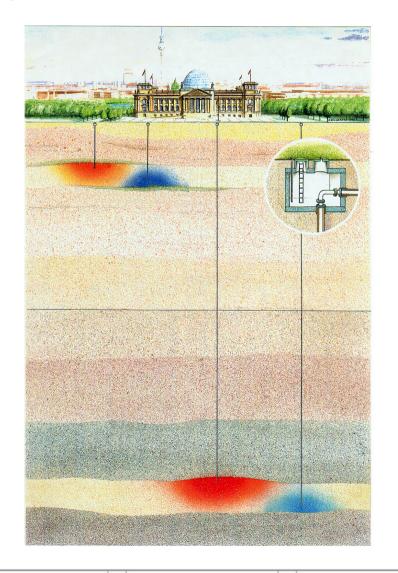


Energetischer Effekt des Wärmespeichers





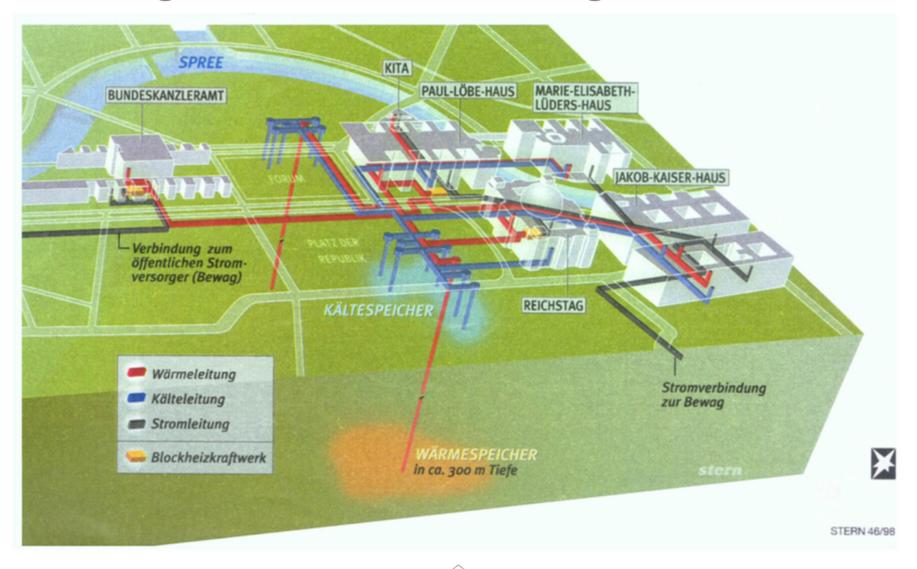
Aquiferwärme- und Kältespeicher





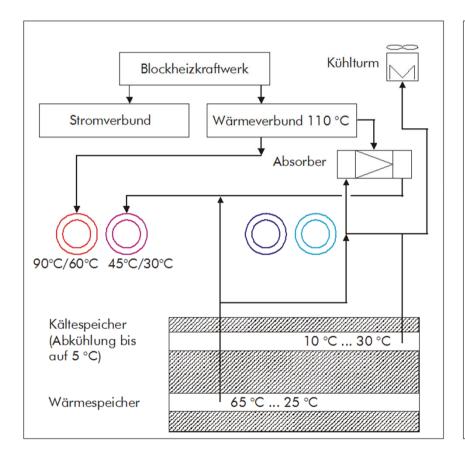


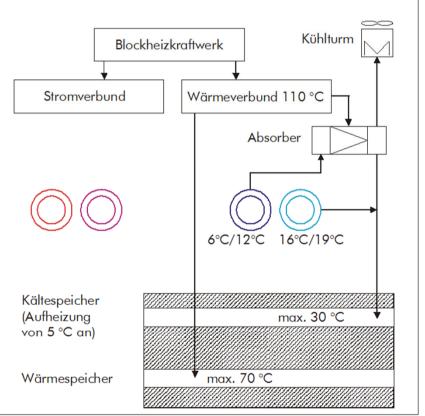
Anordnung der Technischen Anlagen





Energieströme im Energiesystem





Wärmeströme im Winterbetrieb

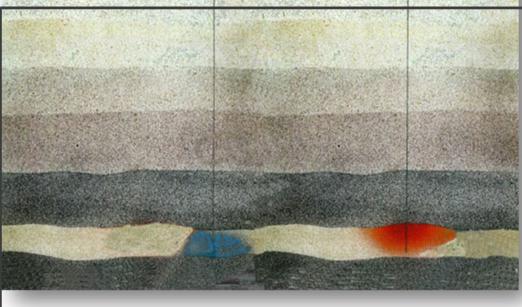
Wärmeströme im Sommerbetrieb



Aquifer-Wärmespeicher



Flacher Speicher – Kälte



Tiefer Speicher - Wärme

Speicher Poröse Sandsteine

Stratigraphie Hettang

Mächtigkeit 17 m

Tiefe 270 m TVD

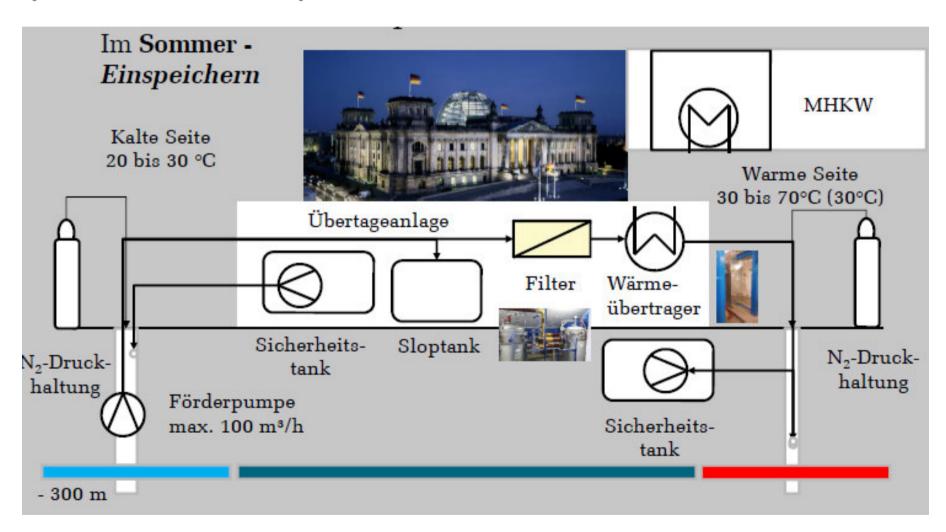
Temperatur 20 °C

Porosität 30 %

Permeabilität 0.4 D



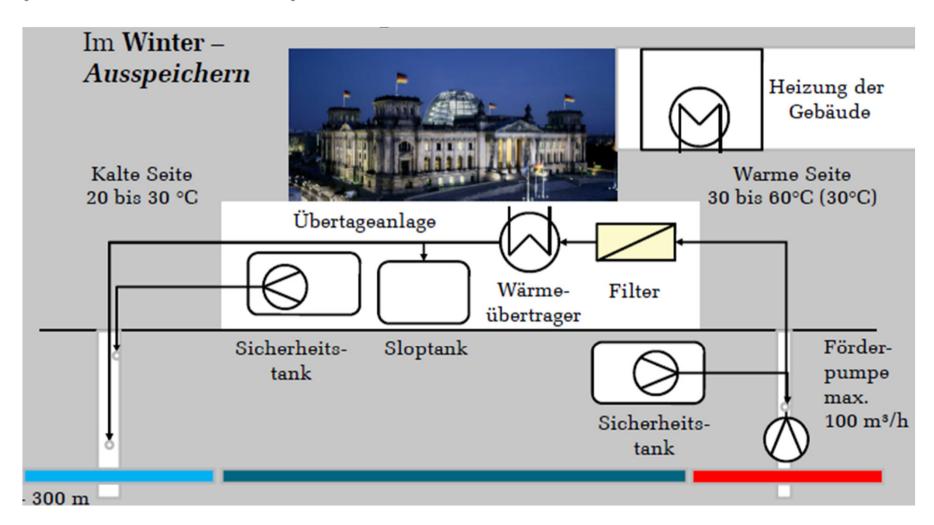
Aquifer-Wärmespeicher - Sommerbetrieb





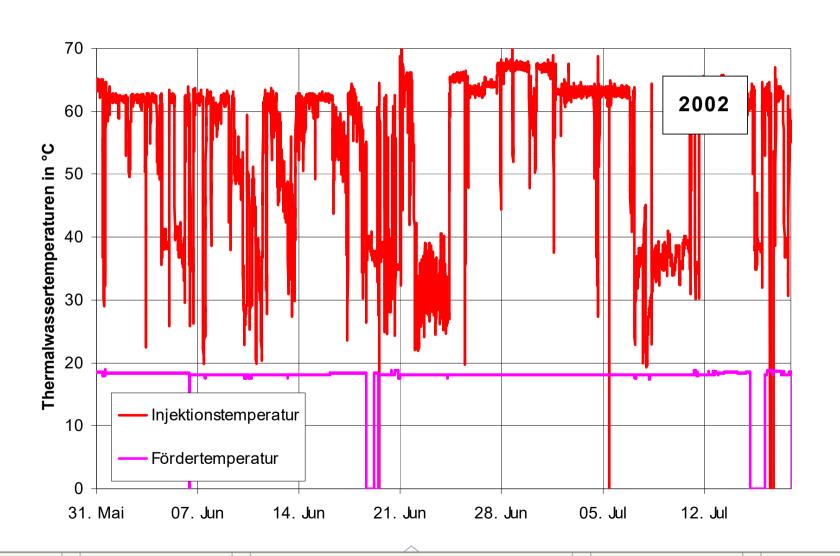
INGENIEURE & GEOLOGEN

Aquifer-Wärmespeicher - Winterbetrieb



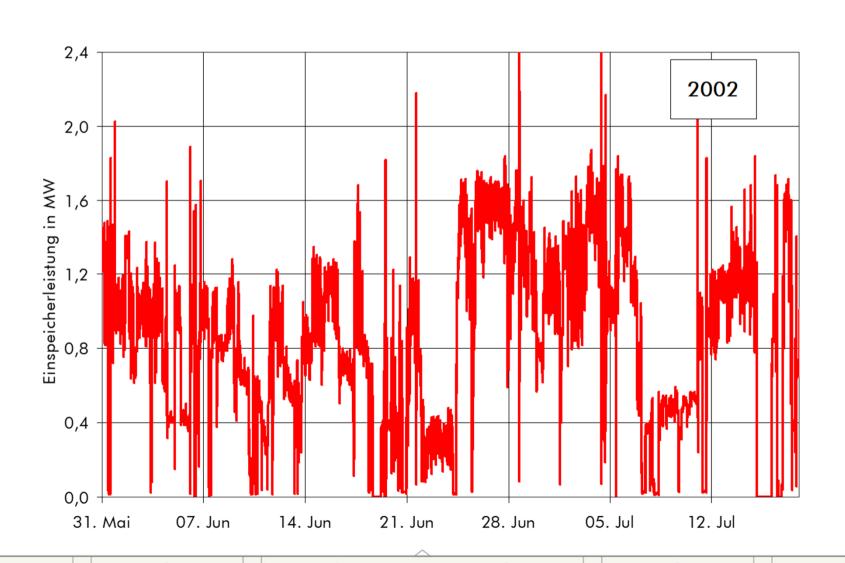


Aquifer-Wärmespeicher - Wärmeeinspeicherung



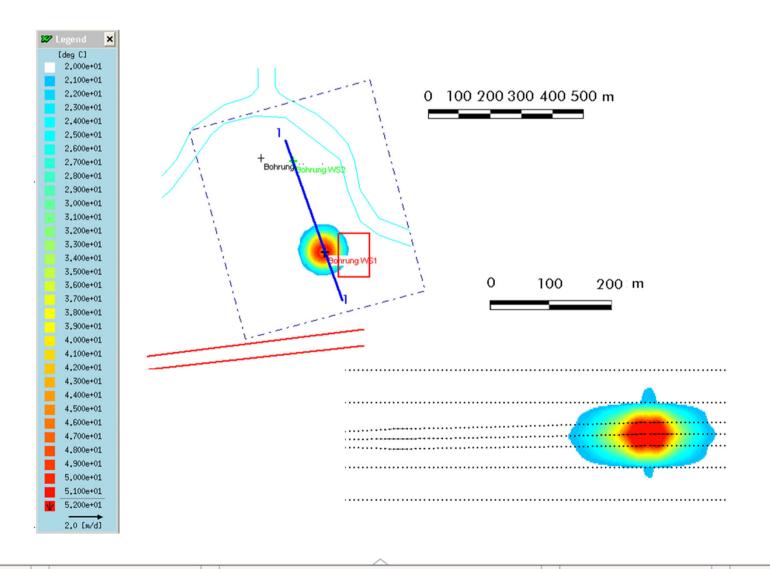


Aquifer-Wärmespeicher - Wärmeeinspeicherung



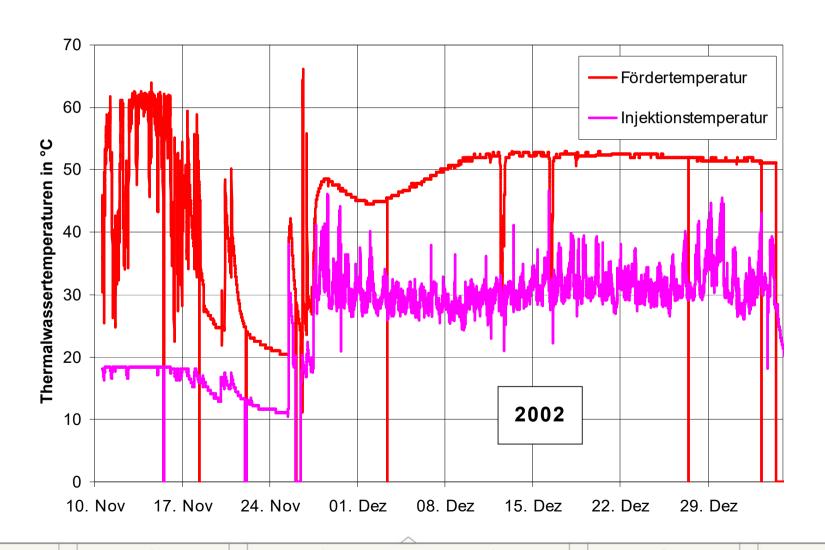


Aquifer-Wärmespeicher – Status 9/2002



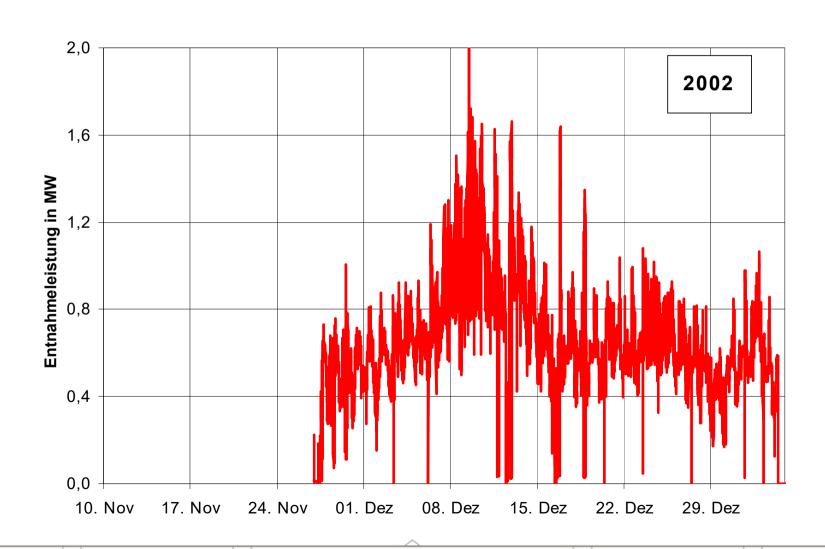


Aquifer-Wärmespeicher – Wärmeentnahme





Aquifer-Wärmespeicher - Wärmeentnahme





INGENIEURE & GEOLOGEN

Aquifer-Wärmespeicher – Status 3/2003

