



«Geothermie St.Gallen»

Grundidee | Verlauf | Abbruch | Lehren

Fredy Brunner | St.Galler FDP Stadtrat 2005-2015

**Je systematischer der Mensch vorgeht,
desto eher holt ihn der Zufall ein.**

Friedrich Dürrenmatt - «Die Physiker»

Herkunft | mein Blickwinkel

1974

dipl. Arch. ETH/SIA 1974 | Erdölschock

Entwurfsarchitekt Hinteregg ZH

1979-2004

Inhaber Markwalder + Co.AG | KMU Büroorganisation

2005-2015

Stadtrat St.Gallen | Vorstand Technische Betriebe

VR Mandate in Energie | ÖV | ICT | Entsorgung | Umwelt

EnK 2050 | Geothermie | Glasfaser St.Gallen

2015-heute

Pensioniert | einzelne Mandate | Projekte | Familie





«Geothermie St.Gallen»

1. Grundidee

Verlauf

Abbruch

Lehren

1

Ausgangslage Energie Konzept 2050

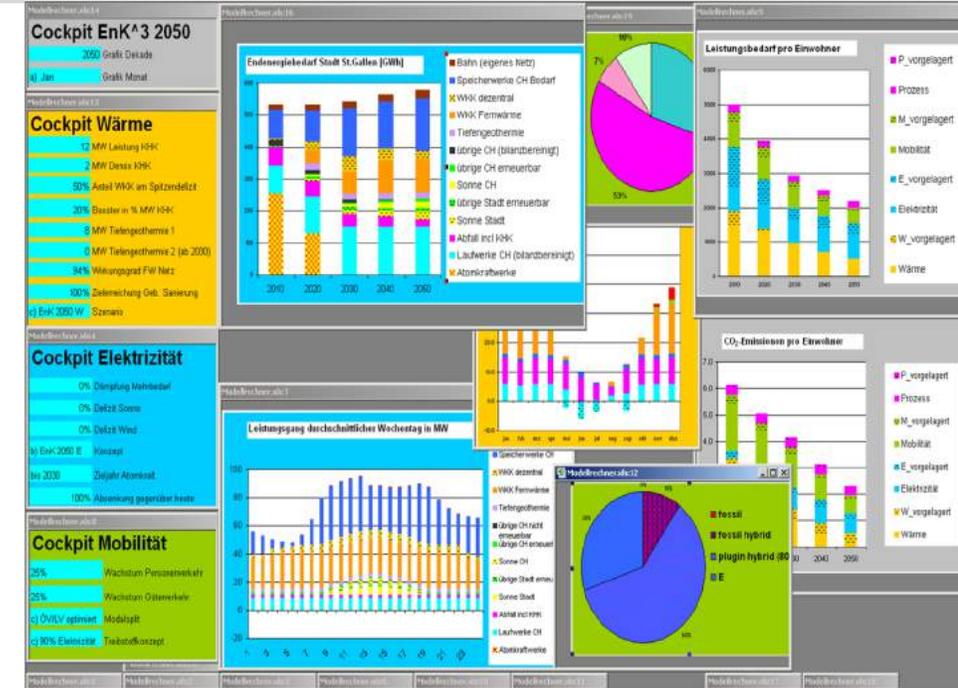
Ausgangslage «EnK 2050 Stadt St.Gallen» | 2005

«2'000 W Gesellschaft | 1 Tonne CO₂ bis 2050»

Modellrechnung | Ziel ist erreichbar

- Fossiler Wärmemarkt St.Gallen | CHF 150 Mio. Jahr
- Wertschöpfung im Ausland
- St.Gallen ohne See | Fluss
- Kehrichtheizkraftwerk mit Fernwärmenetz
- Erneuerbare Wärme und Strom lokal produzieren
- Definition von 149 möglichen Massnahmen
- **Wichtigste Massnahme:**

Tiefengeothermie | Vorbild Unterhaching bei München



Cockpit Modellrechnung

3

Vision einer besseren Welt - und «wir» als Teil davon!

Statt jährlich fossile Brennstoffe für CHF 150 Mio. zu verbrennen –

- Investieren wir einmal CHF 150 Mio.
- liefern erneuerbar Wärme
- für die nächsten 50 Jahre
- mit weniger Abhängigkeit
- mehr lokaler Wertschöpfung
- für eine nachhaltige CO₂-freie Stadt!

**Wer soll es tun, wenn nicht wir –
wann sollen wir es tun, wenn nicht jetzt?**



Corsewall Lighthouse, Scotland

4

Systematik St.Galler Geothermieprojekt



2007 Machbarkeit
Geologische Daten
Abnehmerpotenzial
Standort | System

• Explorationskampagnen
• Bohrstandort
CHF 0.35 Mio.
• Evaluation Bohrstandort
Parlamentsbeschluss

• Aufwand für Infrastruktur
• Erstellung Bohrkonzept /
Erschliessungskonzept



2009 Seismik
Geologie 300km²
Bohrstandorte
Platz-Erschliessung

CHF 12.1 Mio.
Parlamentsbeschluss



2013 Tiefbohrungen
Bohrplatz Installation
Zufahrt | Logistik
Zirkulationstests

CHF 74 Mio.
Stimmvolk 83% JA
Rahmenkredit Stadt St.Gallen total CHF 159 Mio.



2014 GT-Kraftwerk
Gebäude | Technik
Redundanz Spitzenlast
Ausbau Fernwärme

CHF 85 Mio.
Stimmvolk 83% JA



«Geothermie St.Gallen»
Grundidee
2. Verlauf
Abbruch
Lehren

1



Impression Seismische Messungen

- Fläche 300 km²
- 4 Kantone | 37 Gemeinden
- 200'000 Einwohner

2

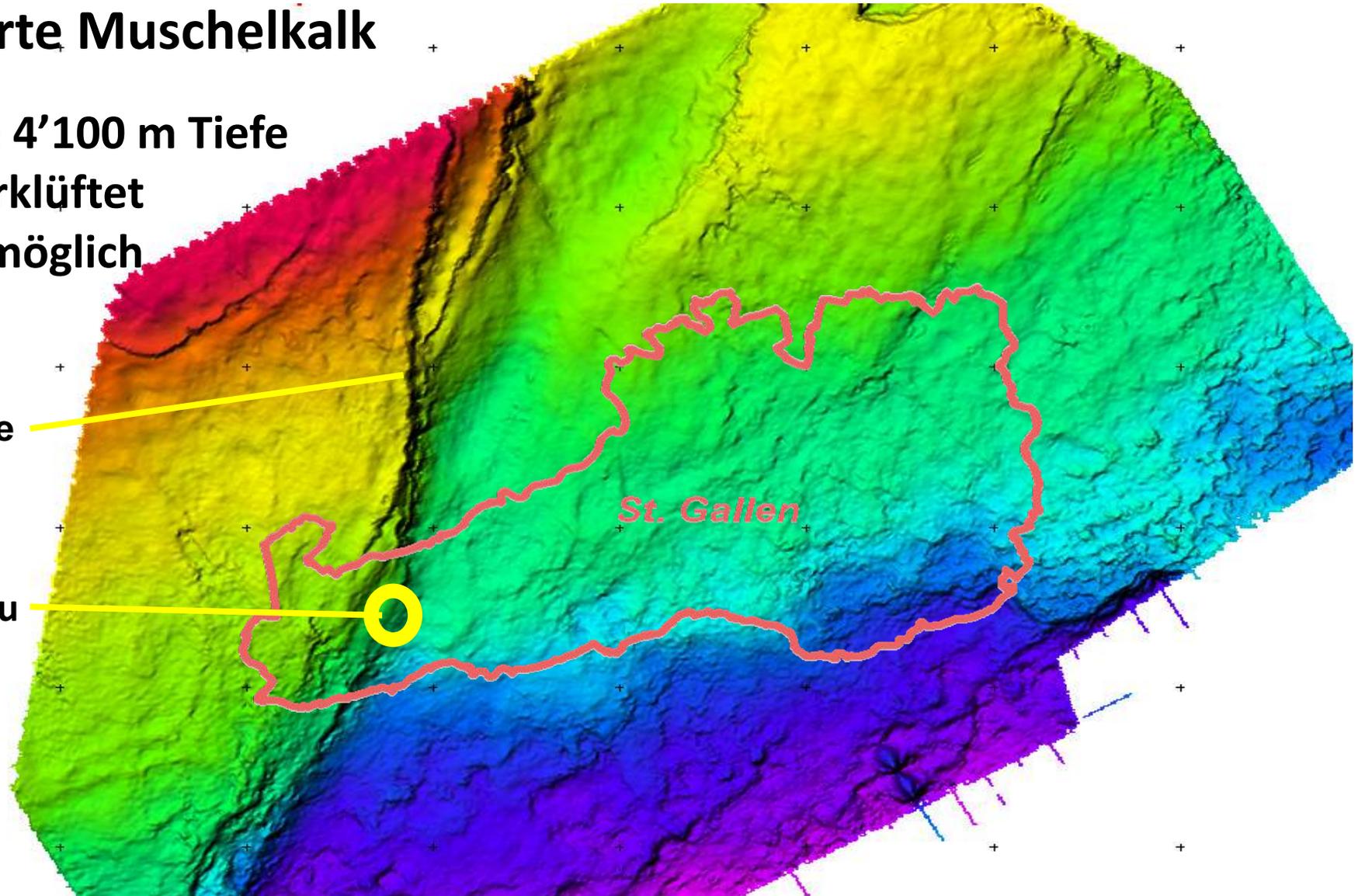
Illuminations-Karte Muschelkalk

Hauptstörungszone 4'100 m Tiefe

- Störungszone zerklüftet
- Wasserführung möglich

Hauptstörungszone

Bohrplatz ARA Au



3

2011 | Vorbereitung Bohrplatz

Idealer Standort ARA Au

- in Hauptstörungszone
- Kehrichtheizkraftwerk
- Abwasserreinigung
- Sitter



4



- 2013 | Ablenk-Bohrung GT-1
- Bohrloch 4'500m tief
 - Problemlose Bohrung GT-1
 - Bohrdauer 111 Tage
 - komplette Verrohrung Bohrloch
 - bereit für Produktionstest

Ereignisse am 19. Juli 2013

- Beginn mit Zirkulationstest
- Gaseinbruch auf 4'500m Tiefe
- Gasaustritt am Turm verhindert
- Erdbeben M_L 3.5 | Richterskala
- Abbruch Zirkulationstest





«Geothermie St.Gallen»
Grundidee
Verlauf
3. Abbruch
Lehren

1

Ereignisse am 19. | 20. Juli 2013

Gas-Wasser-Austritt im Bohrloch am 19.07.2013

- Druckanstieg im Bohrloch während Zirkulationstest-Test

«Well-Control» / Bohrloch-Stabilisierung

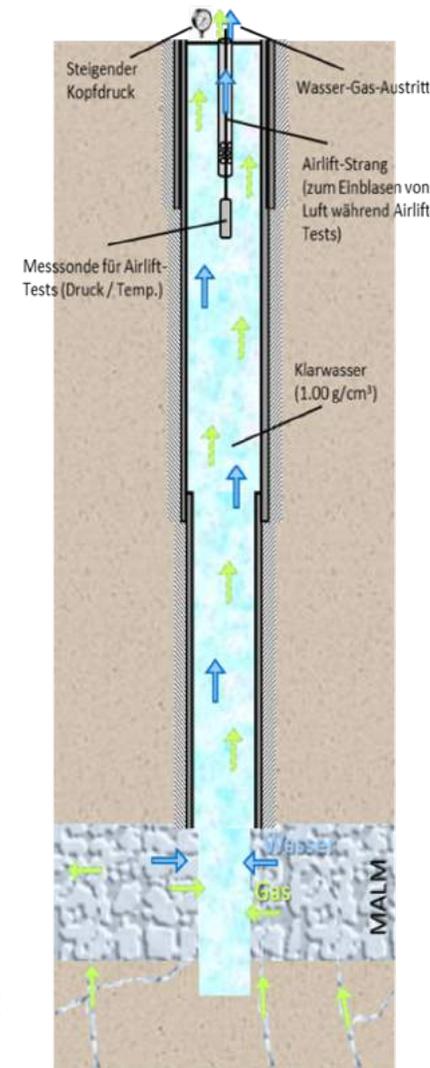
- Kappen der Messsonde
- Einschliessen der Bohrung, Einbringung von Bohrspülung

Spürbares Erdbeben, $M_L = 3.5$

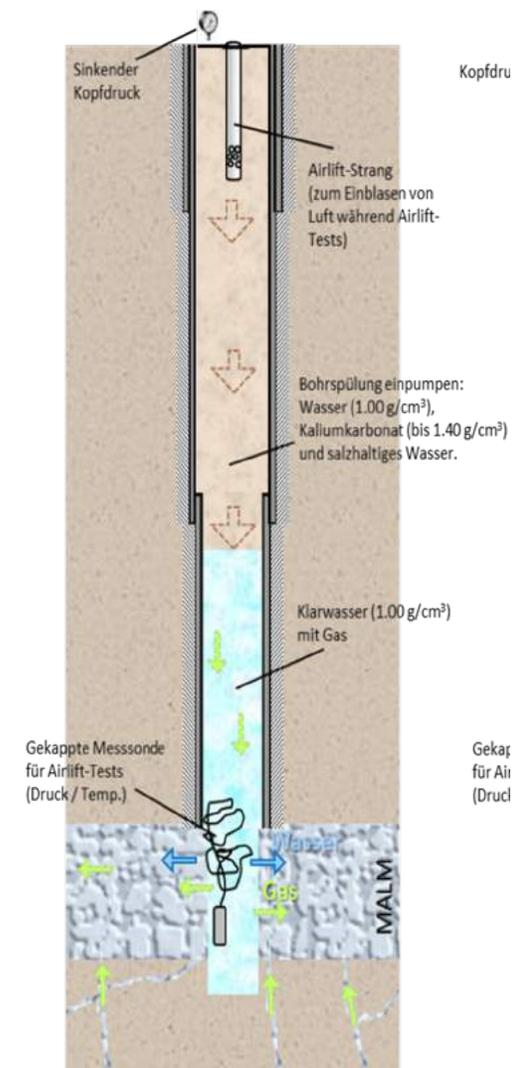
- verspürt im Raum St.Gallen, Bodensee und Appenzell
- abklingende Mikrobeben

Glück gehabt

- Keine Schäden | weniger Kosten, als bei Seismik
- Heilige Barbara | dass wenn etwas passiert, nichts passiert

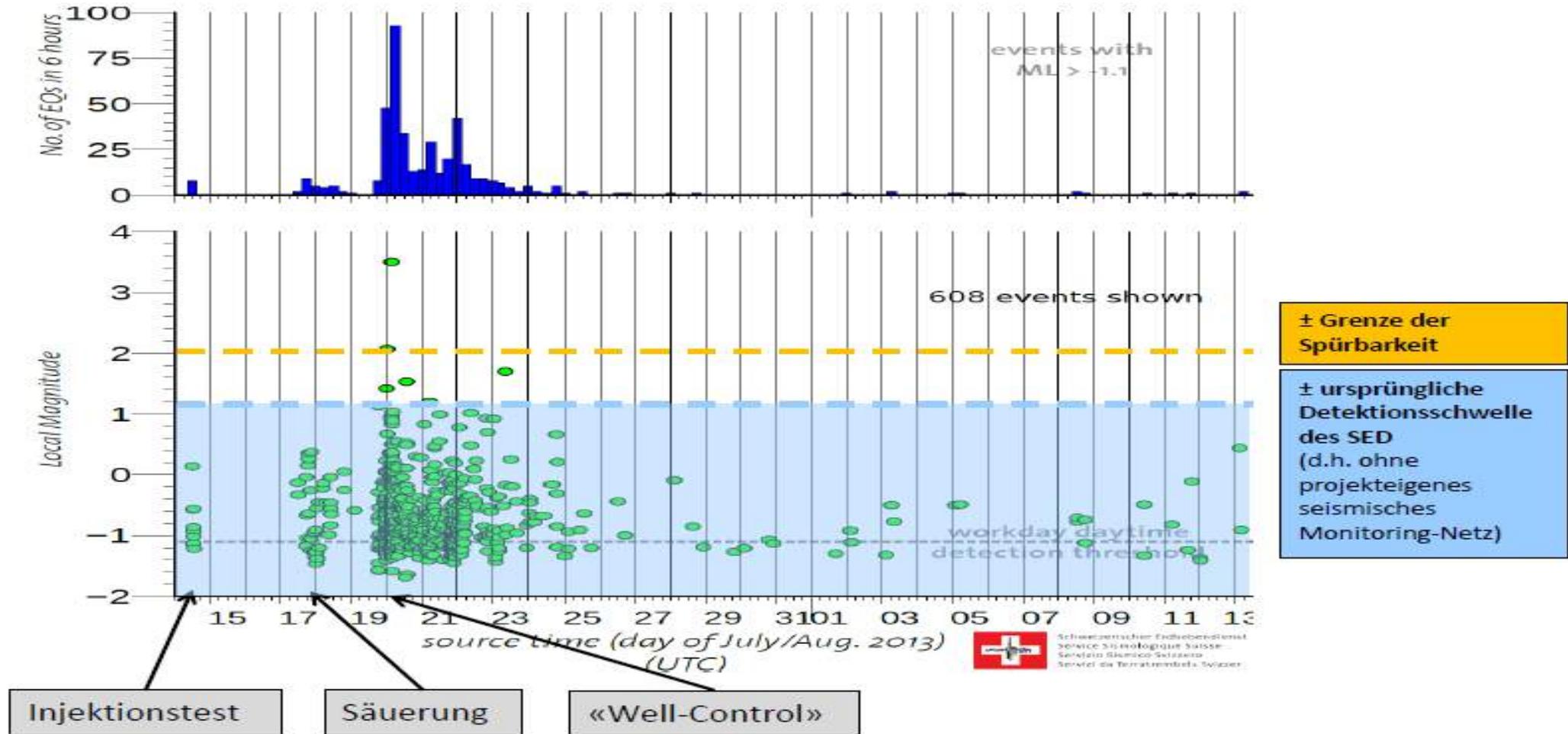


Wasser-Gas-Austritt
(19.07.13)



«Well-Control»: Spülung
einpumpen (19./20.07.13)

2 Seismische Ereignisse 14.07.2013 bis 20.08.2013



3

Ergebnisse des Zirkulationstestes

Wasser | 6 bis 12 l/s

- Die Produktionstests förderten Wasser aus dem Malmkalk
- Der Wasserzufluss erfolgte über Klüfte in rund 4'100m Tiefe
- Es wurde eine Wasserförderrate von 6 l/s bis 12 l/s gemessen
- Das Wasser hat einen ähnlichen Salzgehalt wie Meerwasser

Gas | 5'000 Norm m³/h

- Der Gaszutritt umfasste 5'000 Norm m³/h (Gasverbrauch der Stadt St.Gallen an Herbsttagen)
- Das gesamte Gasvolumen kann nicht abgeschätzt werden
- Es handelt sich um ein Trocken- und Süßgas (94 % Methan)
- Der grosse Druck in 4'500 m Tiefe (450 bar) förderte das Gas-Wasser-Gemisch selbständig zu Tage



4

November 2013 | Abbruch Geothermie St.Gallen

Wasser-Förderrate zu gering

- Wasserförderrate > 10 l/s an Stelle der angestrebten 50 l/s
- Entzugsleistung ca. 2 MW_{thermisch} statt 18 MW_{thermisch}

Komplikationen durch Gaseinbruch

- Das Gas gefährdet den geordneten Betrieb des Geothermie-Kraftwerkes

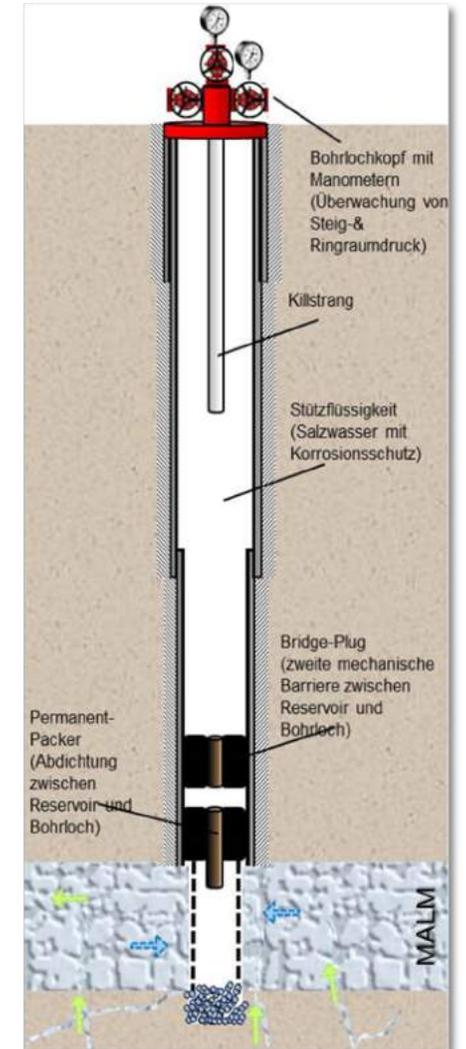
Seismisches und technisches Risiko

- Massnahmen zur verbesserten Förderleistung erhöhen das seismische Risiko

Finanzielles Risiko

- Zu wenig Wasser, der Gaseintritt und seismischen Risiken bei der Erhöhung der Wasserförderung führen auch zu einem erhöhten finanziellen Risiko

Die Kumulation dieser vier Risiken führte leider zum Abbruch des Projektes mit provisorischem Verschluss des Bohrloches.



5

Kostenfolgen für die Stadt St.Gallen

Kredit für Teil Geothermie (Volksabstimmung)

CHF 74.0 Mio.

Investitionen in Seismische Untersuchung

CHF 10.0 Mio.

Investitionen in Bohrungen und Logistik

CHF 50.0 Mio.

Rückstellungen Kontrolle Bohrloch

CHF 5.0 Mio.

Total Kosten «Teil Geothermie»

CHF 65.0 Mio. 100%

Bohrloch-Risiko-Garantie Bund

CHF 18.0 Mio. 27%

Abschreibungen St.Galler Stadtwerke

CHF 47.0 Mio. 73%

Ausbau Fernwärmenetz trotzdem erfolgt

CHF 85.0 Mio.



1

Gute Rahmenbedingungen ✓

Energiekonzept 2050 als logische Grundlage

- Volksabstimmung EnFonds CHF 3 Mio. mit 82% Ja

Parlament einstimmig - Seismik CHF 12.2 Mio.

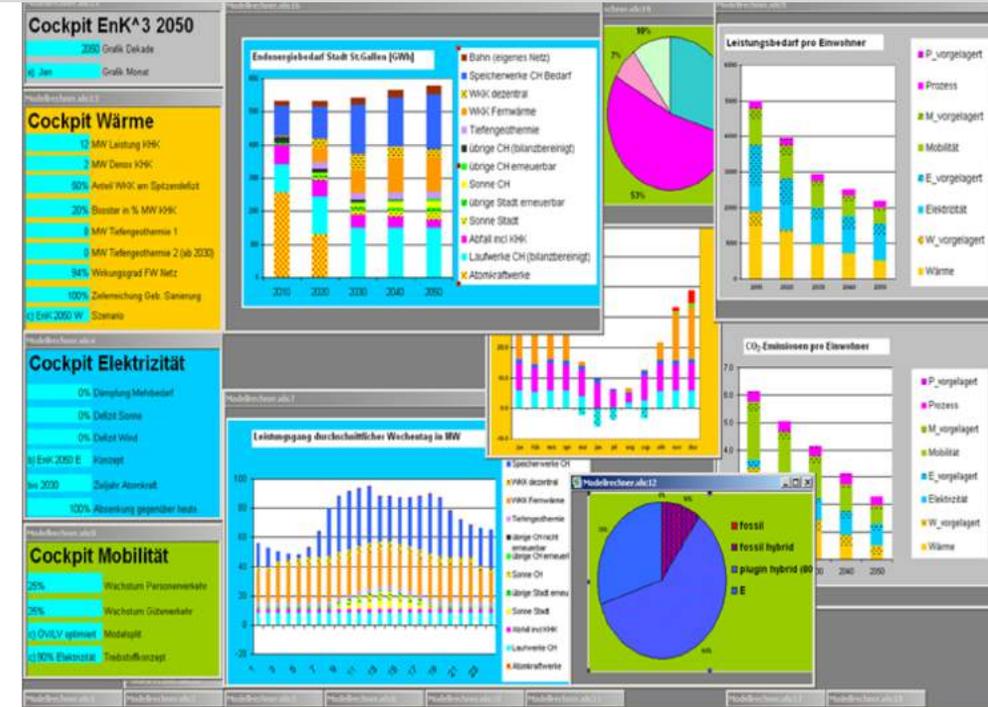
- Reibungsloser Ablauf der seismische Messungen

Lehren aus «Erdbeben Geothermie Basel»

- Risikodialog aktiv führen
- Kommunikation, Dialog, Kommunikation

Volksabstimmung Geothermie CHF 159 Mio. mit 83% Ja

- ökologischer + volkswirtschaftlicher Nutzen
- Gleichzeitiger Ausstieg aus Atomenergie bis 2050
- Projektentwicklung durch «eigene Stadtwerke»



2

Konsistente Projektbasis ✓

Einigkeit in Exekutive und Projektteam

- Menschen mit Führungserfahrung und «gleicher Sprache»
- Durchdenken schwieriger Prozesse im Krisenstab
- Authentischer Auftritt auch in Krisensituationen

Ehrlicher und authentischer Auftritt in allen Situationen

- Besser «ungefähr richtig» informieren, als «Unsicheres» verschweigen
- «Gegner» und «Geschädigte» respektvoll behandeln
- Unternehmerische Grundsätze beibehalten

Breite politisch-gesellschaftliche Basis für Projekt

- wichtige Voraussetzung, aber keine Garantie das für Gelingen
- Solidarität von Bevölkerung, Politik, Beeinflusser absolut einmalig
- Viel Glück gehabt – erklärbar, aber kaum planbar!



3

Glaubwürdige Kommunikation ✓

«Agentur Farner» oder «Stiftung Risiko-Dialog»

- authentisch, vertrauenswürdig und greifbar sein
- Eingehen auf Informationsbedürfnisse, Bedenken, Ängste
- Seismik - Igelkampagne SRF | Bienen | Risse

Risiko-Dialog führen

- Technische Risiken | Umweltrisiken
- Regulatorische Risiken
- Finanzielle Risiken
- Ideelle Risiken | Image St.Gallen

Herausforderung «Geothermie Basel – Erdbeben»

- Risikodialog führen / Kommunikation, Kommunikation
- Reise in die Tiefe - OLMA 2010

«Ein Stadtrat muss alles sagen, was er weiss - und was er sagt, muss stimmen».



Reise in die Tiefe | OLMA | 20'000 Besucher

4

Intensiver Dialog ✓

Umfassende Information über Projekt-Hintergründe

- Grosse Vortragstätigkeit der Projektverantwortlichen
- Info-Pavillon und «hunderte von Führungen» auf dem Bohrplatz
- Umfassender Internet-Auftritt mit «allen aktuellen Informationen»

Aktuelle Informationen

- Wöchentliche Bulletins
- Aufschalten aller seismischen Ereignisse im Internet
- Transparenz bezüglich Sorgen und Einstufung der veränderten Risiken

Umfassendes Risiko-Management

- Einbezug des Erdbebendienstes als kritischen Begleiter

Einbezug des Unbewussten | Ängste

- Schlichte, öffentliche Barbara-Feier mit Bischof + Kirchenratspräsident
- Vermittlung von Geschichten über die Personen auf dem Bohrplatz



5

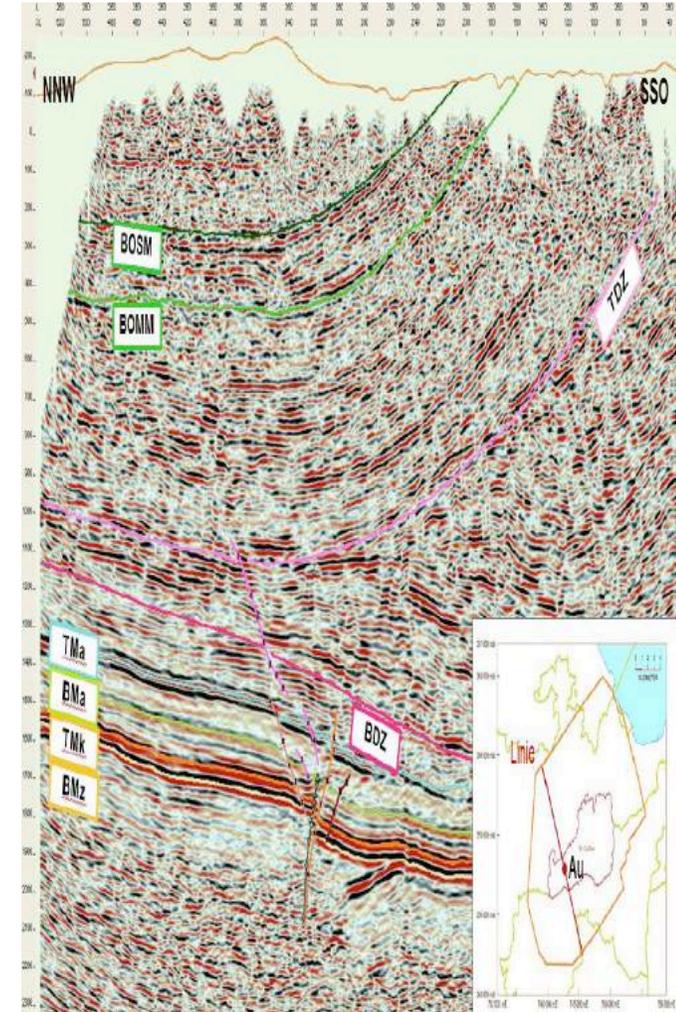
Forschung | Unterstützung **x**

Trotz seismischer Messung fehlen elementare Fakten:

- Klüfte und Störungszonen sind zwar zu sehen, das Thermalwasser kann aber nicht sichtbar gemacht werden
- Störungszonen sind zwar sichtbar, die Spannungs-Verhältnisse im tiefen Untergrund fehlen
- Existenz und Lage von Gasvorkommen oder Erdgas ist nicht sichtbar
- Da damit ein «kontrollierter Dialog mit dem Untergrund» kaum möglich ist, sollte die Wissenschaft dies dringend näher erforschen

Investitions-Beitrag statt Borloch-Risiko-Garantie

- Anreiz für neue Projekte können nur Investitionsbeiträge schaffen
- Die Bohrlochrisiko-Garantie war für St.Gallen zwar hilfreich
- Die Garantie braucht es aber nicht, wenn man gar nie beginnt ...



6

Ohne Glück geht nichts **x**

Was haben wir erreicht?

- Technisch sehr gut gelungene Bohrung auf 4'500m Tiefe
- «Nahe am Erfolg» durch Fündigkeit von heissem Thermalwasser
- Nachweis erbracht, dass Geothermie in der Schweiz machbar ist

zwar grosses Pech gehabt

- Gaseinbruch und Erdbebenrisiko verhindern Projektfortführung
- «Lehrgeld bezahlt» für gesamte Geothermie-Branche

aber noch mehr Glück gehabt

- Trotz Gaseinbruch und Erdbeben ist «glücklicherweise nichts passiert»
- Die Solidarität von Bevölkerung und Politik war einmalig und grossartig
- Rascher Projektfortschritt dank fehlender gesetzlicher Grundlagen

«Wenn Sie wirklich Neuland betreten wollen, schicken Sie Ihre Juristen in die Ferien»



Phantasie ist wichtiger als Wissen, denn Wissen ist begrenzt.

Albert Einstein

Mit dem Wissen kommt der Zweifel.

Johann Wolfgang von Goethe

**Wenn wir nicht genau wissen,
in welche Richtung es gehen wird,
ist dies kein Grund, genau in die falsche Richtung zu gehen.**

Fredy Brunner

