

Tiefe Geothermie Unterhaching

Nutzung für Strom und Wärme

Dr. Erwin Knappek

Wie schafft man Akzeptanz zum Umsteuern?

**Denn ein Schiff erschaffen heißt nicht die
Segel hissen, die Nägel schmieden, die
Sterne lesen, sondern die Freude am
Meer wachrufen.**

Antoine de Saint-Exupéry, Die Stadt in der Wüste

Reaktionen/Aktionen in Unterhaching



Energiesparförderprogramm 13.05.1992

zur

**Verbesserung der Luftreinhaltung in der Gemeinde
Unterhaching
(Pfarrgemeinden, BN)**



Lokale Agenda 21:

Gemeinderat – Verwaltung – Bürgerschaft 1995/1996

Energieatlas 1997/1998

Reaktionen/Aktionen in Unterhaching



Energiesparwettbewerbe 1999/2000
Zukunftsfest 1999

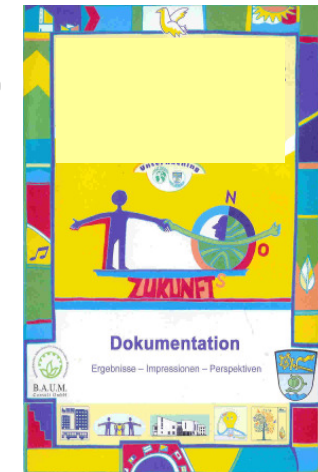
Erste Zukunftskonferenz 2001:

Solar Kraftwerke München Land 2001

Einstieg in die Geothermie 11. September 2001

Zweite Zukunftskonferenz 2005:

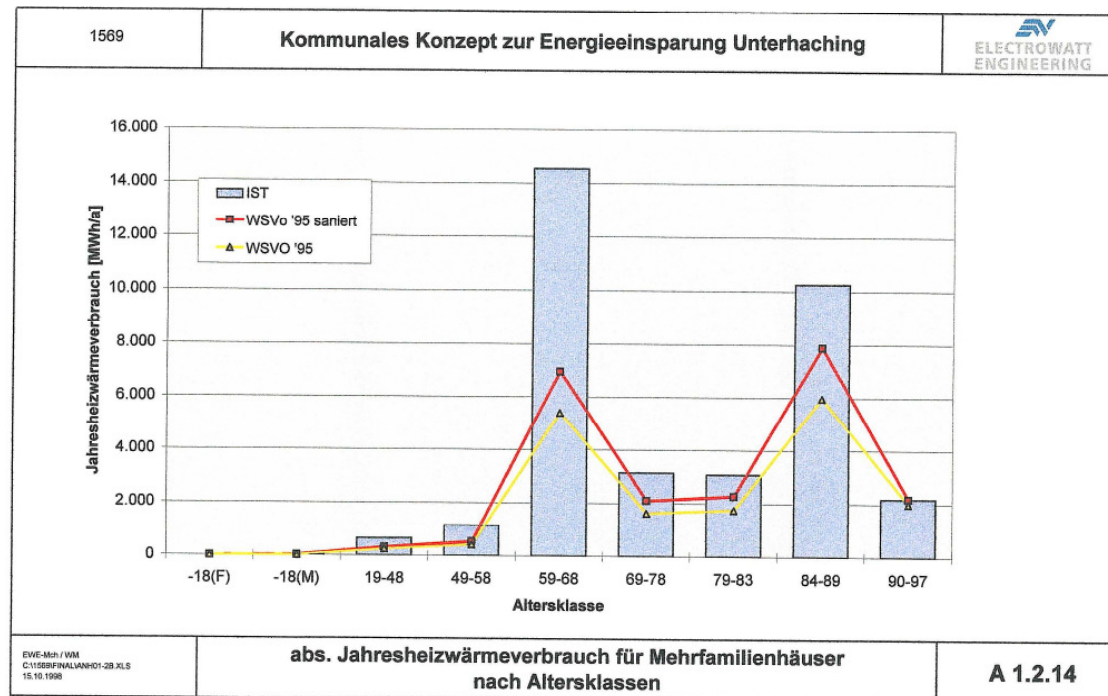
Unterhachinger Energiewende 2035



Energieatlas: Energieverbrauch im Bestand



WFG
Wirtschaftsforum
Geothermie



**Bürgerwunsch: Ingenieurbüro ohne
Beteiligungseinfluss eines Energiekonzerns**



**Den Kommunen wird im Grundgesetz der
Bundesrepublik Deutschland (Art.28)**

und

**in der Verfassung des
Freistaats Bayern (Art.83)
als besondere Aufgabe die
Sicherung der Lebensgrundlagen
zugewiesen.**

**Energieversorgung und Klimaschutz sind
Lebensgrundlagen**

Einstieg in die Geothermie und in die CO₂-freie/neutrale Kommune



WFG
Wirtschaftsforum
Geothermie

**Besichtigung von Altheim und Simbach/Braunau
gemeinsam mit Gemeinde Pullach (Juni 2001)**

**Auftrag für eine Machbarkeitsstudie an
Hydrogeologen Johannes Ruhland**

**Beschlussempfehlung des Unterhachinger
Bauausschusses am 11. September 2001:**

***„Die Gemeindeverwaltung wird beauftragt auf der
Grundlage der Machbarkeitsstudie die
Geothermienutzung voranzutreiben und auf der
Basis der vorgeschlagenen Schritte zunächst
vorzugehen“***

Fündigkeitsversicherung



**Gemeinderat Unterhaching
Dezember 2001:**

**Ohne Fündigkeitsversicherung
keine erste Bohrung**

**Wir mussten nun das BStMWIVT überzeugen,
dass 115° C und mehr als 100 l/s
auf Fündigkeit zu versichern sind.**

BStMWIVT:

Aufsuchungserlaubnis 21. Februar 2002



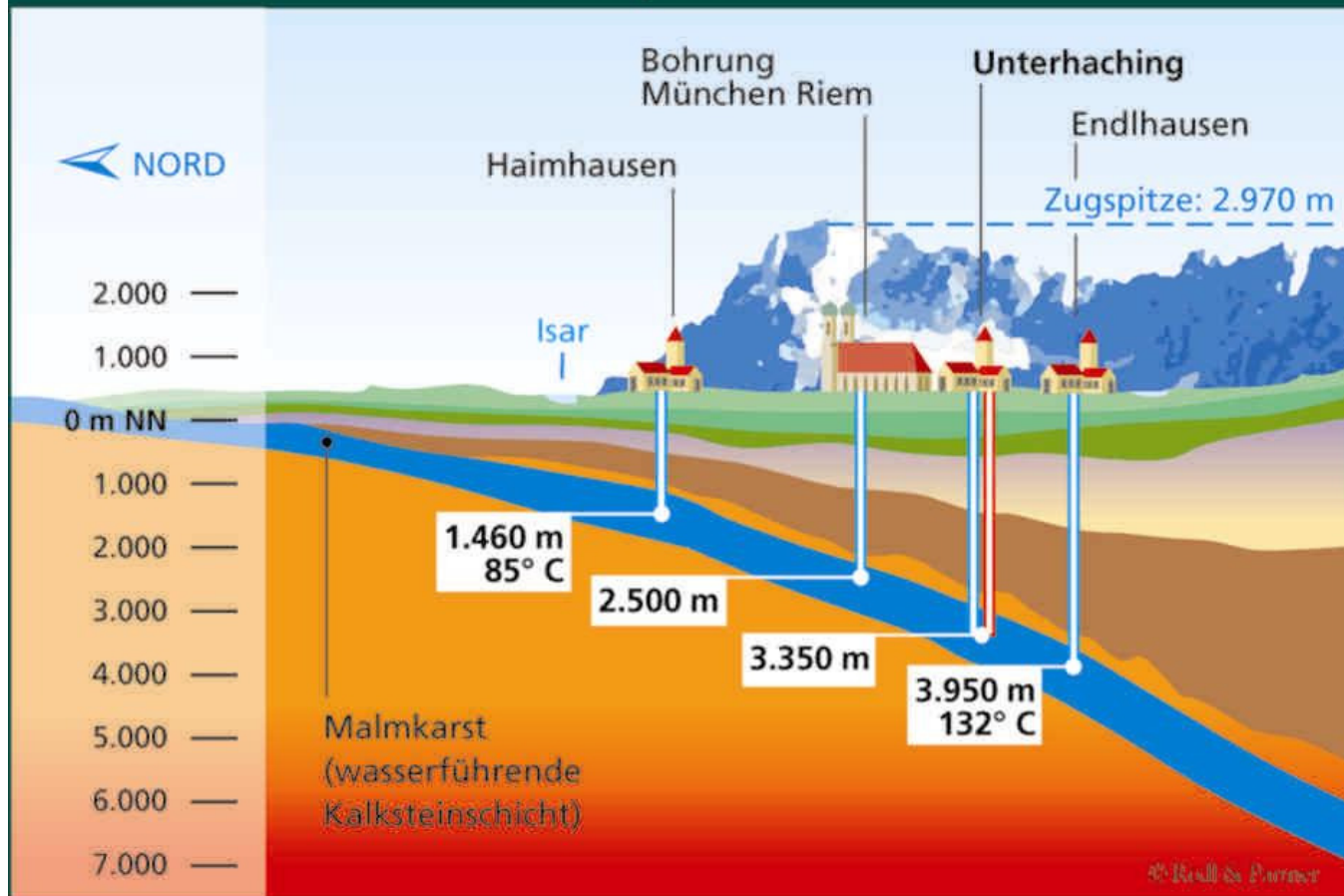
WFG
Wirtschaftsforum
Geothermie

„Zum Aufsuchungsvorhaben wurden Stellungnahmen der Regierung von Oberbayern und des Landesamtes für Wasserwirtschaft als Träger öffentlicher Belange insbesondere zu entgegenstehenden Interessen der Landesplanung, Raumordnung und des Naturschutzes sowie der Wasserwirtschaft eingeholt.

„Das Geologische Landesamt erhob allerdings Bedenken zu den geothermischen Annahmen. Aufgrund der Analyse der vorhandenen Bohrungen und seismischen Untersuchungen erscheinen Temperaturen von ca. 95°C sowie Förder- und Reinjektionsraten um ca. 50 l/s plausibler.“



Nord-Süd-Schnitt durch das Voralpenland



Vorbereitung der ersten Bohrung



**Gründung der Geothermie Unterhaching GmbH & Co.
KG (21.08.2002)**



**Ankauf von seismischen Daten der Industrie
(Zuschuss BMU)**

**Auswertung der Daten durch GGA/LIAG (Prof.
Schulz) und Festlegung der ersten Bohrung**

Vorbereitung der ersten Bohrung



**Besichtigung der KTB in Windischeschenbach (150
Bürgerinnen und Bürger) im Sommer 2002**

**Europaweite Ausschreibung Ende 2002
Besichtigung Bohrplatz Speyer**

**Zuschlag für Drilltec – Angers Söhne – Schleicher
AG: CombiRig (11.08.2003)**

Fündigkeit



WFG
Wirtschaftsforum
Geothermie

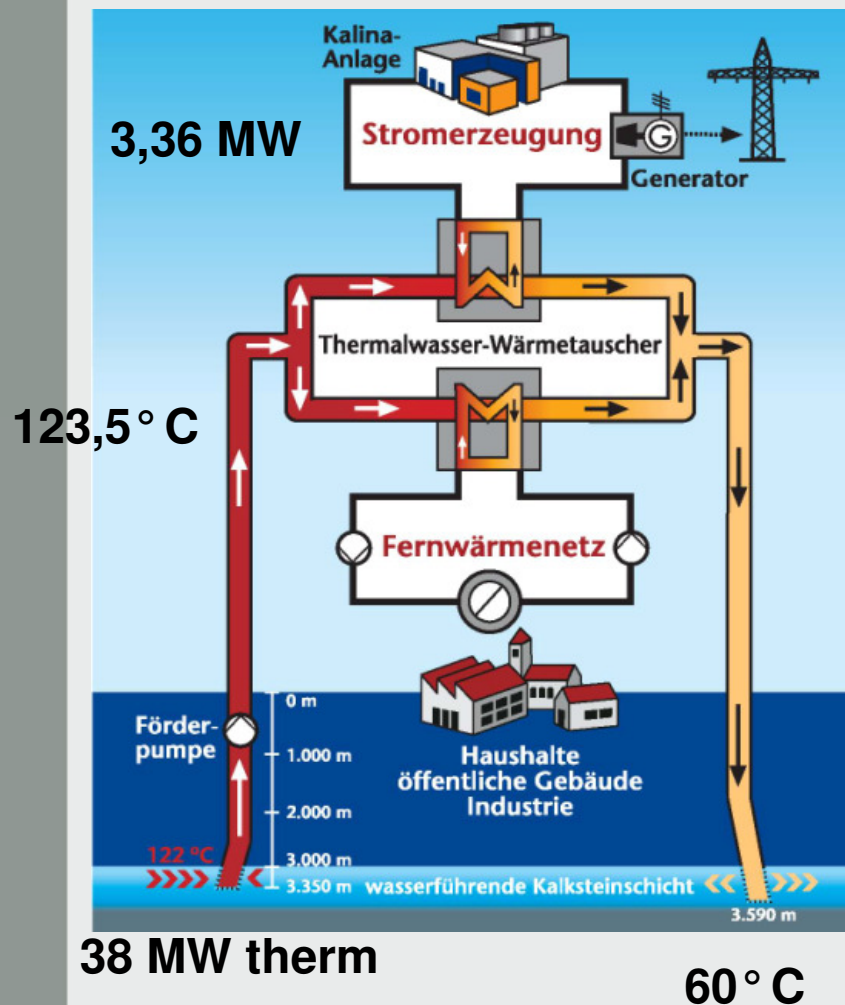


Bohrung 1
122,8 ° C
150 l/s
3350 m vertikal



Bohrung 2
133 ° C
>>150 l/s
3680 m vertikal

Die Pionierrolle der Geothermie Unterhaching: Wärme und Strom parallel



Ein Dreiwegeventil steuert die Fließraten für die Wärme – und Stromproduktion

Die Anforderung von Wärme hat Priorität

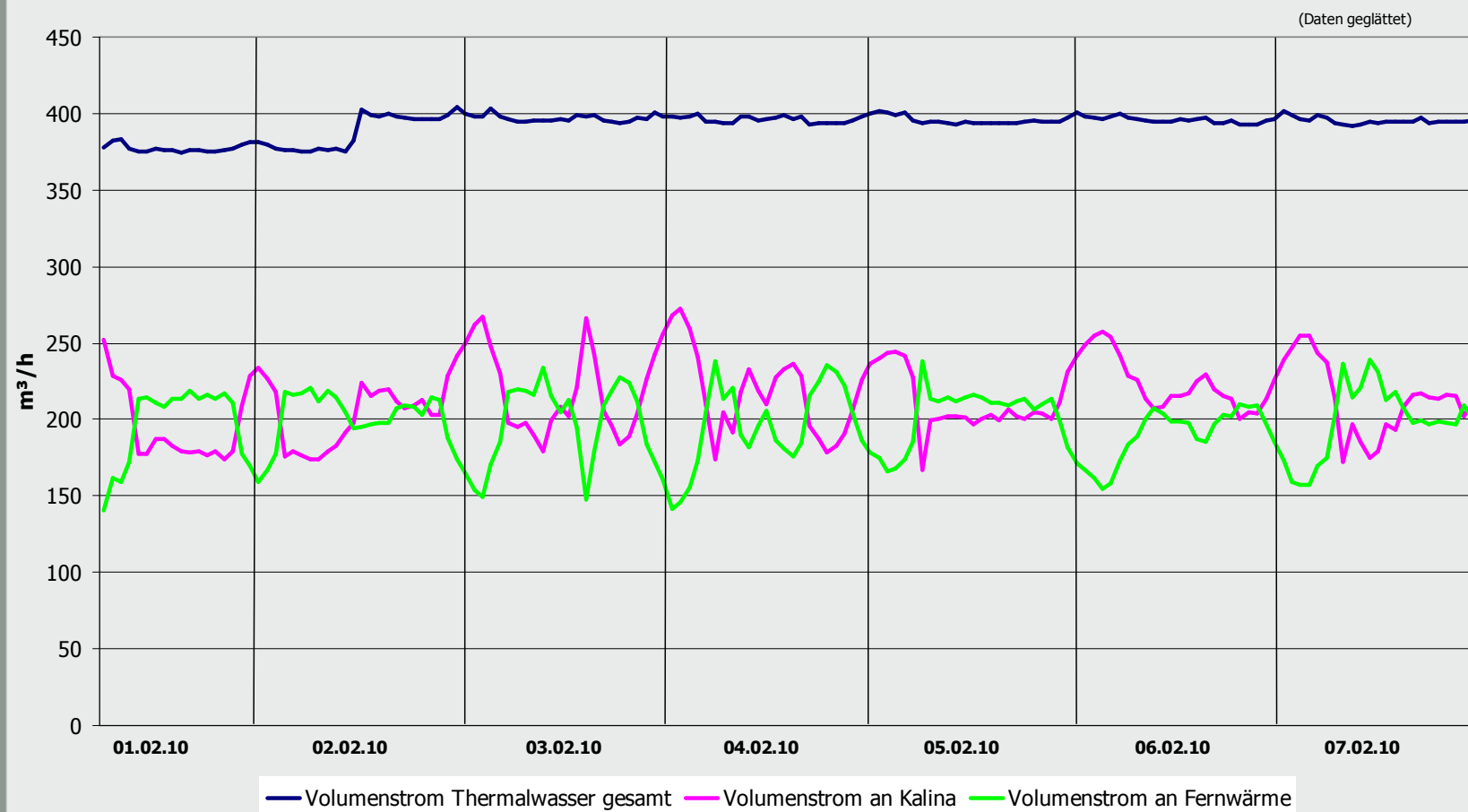
Die Stromproduktion wird präzise im Sekundentakt der alternierenden Fließrate angeglichen

Die Vorlauftemperatur für die Fernwärme kann ohne Zuheizung erzeugt werden

Es werden stets 100% des Thermalwassers verarbeitet

... und es funktioniert!

Parallelbetrieb Strom/Fernwärme KW 5/2010

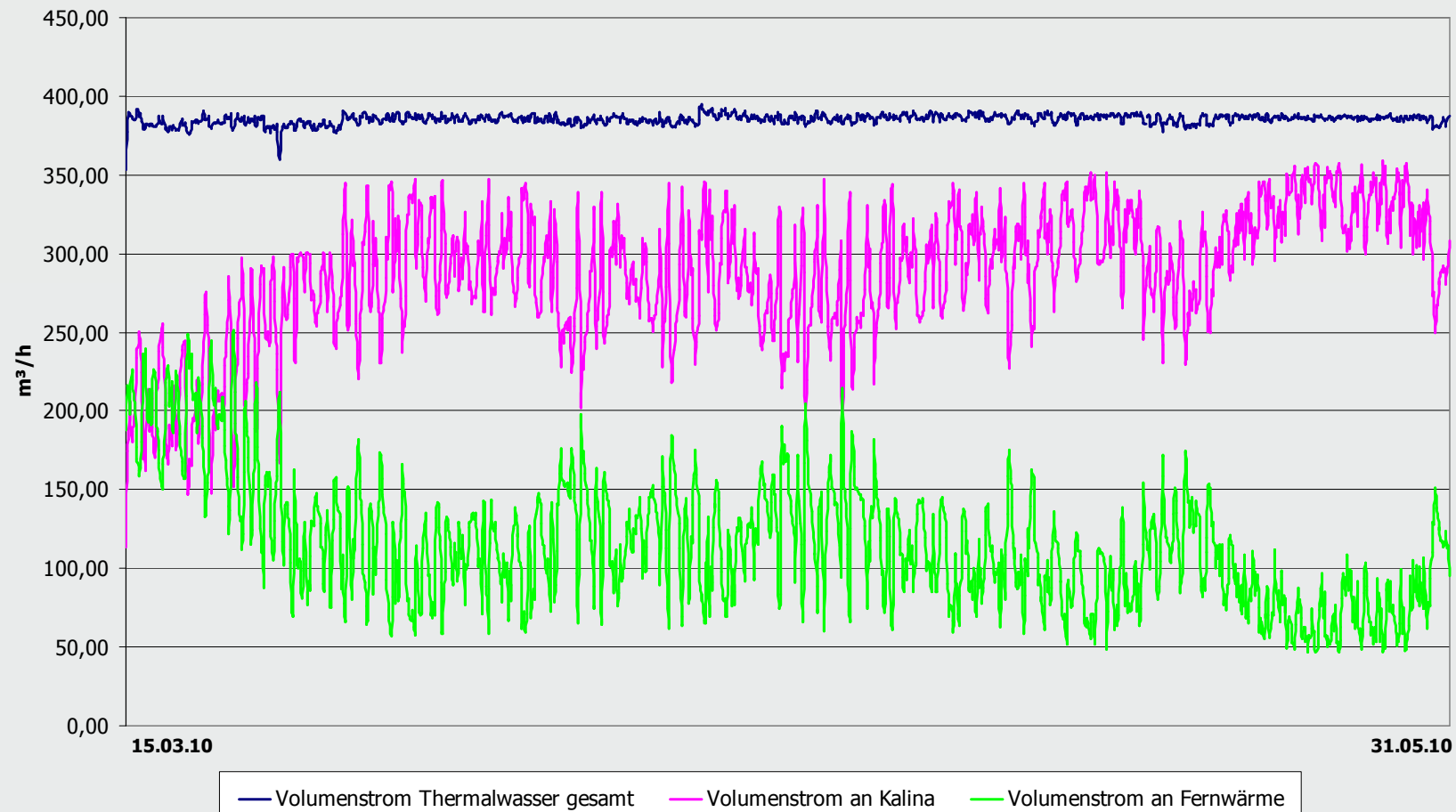


Quelle: Geothermie Unterhaching

... und es funktioniert auch auf Dauer!

Parallelbetrieb Strom/Fernwärme KW 10 - 22

(Daten geglättet, ohne Stillstandszeiten)



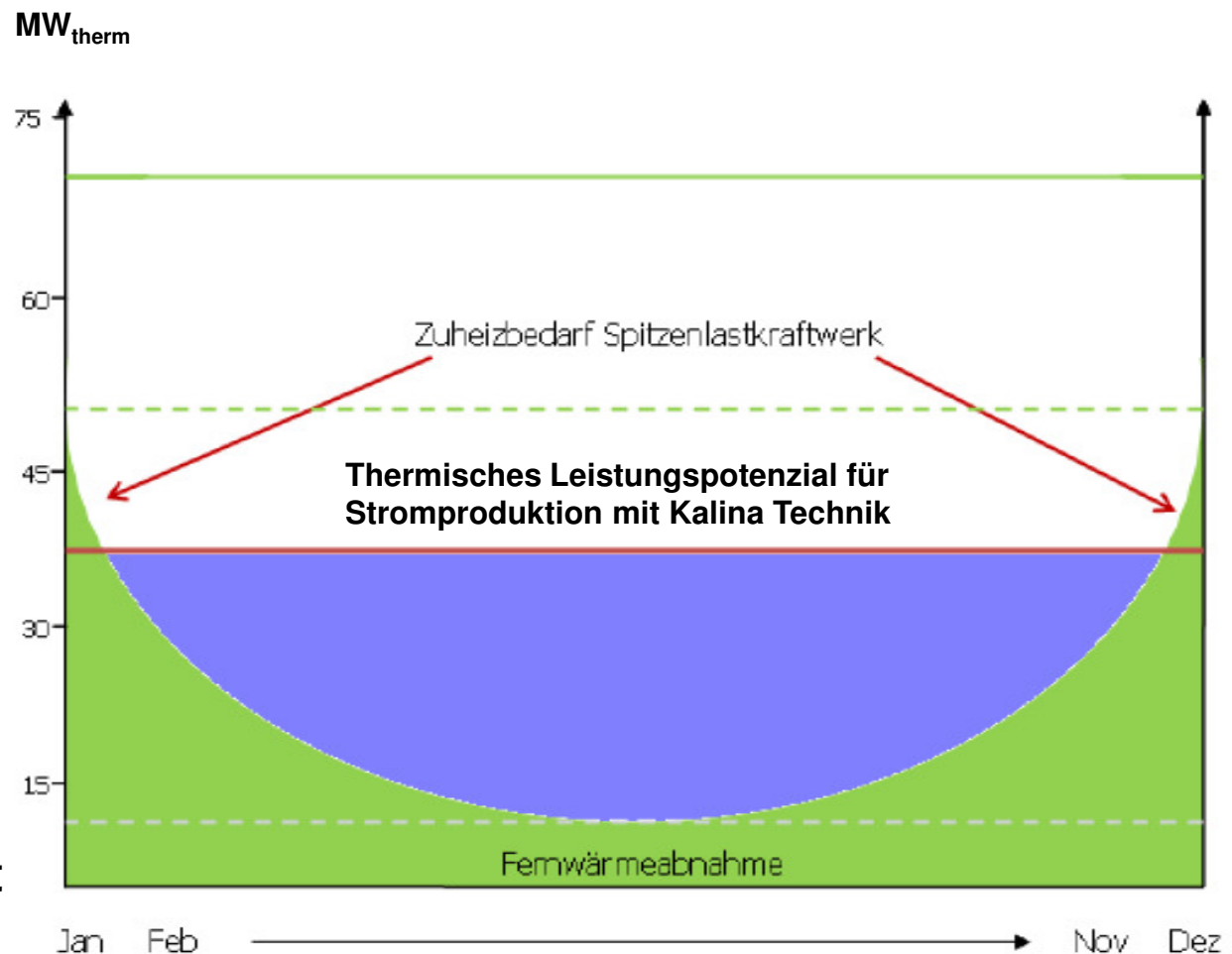
Quelle: Geothermie Unterhaching

Maximale Jahresproduktion Geothermie Unterhaching

**Vertraglich verbrieft
Fernwärmeleistung**

**Fernwärme (Winter)
tatsächliche Spitzenlast**

**Fernwärme
(Sommer) Grundlast**



Das Gesamtwerk

38 km Fernwärmeleitung

Invest: 85 Mio. Euro davon 48 Mio. Euro für FW

Anschlussleistung 2012:

56,5 MW therm

50% der Haushalte in Uhg

Anschlusskosten für Wärmetauscher und 5 m Leitung im Grundstück:

1233,00 Euro (bis Ende 2010)



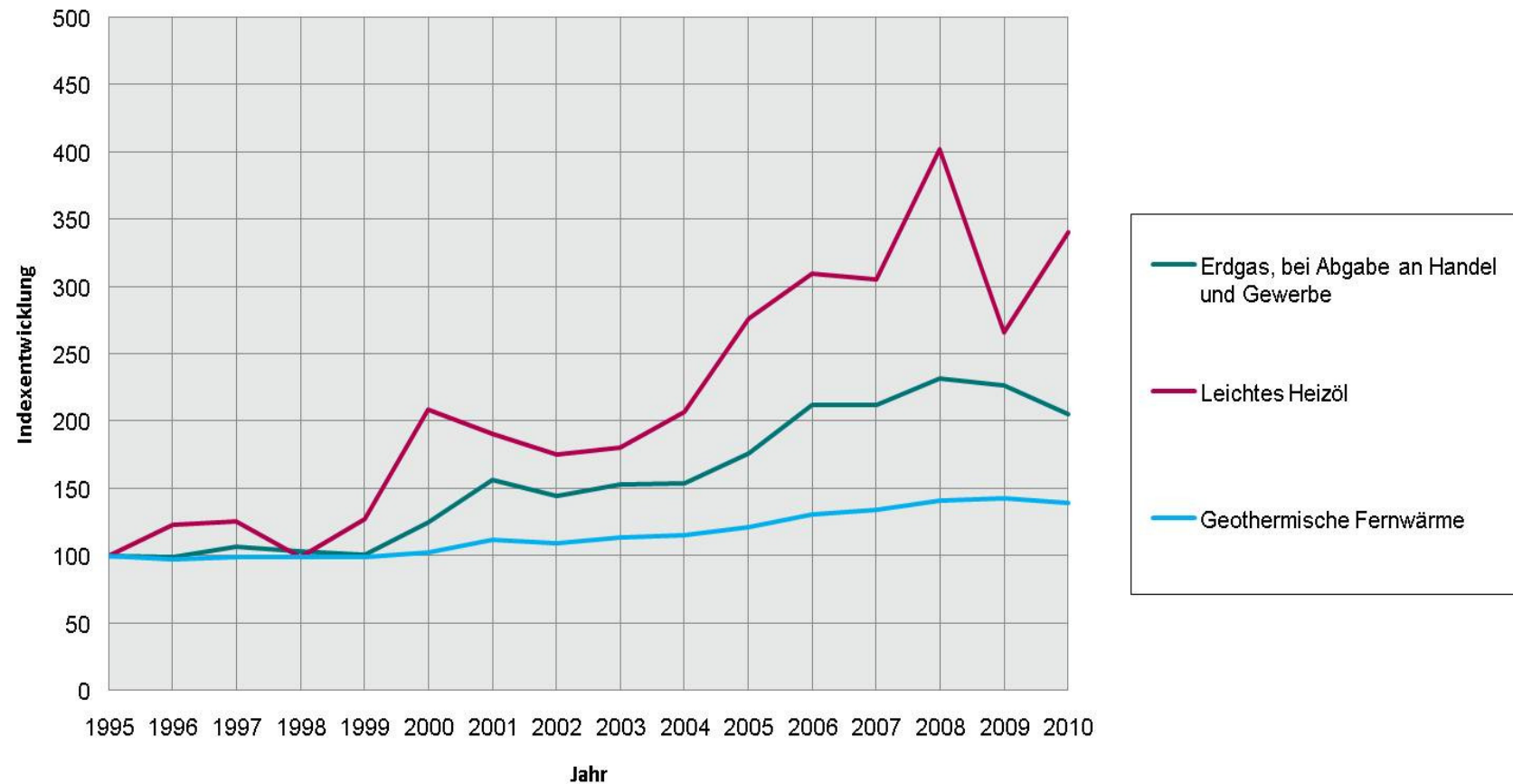
Ökonomischer Vorteil des Parallelprozesses

- Bei idealer Wärmenutzung führt die Stromerzeugung zu einer bedeutenden Zusatzeinnahme zur Abdeckung der Fixkosten (z. B. Lohnkosten) für die Fernwärme
- Vollständige und sinnvolle Nutzung des Thermalwassers außerhalb der Heizperiode, da die Förderpumpen nur in einer geringen Bandbreite geregelt werden können.

Ökonomischer Vorteil des Parallelprozesses

- Die Verstromung kann im Sommer auf hohem Niveau erfolgen.
- Die für die Verstromung im Parallelprozess möglichen Volllaststunden reichen aus, um auf der Basis des Einspeisetarifs das Invest für die Verstromung wirtschaftlich zu gestalten.

Preisentwicklung Tiefen Geothermie Wärme



Quelle: stat. Bundesamt Fachserie 17 Reihe 2 (18.02.2011) und Fachserie 16 Reihe 4.3

Preise 2012 (netto)

Arbeitspreis: 0,0556 €/kWh

Grundpreis:	2,84 €/Mt/kW	bis 50 kW
	2,28 €/Mt/kW	bis 250 kW
	1,70 €/Mt/kW	> 250 kW

Anschlusskostenpauschale: 4.428,57 € (1.800 € KfW)

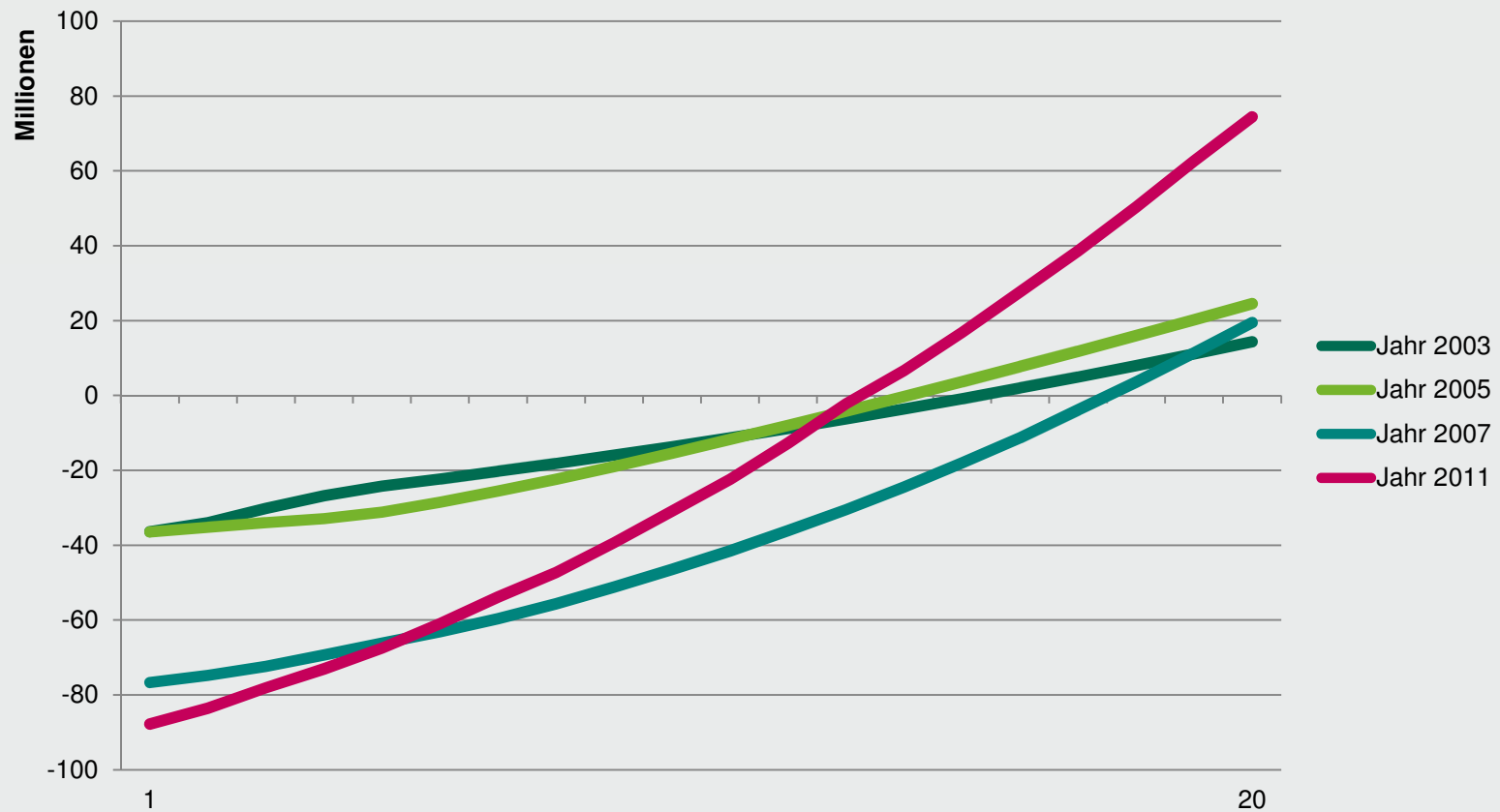
Rabattpreis bei Neuerschließung: 3.378,15 €

Die Preisgleitklausel regelt, in welchem Umfang die Preise erhöht oder gesenkt werden müssen. Die Klausel gilt nach beiden Seiten.

$$GP = GP_0 * \left(0,70 \frac{IG}{IG_0} + 0,30 \frac{L}{L_0} \right)$$

$$AP = AP_0 * \left(0,28 \frac{ST}{ST_0} + 0,28 \frac{GA}{GA_0} + 0,28 \frac{IG}{IG_0} + 0,16 \frac{L}{L_0} \right)$$

Cash-Flow I – Investitionsvolumen ab IBN



Quelle: B. Richter, Rödl&Partner

Technisch:

- **Zu geringe Kapazität an Bohrgeräten und Bohrteams (Ausbildung von MA!) und damit zusammenhängend zu hohe Bohrpreise (F&E Projekt GEBO in Niedersachsen)**
- **Zuverlässig laufende Förderpumpen für Thermalwässer mit hoher Temperatur und hohen Volumenströmen (derzeit gibt es F&E Projekte beim BMU/PTJ)**
- **Probleme der Ablagerung von störenden Schichten und der Korrosion infolge des Chemismus der Thermalwässer an den Oberflächen von untertägigen wie obertägigen Installationen (F&E Projekt BMU; F&E Projekt GEBO)**

Technisch:

- **Verfügbarkeit eines zuverlässigen Verstromungsprozesses bis 8200 h pro Jahr in ORC oder Kalina Technik**
- **Verbesserung der Effizienz von Förderpumpen**
- **Verbesserung der Effizienz von Niederenthalpiekraftwerken**

Rechtlich und politisch:

- **Einbindung der betroffenen Bevölkerung / Akzeptanz**
- **Neue Finanzierungsmodelle für kommunale Projekte (z.B. Bürgschaften für Kredite durch den Bund oder die Länder)**
- **Förderung eines Geothermiewärmenetzverbundes zur CO₂-freien Sicherung der Redundanz und Spitzenlast bei der Wärmeversorgung**
- **Privilegierung nach BauGB §35 Außenbereich**

Rechtlich und politisch:

- **Vereinheitlichung des BBergG auf Bundesebene (fracking, UVP)**
- **Abschaffung länderspezifischer Forderungen im Genehmigungsverfahren (z.B. gehobene wasserrechtliche Genehmigung nach WHG in Bayern, Nachweis der Seismizität vor Bohrbeginn), die zu Investitionshemmnissen führen**
- **Zugang für Investoren zu gesammelten Geodaten über Geotis ermöglichen**

Vorteile der Geothermie

EEG-Vergütung für Strom für 20 Jahre

**Potenziell günstige
Wärmeversorgung**

Positiver Standortfaktor

CO₂-emissionsfrei

Imagegewinn

Konkurrenzfähige Preise



**Unabhängigkeit von
fossilen Energieträgern**

Lokale Wertschöpfung

Grundlastfähigkeit

Preisstabilität

Versorgungssicherheit

**Chance zur Erfüllung gesellschaftlicher und
umweltpolitischer Anforderungen**

Es gibt nichts Gutes, außer man tut es!

Deshalb: Geothermie

**Danke
für die
Aufmerksamkeit**

Glück auf!

