

Branchenworkshop Geothermie

Tiefengeothermische Projekte Tätigkeitsprofile und Qualifikationsbedarf

Referent:

Dr. Rolf Schiffer



S G S Schiffer GEO Services

Treibweg 1, 45772 Marl

Geschäftsführer des GtV-Bundesverband Geothermie e. V.

Aufbau und Gliederung

Tiefengeothermische Projekte Tätigkeitsprofile und Qualifikationsbedarf

Anforderungen an einen zukunftsfähigen Energieträger
Geothermisch basierte Energieversorgung
Projektablauf
Hydrothermale Geothermie
Projektgebiete in Deutschland
Projekte (Deutschland und Türkei)
Wie geht es in der deutschen Tiefengeothermie weiter ?
Arten von Tiefengeothermieprojekten
Wohin geht die Reise ?

Beschäftigungsentwicklung und Beschäftigungschancen
Qualifikationen
Neue Aufgaben

Bewertung und Tipps



Anforderungen an einen zukunftsfähigen Energieträger

- Der Energieträger muss **nachhaltig** sein, d.h. auch den nächsten Generationen zur Verfügung stehen.
- Der Energieträger muss **zuverlässig** sein, d.h. er muss jederzeit - unabhängig von Tages- und Jahreszeit - betriebsbereit sein.
- Der Energieträger muss - nicht nur in seinem Gebrauch sondern auch in seiner Herstellung - **sauber** sein, d.h. emissionsarm.
- Der Energieträger darf nur **wenig Fläche** beanspruchen.
- Der Energieträger muss **überall verfügbar** sein, d.h. er darf nicht auf bestimmte Örtlichkeiten beschränkt sein.
- Der Energieträger sollte **wirtschaftlich** angeboten werden können.



Geothermisch basierte Energieversorgung

Entwurf EEG-Erfahrungsbericht 2011 (Stand 3.5.2011)

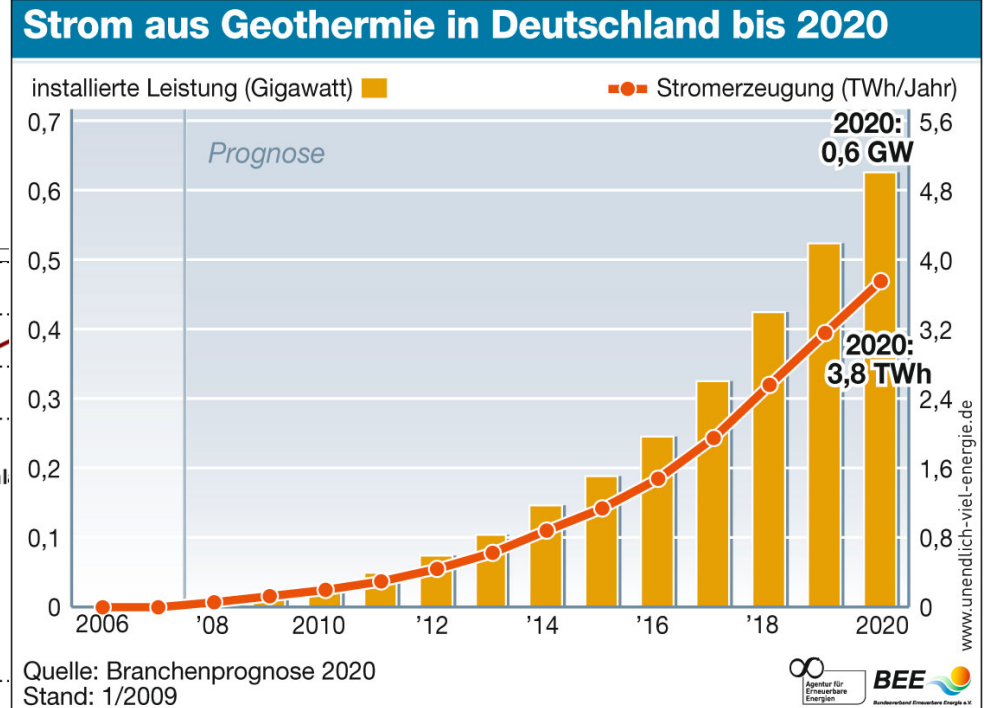
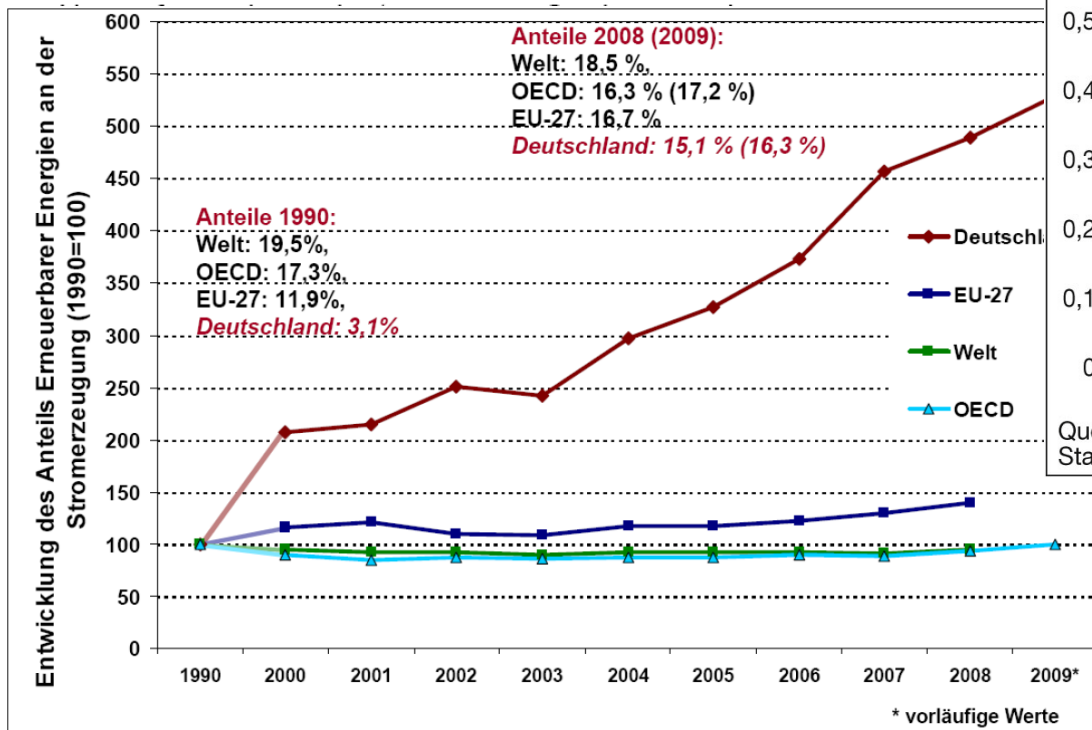


Abb.1-1: Entwicklung des Anteils der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung in verschiedenen Regionen bezogen auf das Jahr 1990.



GtV
Bundesverband
Geothermie

Geothermisch basierte Energieversorgung

World Geothermal Power Generation

Year	Installed Capacity, GW_e
2010 (A total of 24 countries)	10.7

World Geothermal Direct Use

Year	Installed Capacity, GW_t
2010 (A total of 78 countries)	51.6

1. USA
2. Philippines
3. Indonesia
4. Mexico
5. Italy
6. Japan
7. New Zealand
8. Iceland
9. El Salvador

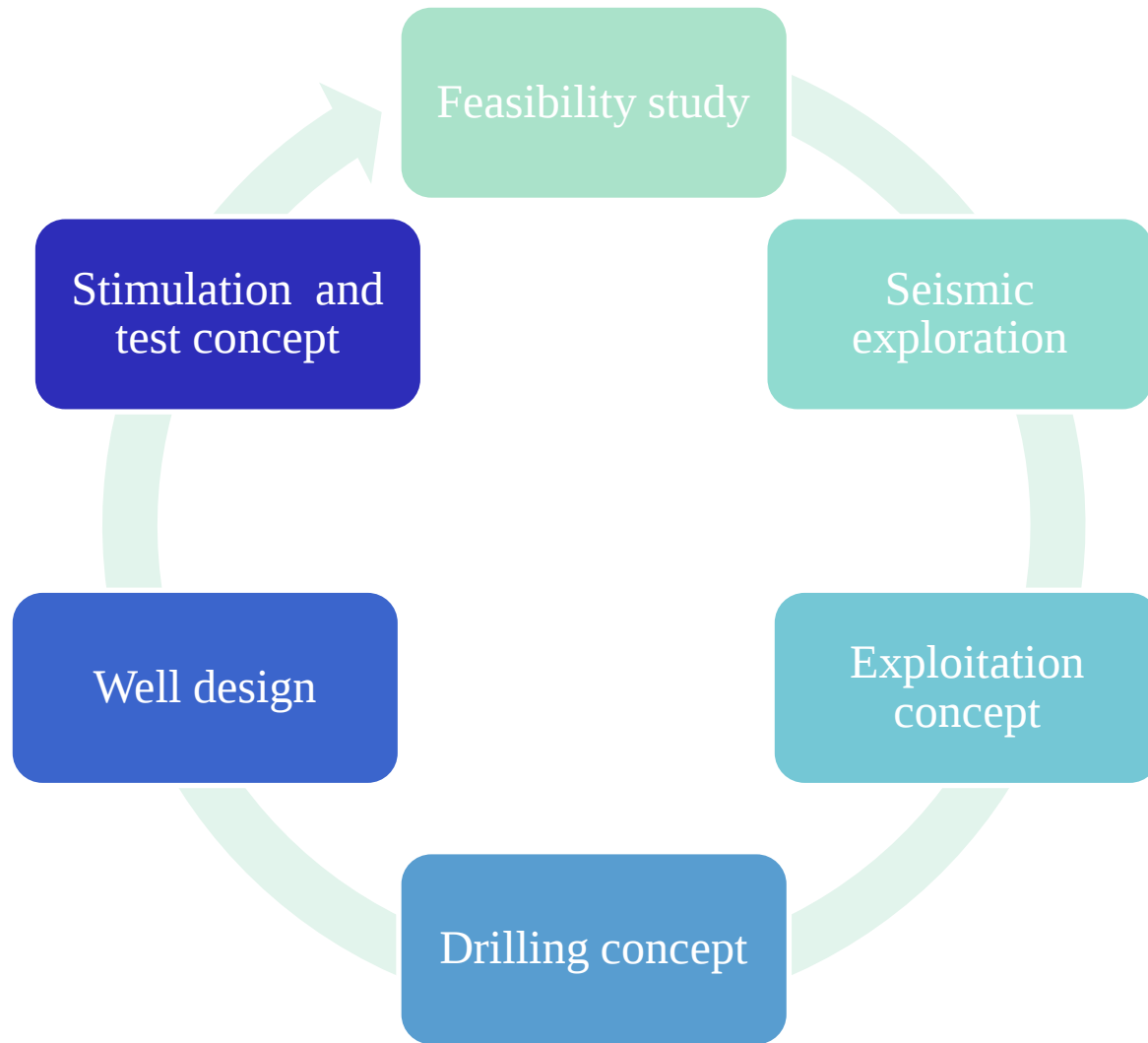
...
13. Turkey

1. USA
2. China
3. Sweden
4. Germany
5. Turkey

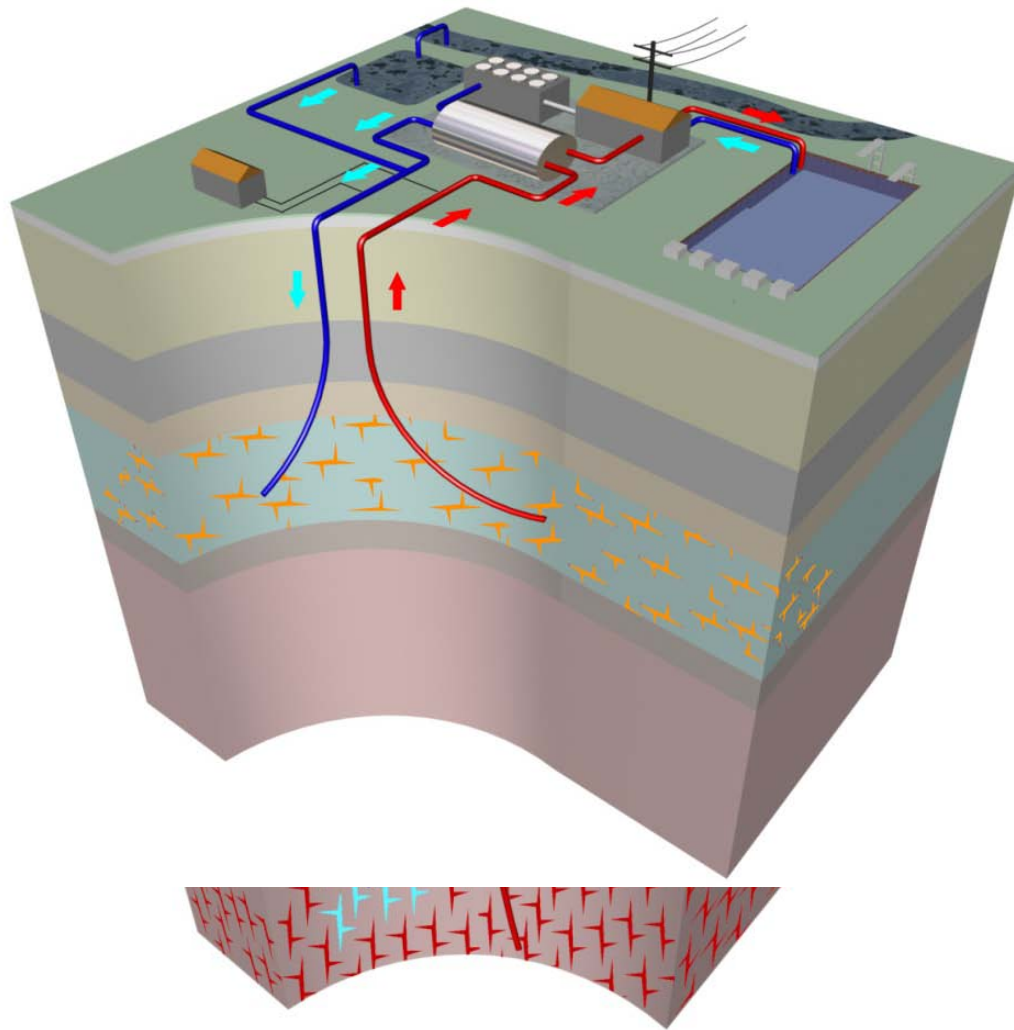
(Source: WGC-2010, Bali)



Was ist zu tun ?



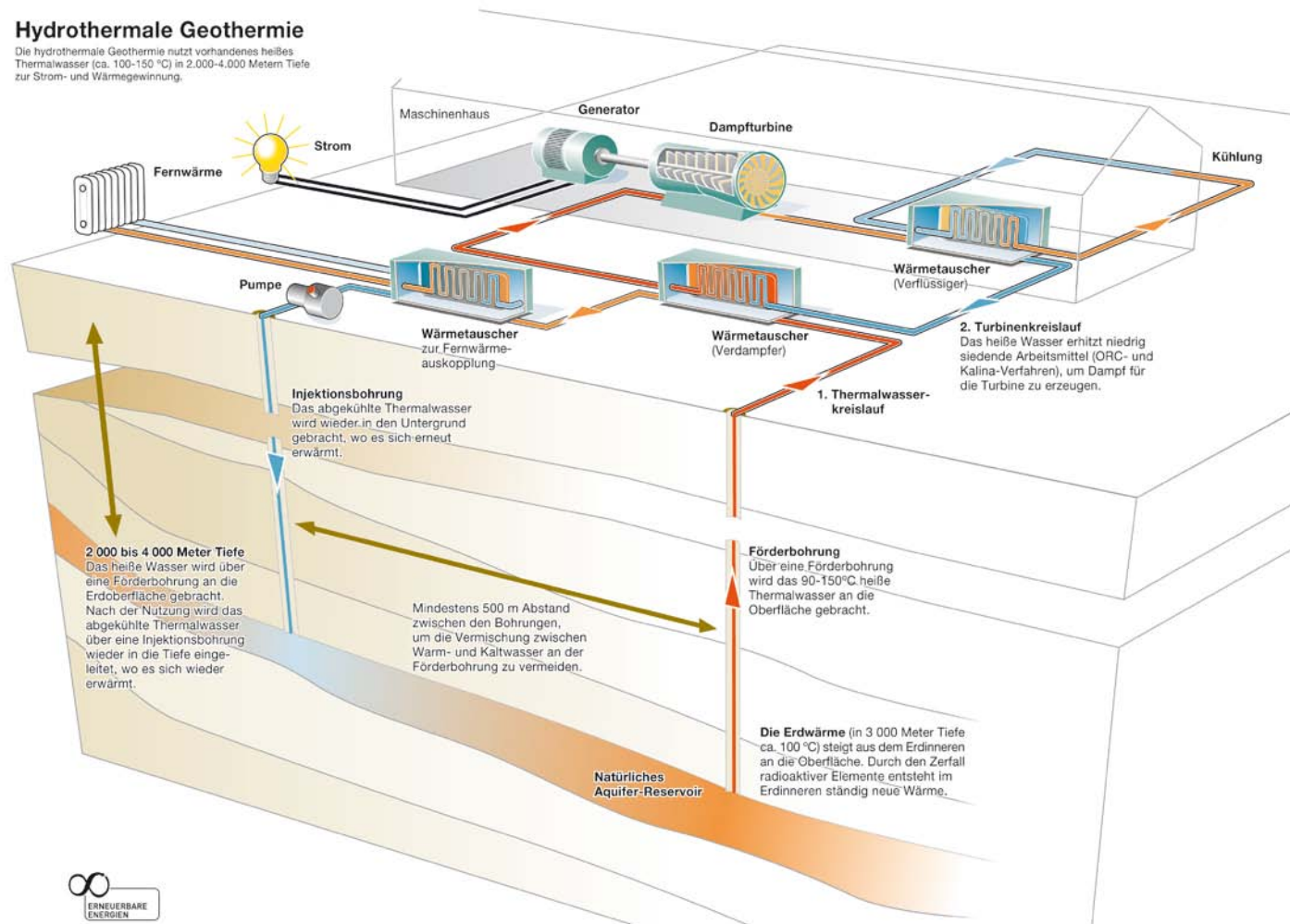
Hydrothermale Geothermie I



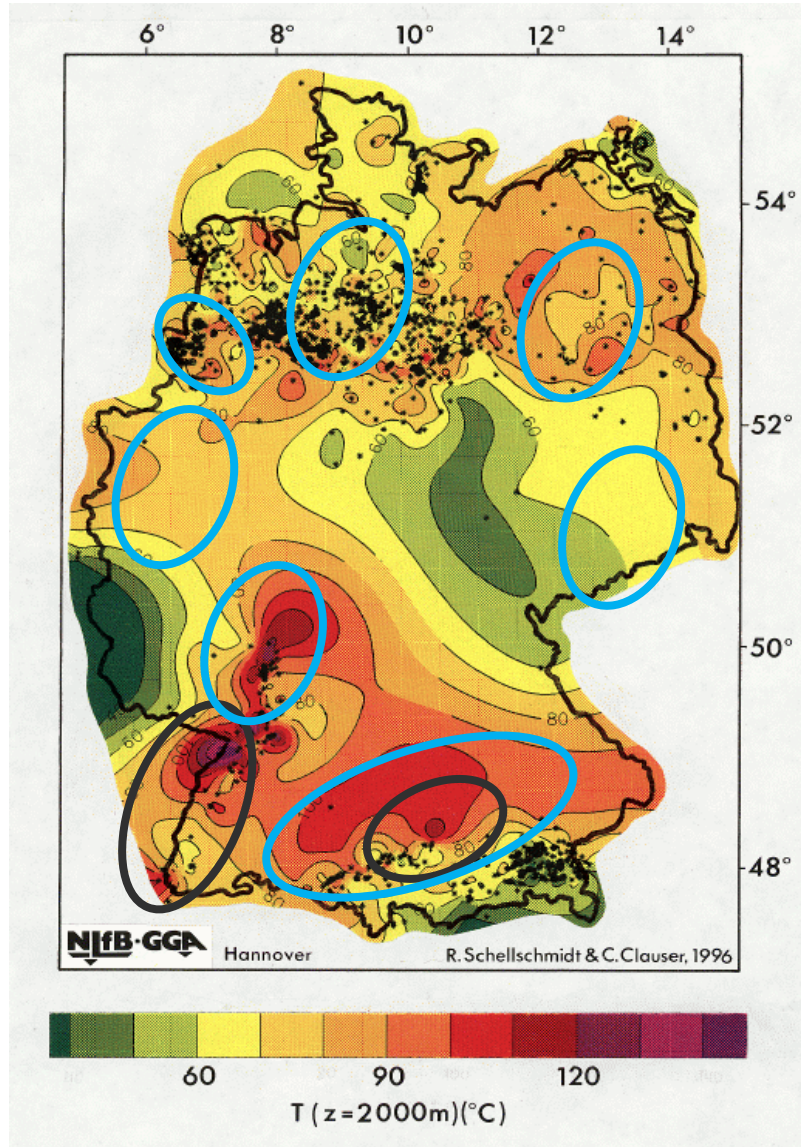
Hydrothermale Geothermie II

Hydrothermale Geothermie

Die hydrothermale Geothermie nutzt vorhandenes heißes Thermalwasser (ca. 100-150 °C) in 2.000-4.000 Metern Tiefe zur Strom- und Wärmegewinnung.



Projektgebiete in Deutschland





Projekte I

Tiefe Geothermieprojekte für Stromerzeugung in Deutschland				Stand 06/2010 © GtV-BV	
Standort	Bundesland	Betreiber	Inbetriebnahme	Strom: installierte Leistung [MW]	installierte Leistung gesamt [MW]
Bruchsal	Baden-Württemberg	EnBW Energie Baden-Württemberg AG und Energie- und Wasserversorgung Bruchsal GmbH (ewb)	2009	0,55	0,55
Landau	Rheinland-Pfalz	Pfalzwerke AG	2007	3	7,5
Neustadt Glewe	Mecklenburg-Vorpommern	Erdwärme-Kraft GbR	2004	0,23	10,23
Simbach/Braunau	Bayern	GSB Geothermie Simbach Braunau GmbH	2001	0,2	7,2
Unterhaching	Bayern	Geothermie Unterhaching GmbH & Co KG	2007 (Wärme) 2009 (Strom)	3,36	41,36
SUMME				8,09	182,37

Tiefe Geothermieprojekte für Wärmeversorgung in Deutschland				Stand 06/2010 © GtV-BV
Standort	Bundesland	Betreiber	Inbetriebnahme	Wärme: installierte Leistung [MW _{th}]
Bruchsal	Baden-Württemberg	EnBW Energie Baden-Württemberg AG und Energie- und Wasserversorgung Bruchsal GmbH (ewb)	2009	0,55
Landau	Rheinland-Pfalz	Pfalzwerke AG	2007	3
Neustadt Glewe	Mecklenburg-Vorpommern	Erdwärme-Kraft GbR	2004	0,23
Simbach/Braunau	Bayern	GSB Geothermie Simbach Braunau GmbH	2001	0,2
Unterhaching	Bayern	Geothermie Unterhaching GmbH & Co KG	2007 (Wärme) 2009 (Strom)	3,36
SUMME				8,09



GtV
Bundesverband
Geothermie



Tiefe Geothermieprojekte für Wärmeversorgung in Deutschland				Stand 06/2010 © GtV-BV
Standort	Bundesland	Betreiber	Inbetriebnahme	Wärme: installierte Leistung [MW _{th}]
Bruchsal	Baden-Württemberg	EnBW Energie Baden-Württemberg AG und Energie- und Wasserversorgung Bruchsal GmbH (ewb)	2009	0,55
Landau	Rheinland-Pfalz	Pfalzwerke AG	2007	3
Neustadt Glewe	Mecklenburg-Vorpommern	Erdwärme-Kraft GbR	2004	0,23
Simbach/Braunau	Bayern	GSB Geothermie Simbach Braunau GmbH	2001	0,2
Unterhaching	Bayern	Geothermie Unterhaching GmbH & Co KG	2007 (Wärme) 2009 (Strom)	3,36
SUMME				8,09

Projekte II

Orts-/Projektname	Bundesland	Geothermische Region	Bohrtiefe [m]	Temperatur [°C]	Leistung [MW(th)]	Status*
Aachen	Nordrhein-Westfalen	Norddeutsches Becken	2544	68	0,45	b
Altdorf	Bayern	Molassebecken	784	60		a
Arnsbach-Erlenbach 2	Bayern	Molassebecken	3000		15,00	b
Arnsberg / ASCAIM	Nordrhein-Westfalen	Norddeutsches Becken	3000	ca. 100	0,24	b
Aschheim	Bayern	Molassebecken	2200	82-85	15,00	b
Biberach	Baden-Württemberg	Oberrhingraben	955	49	1,22	a
Daaden	Rheinland-Pfalz	Oberrhingraben	1020		0,20	b
Erding	Bayern	Molassebecken	2350 / 2219	85	18,00	a
Evita	Bayern	Molassebecken				a
Garching	Bayern	Molassebecken	2200	120	10,00	b
Günzburg	Bayern	Molassebecken	510			a
Hannover / GeneSys	Niedersachsen	Norddeutsches Becken	3800	130	2,00	b
Karlsfeld	Bayern	Molassebecken				b
Karlshagen/Usedom	Mecklenburg-Vorpommern	Norddeutsches Becken	1788			b
Memmingen	Bayern	Molassebecken	2000		6,00	b
Neubrandenburg	Mecklenburg-Vorpommern	Norddeutsches Becken	1250	54	3,50	a
Neuruppin	Brandenburg	Norddeutsches Becken	1930	64	1,25	b
Oberpfaffenhofen	Bayern	Molassebecken		110		b
Obing	Bayern	Molassebecken	4000	115		a



a: Bestand; b: geplant



Projekte III

Orts-/Projektnamee	Bundesland	Geothermische Region	Bohrtiefe [m]	Temperatur [°C]	Leistung [MW(th)]	Status*
Prenzlau	Brandenburg	Norddeutsches Becken	2786		0,50	a
Prien	Bayern	Molassebecken	5500	120	23,50	b
Pullach	Bayern	Molassebecken	3370 / 3445	140	10,50	a
Riem München	Bayern	Molassebecken	2746 / 3020	102	12,00	a
Römerfeld	Bayern	Molassebecken		30	7,00	b
Schrobenhausen	Bayern	Molassebecken			7,00	a
Simbach/Braunau	Bayern	Molassebecken	1940	70	7,00	a
Sorviodurum	Bayern	Molassebecken				a
Stralsund	Mecklenburg-Vorpommern	Norddeutsches Becken	1603			b
Straubing	Bayern	Molassebecken	825	36 - 38	6,00	a
Taufkirchen	Bayern	Molassebecken	3500-3700	120-125	10,00	b
Templin	Mecklenburg-Vorpommern	Norddeutsches Becken	1625	67		a
Traunreut	Bayern	Molassebecken	4500-4800	120-130		b
Trostberg	Bayern	Molassebecken	4000	115-125		b
Unterföhring	Bayern	Molassebecken	2500	80		b
Unterschleißheim	Bayern	Molassebecken	1960	80	12,90	a
Waren (Müritz)	Mecklenburg-Vorpommern	Norddeutsches Becken	1530 / 1470	60	8,30	a
Waldkraiburg	Bayern	Molassebecken	2500-2800	100	1,40	b
Weinheim	Baden-Württemberg	Oberrheingraben	1150	65	2,30	b



a: Bestand; b: geplant



GtV
Bundesverband
Geothermie

Projekte – Beispiel Türkei

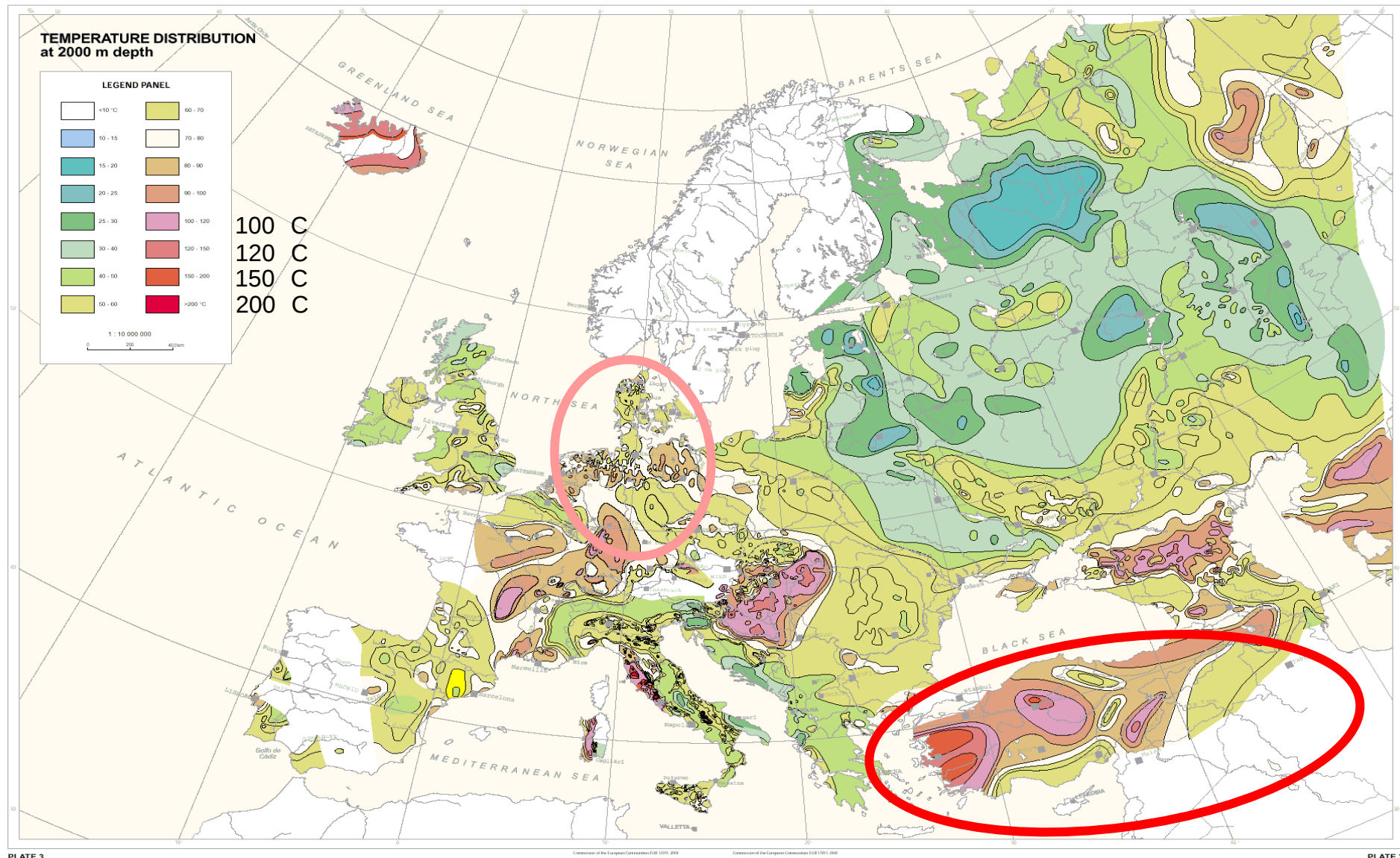


PLATE 3

Continuation of the European Geothermics EUR 1001, 2002

Continuation of the European Geothermics EUR 1001, 2002

PLATE 3

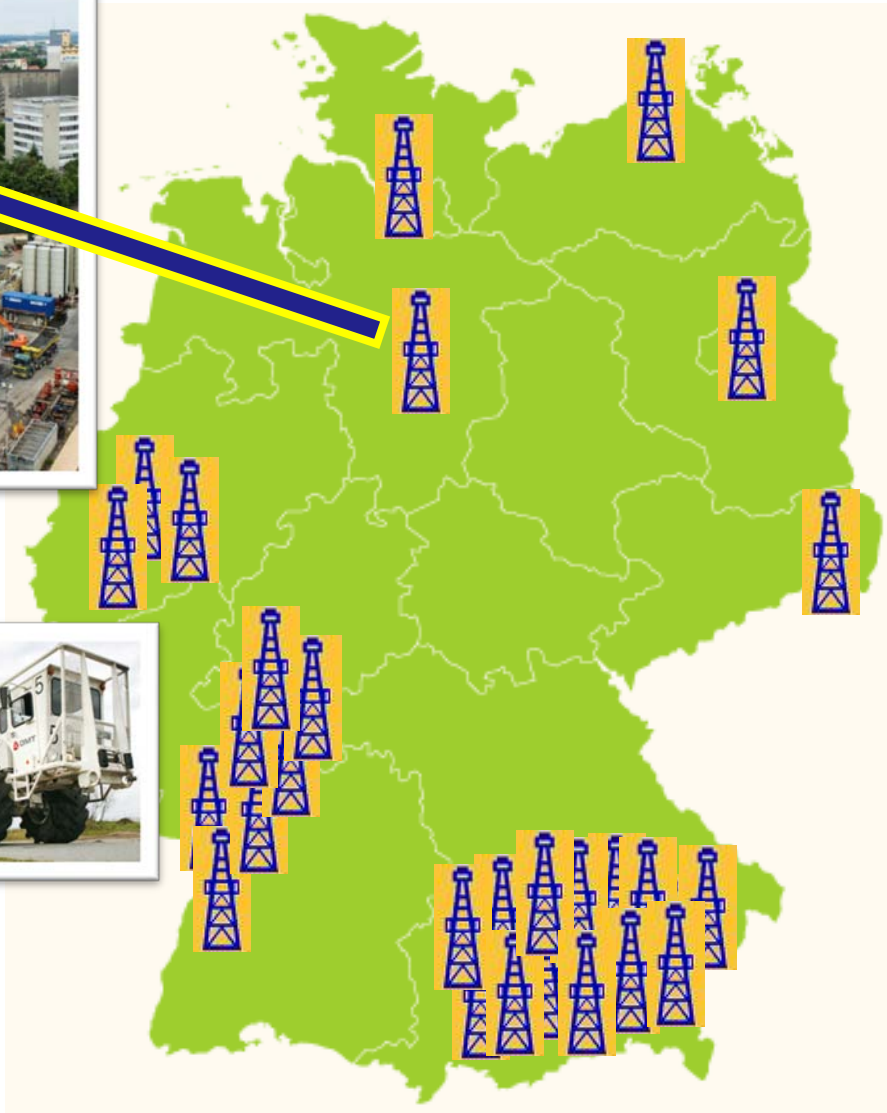


Projekte – Beispiel Türkei

Geothermal Field	Temp. (C)	Status
Denizli-Kizildere	200-242	20 MWe, running 15 MWe installed capacity
Aydin-Germencik	200-232	47,4 MWe installed power plant running since April 2009
Manisa-Alasehir-Kavaklidere	213	Will be tender by MTA
Manisa-Salihli-Gobekli	182	Will be tender by MTA
Canakkale-Tuzla	174	7,5 MWe installed in 2010
Aydin-Salavatli	171	7,4 MWe and 9,5 MW installed capacity BCP plant
Kutahya-Simav	162	Direct application
Izmir-Seferihisar	153	3,2 MWe at project phase
Manisa-Salihli-Caferbey	150	Tendered by MTA
Aydin-Sultanhisar	145	Tendered by MTA
Aydin-Yilmazkoy	142	Will be tender by MTA
Aydın -Nazilli	142	Tendered by MTA
Aydin-Atca	124	Tendered by MTA
Aydın-Umurlu	155	Tendered by MTA
Izmir-Balcova	136	Direct usage-Municipality
Izmir-Dikili	130	Direct usage-Municipality and private sector
Aydin Pamukören	188	Under development



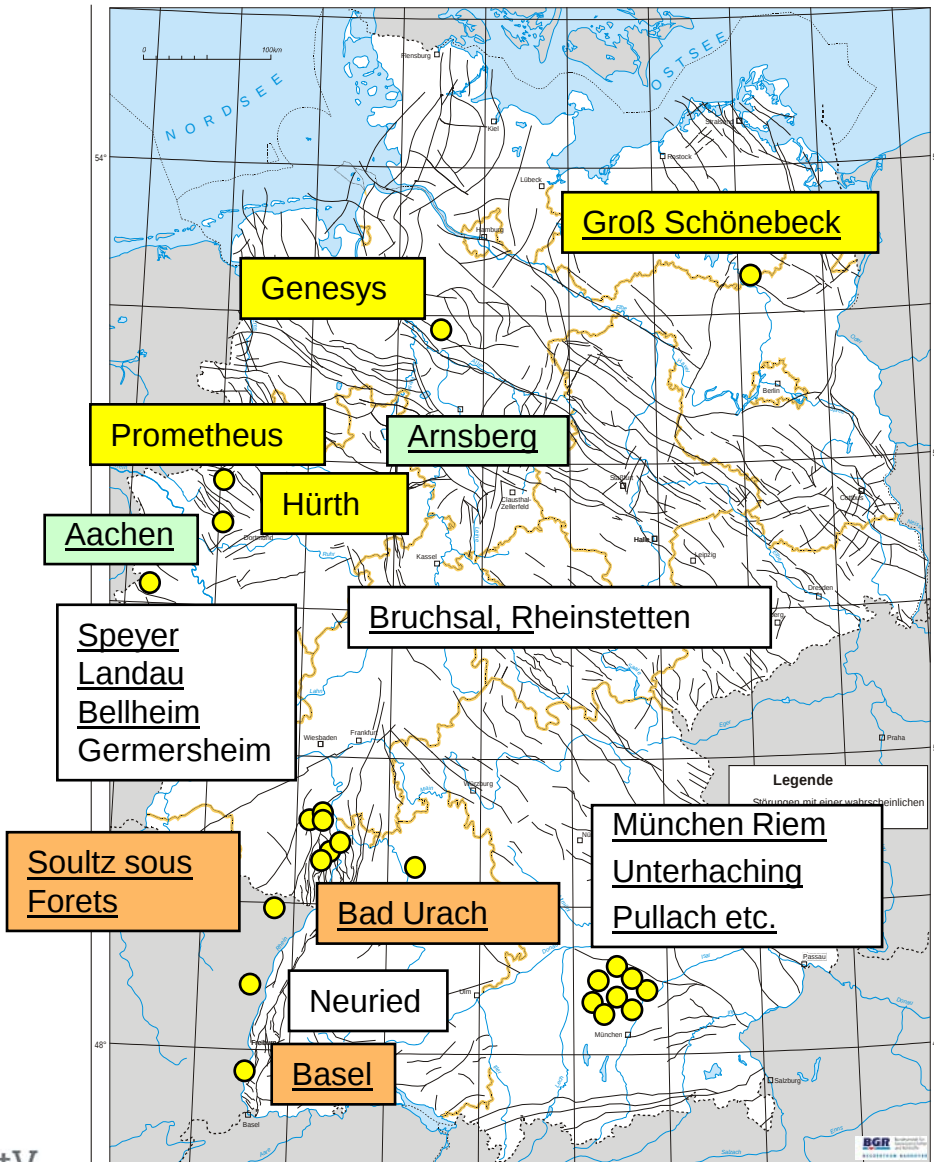
Wie geht es in der deutschen Tiefengeothermie weiter ?



GtV
Bundesverband
Geothermie

- BERLIN
- HANNOVER
- GROß-GERAU
- FRANKFURT
- BRÜHL
- RÜLZHEIM
- KARLSRUHE
- MOLASSE REGION
(> 20 PROJECTS)
- KREFELD
- MUNSTER-BISPINGEN
- ...

Arten von Tiefengeothermieprojekten



■ Enhanced Geothermal Systems

■ HDR

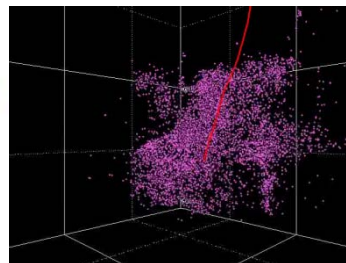
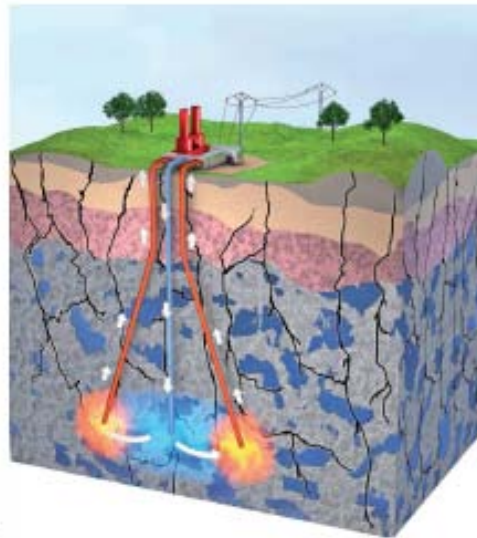
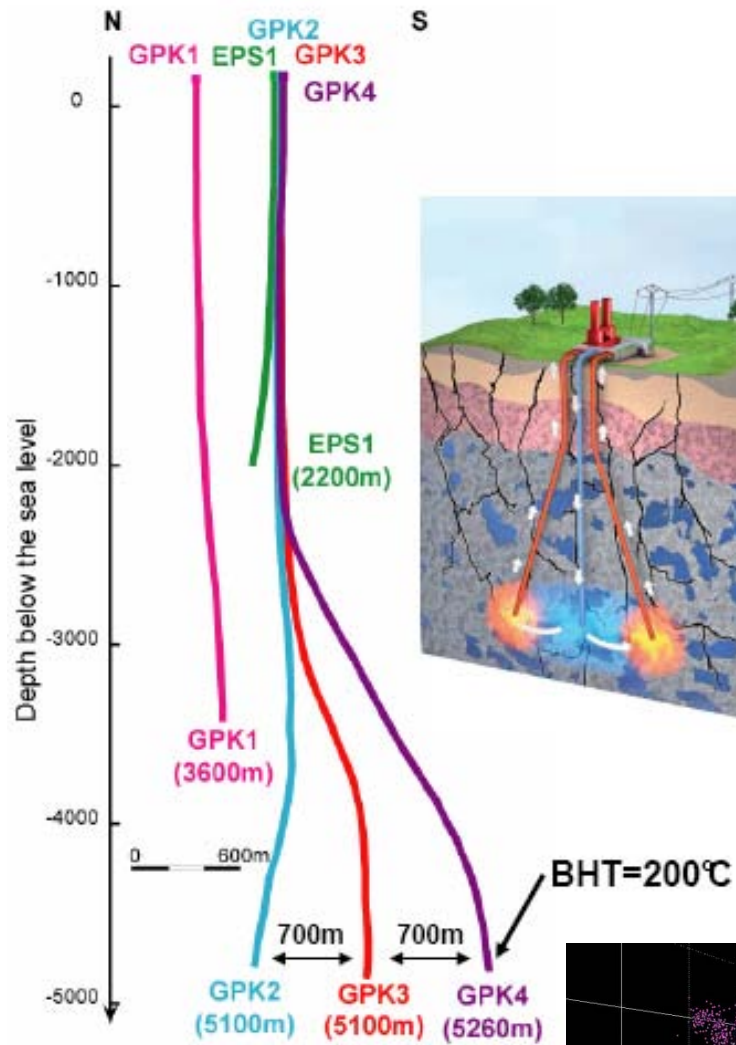
■ Tiefe Erdwärmesonde

■ Hydrothermal

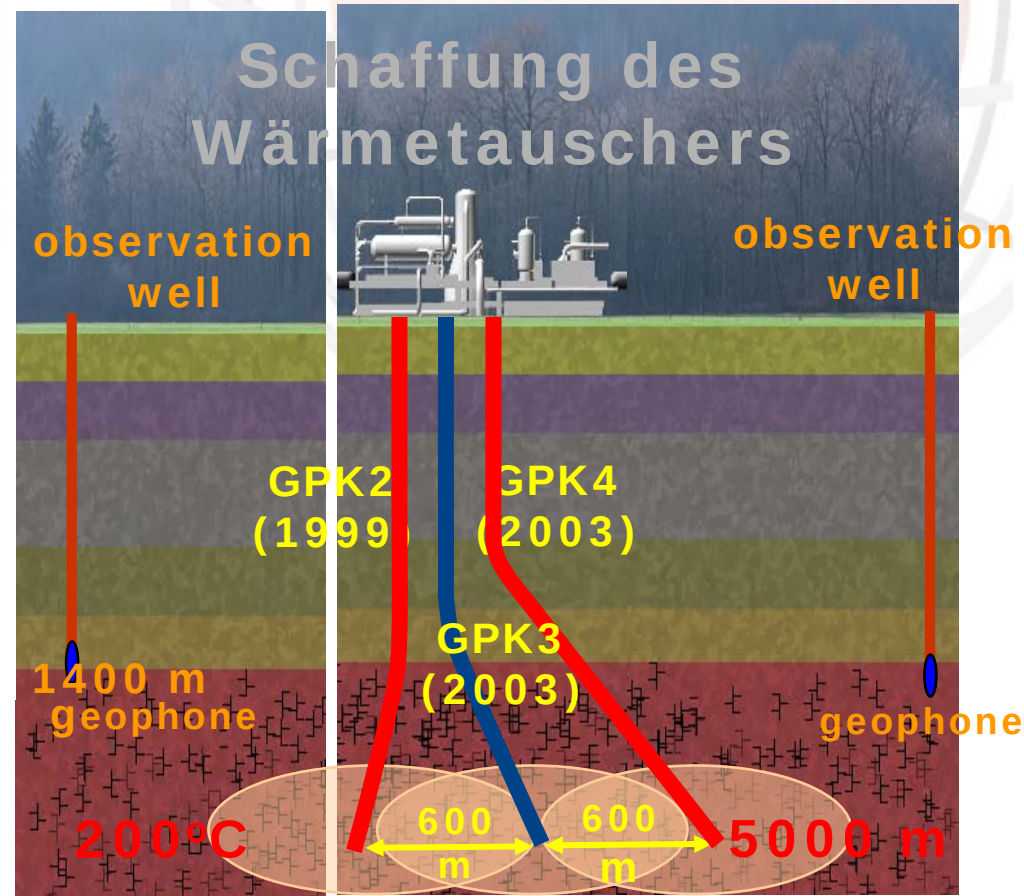
■ F&E-Projekte



Projekt Soultz-sous-forets



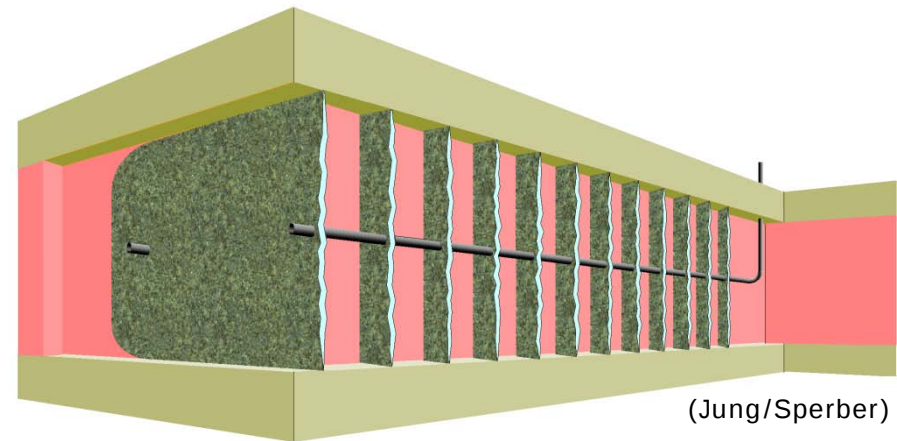
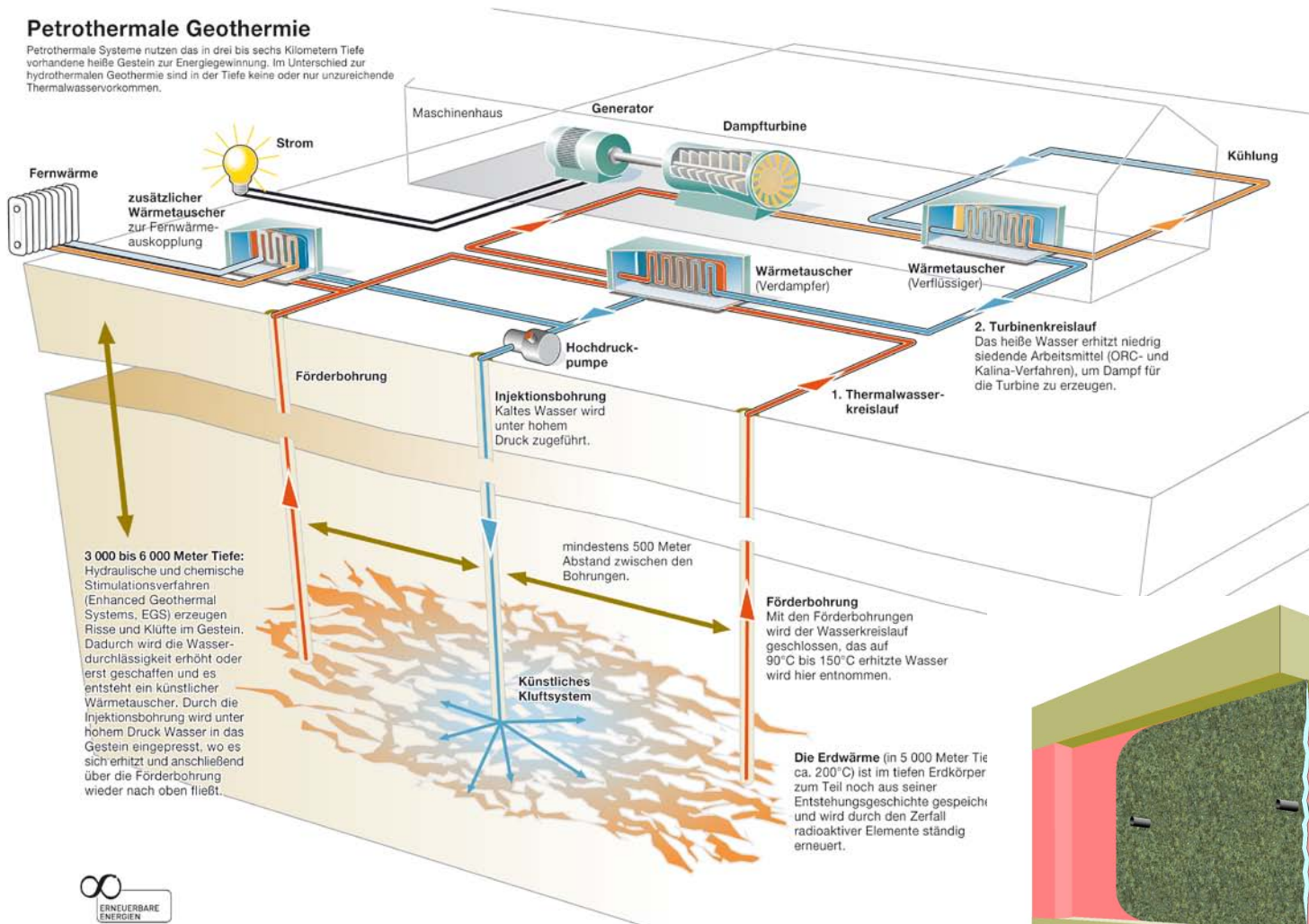
GtV
Bundesverband
Geothermie



Wohin geht die Reise ?

Petrothermale Geothermie

Petrothermale Systeme nutzen das in drei bis sechs Kilometern Tiefe vorhandene heiße Gestein zur Energiegewinnung. Im Unterschied zur hydrothermalen Geothermie sind in der Tiefe keine oder nur unzureichende Thermalwasservorkommen.



Next generations: Multi Riss Systeme und/oder die geothermische Nutzung tieferreichender Störungssysteme

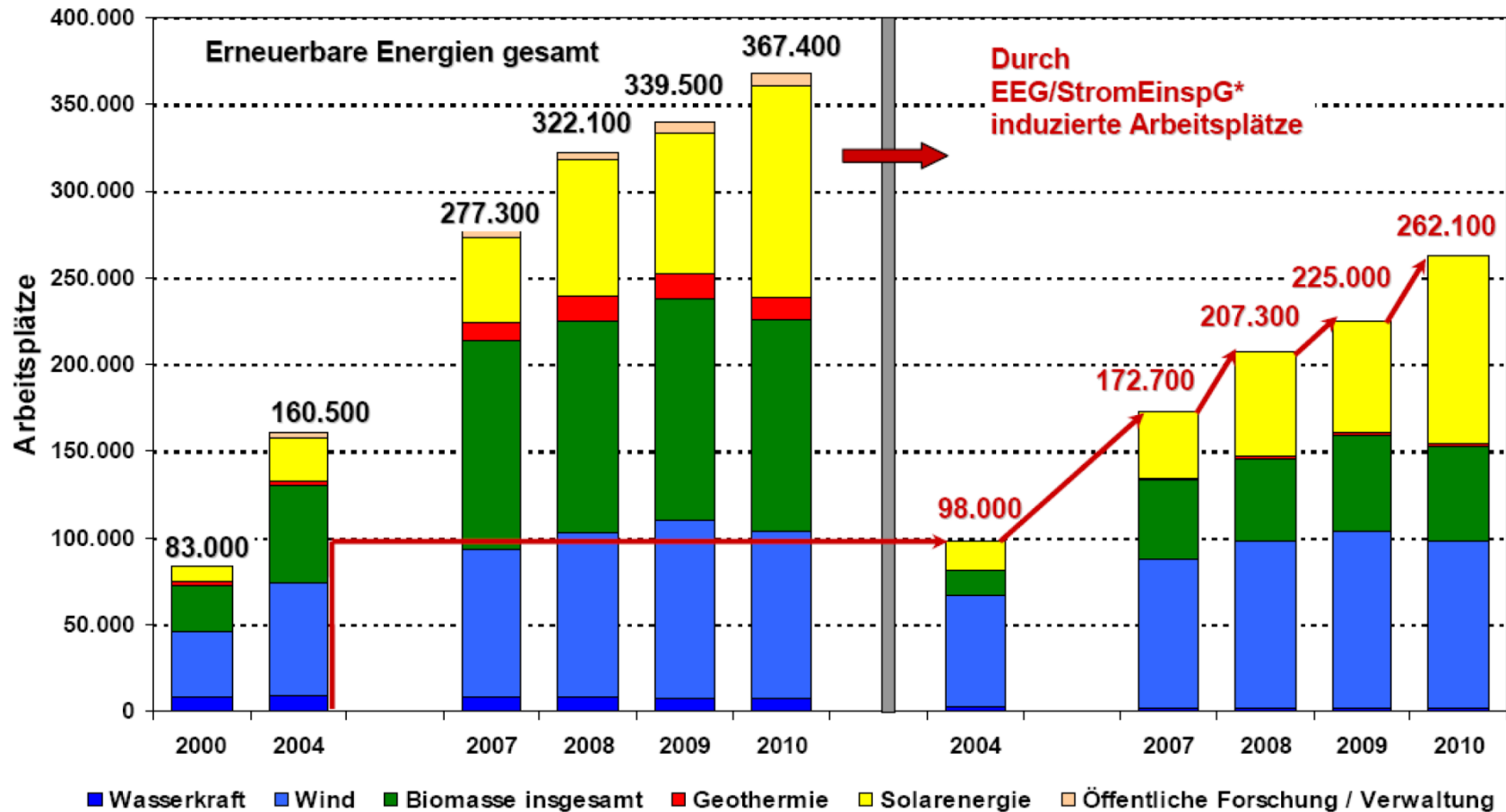


GtV
Bundesverband
Geothermie



Beschäftigungsentwicklung

Entwurf EEG-Erfahrungsbericht 2011 (Stand 3.5.2011)



* StromEinspG = Stromeinspeisungsgesetz; Werte für 2000 geschätzt



GtV
Bundesverband
Geothermie

Beschäftigungschancen in der Tiefengeothermie

Gesucht werden Mitarbeiter in folgenden Bereichen:

- **Beratung**
- **Projektbegleitung u. Kommunikation**
- **Planung**
- **Energieversorgung (und Stadtwerke)**
- **Bohrtechnik und Bohrservices**
- **Entwicklung und Produktion
Bohrgeräte, Bohr- und Meßausrüstung**
- **Reservoir (Modellierung, Stimulation)**
- **Forschung und Entwicklung**
- **Speichertechnik**
- **Ausbildung und Qualifikation**
Universitäten / Fachhochschulen / berufliche Ausbildung



Qualifikationen - Bedarf

Qualifikationen:

- ◆ Planer: i. d. R. Geologen (Hydrogeologie) unterstützt durch Bergbau- und Bohringenieur, Geophysiker, Wirtschaftsgeologen
spez. Kenntnisse Tektonik, Bohrtechnik, Reservoir, Geophysik, Modellierung
im Bereich oberflächennahe Geothermie auch Haus- und Anlagentechnik
→ über eine exakt auf den Bereich angepasste Ausbildung verfügt i. d. R. niemand,
→ Geologen oder Ingenieure müssen jeweils den anderen Teil lernen
(nach den vorliegenden Erfahrungen tun sich die Geologen mit der Anlagentechnik leichter als die Ingenieure mit der Geologie)
- ◆ Bohringenieur und Reservoirspezialisten
insbesondere Absolventen der Fachrichtung Tiefbohrkunde (TU Freiberg, TU Clausthal),
Bergbau (Erdöl- und Erdgas)
Die spezifische Ausbildung von Fachkräften und Bohrleuten für Projekte im Bereich der
Tiefengeothermie erfolgt i. d. R. durch die Bohrunternehmen
- ◆ Logging- und Wireline-Services / Stimulation: Geophysiker
- ◆ (Aufbau)Studiengang Geothermie (Internationales Geothermie Zentrum / Hochschule
Bochum)



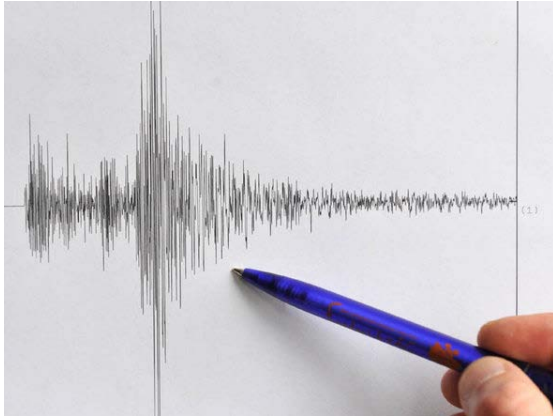
Qualifikationen:

- ♦ Für Planer gibt es speziell auf den geothermischen Bereich zugeschnittene Fortbildung z.B. bei Sommeruniversität Hydrogeologie Bremen, oder in den Fortbildungszentren verschiedenen Hochschuleinrichtungen (FH Bochum, FH Biberach, Uni Mainz / FH Bingen, u.a.). Hier werden zunehmend speziell zugeschnittene Studienschwerpunkte geboten.
- ♦ Weiterbildungsmaßnahmen der FH-DGG (u. a. erdgebundene Wärmesonden Erd(wärme)sondenfelder, geothermische Brunnenanlagen oder Modellierung, z. B. Groundwater Enrgy Designer).
- ♦ Bei den Brunnenbauern gibt es zu wenig qualifizierten Nachwuchs. Überbetriebliche Ausbildung z.B. in Bau-ABC Rostrup oder ABZ Mellendorf. Die Ausbildung schließt inzwischen Erdwärmesonden etc. explizit ein

Im Bereich oberflächennahe Geothermie werden beim Bohren möglichst gelernte Brunnenbauer, mit DGGT-konformer Fortbildung Fachkraft Geothermie (Kurse z.B. am Bau-ABC Rostrup) oder Fachkraft Geohydraulik. Eine entsprechende Ausbildung ist gefragt, da nur mit solchem Personal die Zertifizierung der Unternehmen nach DVGW W 120 möglich ist.



Neue Aufgaben I

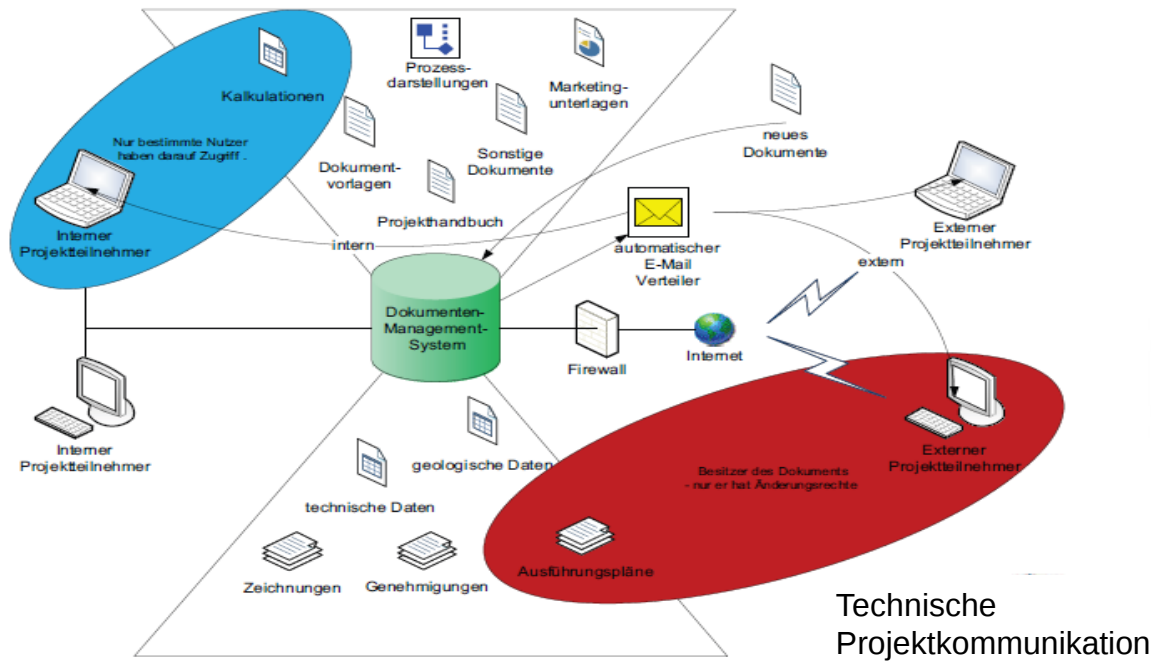


◆ Risk management

- ◆ Seismic risk analyses
- ◆ Well controlled reservoir development and management
- ◆ Seismic monitoring
- ◆ Action plan
- ◆ Liability insurance

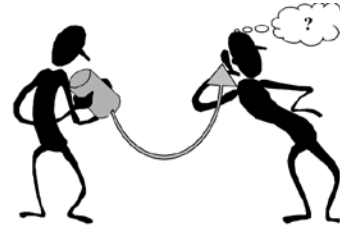


Neue Aufgaben II



◆ Project communication

- ◆ Early
- ◆ Continuous
- ◆ Transparent



Local acceptance is important for project success!



Bewertung & Tipps

potential

chances

risks

culture

communication

expect the
unexpected things

do it !



GtV
Bundesverband
Geothermie

Entlohnung

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit



Kontakt

**Geothermische Vereinigung –
Bundesverband Geothermie e. V.**

**Albrechtstra 2 22
10177 Berlin**

**Tel: 030 – 200 954 950
Fax: 030 – 200 954 959**

Email: info@geothermie.de

Homepage: www.geothermie.de



S G S Schiffer · GEO Services

Dr. Rolf Schiffer
Treibweg1 D - 45772 Marl
+49 (0) 23 65 / 50 70 47
+49 (0) 23 65 / 20 54 97
sgs@schiffer-consult.de
www.schiffer-consult.de



GtV
**Bundesverband
Geothermie**