

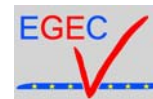


26.11.2010, Bozen / Bolzano

Nutzung von Tiefengeothermie in Europa – Stand und Aussichten

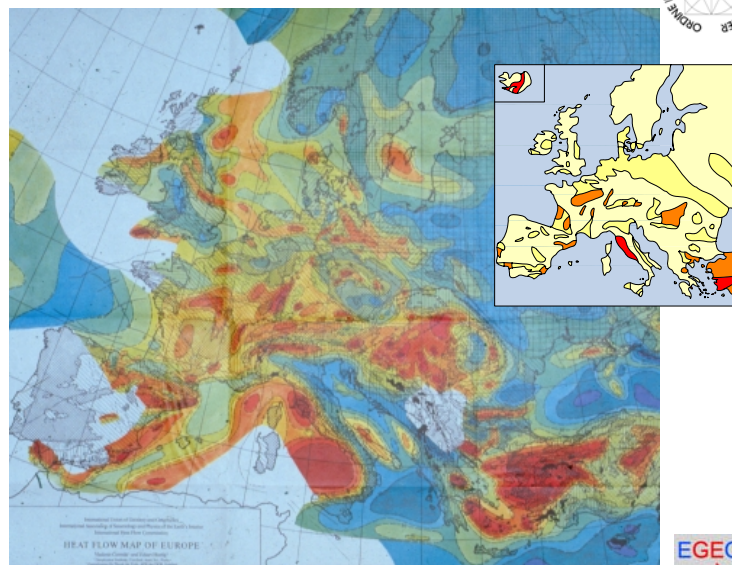
Dr. Burkhard Sanner

European Geothermal Energy Council, Brüssel



www.egec.org

Geothermischer Wärmefluss



Cermak
et al.,
1979

European Geothermal Energy Council



www.egec.org

Geothermische Stromerzeugung

Bislang in Regionen mit Hochtemperatur-Lagerstätten (>150°C)

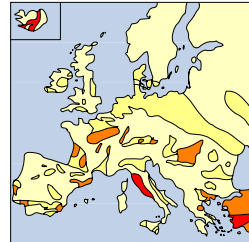
- Italien (Toskana)
- Island
- Türkei (ägäische Region)

Neue Geothermiekraftwerke mit Binär-Kreisläufen (ORC, Kalina) erlauben Nutzung von 80-150 °C

- Österreich (Altheim, Bad Blumau)
- Deutschland (Neustadt-Glewe, Landau, Unterhaching, Simbach-Braunau, Bruchsal)

Vielfache weitere Potentiale, Projekte in:

- Spanien
- Großbritannien (Cornwall)
- Ungarn
- Rumänien



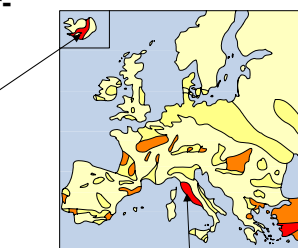
European Geothermal Energy Council

www.egec.org

Geothermische Stromerzeugung

Bislang in Regionen mit Hochtemperatur-Lagerstätten (>150°C)

Krafla power plant, Iceland



Valle Secolo power plant, Italy

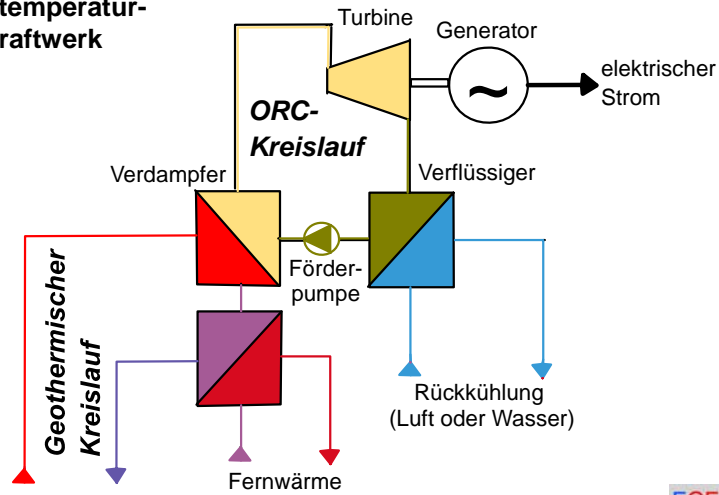


European Geothermal Energy Council

www.egec.org

Geothermische Stromerzeugung

Niedertemperatur-Binärkraftwerk



European Geothermal Energy Council

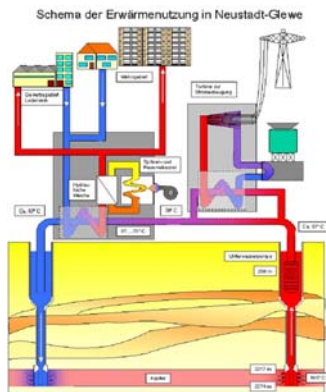


www.egec.org



Geothermische Stromerzeugung

Niedertemperatur-Binärkraftwerk



(Graphik und Photo: Erdwärmekraft GbR)



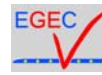
Erstes deutsches Geothermiekraftwerk, Neustadt-Glewe (98 °C, 200 kW el.)

Einweihung Nov. 2003, Deutscher Umweltminister Jürgen Trittin



(VDI-Nachrichten)

European Geothermal Energy Council



www.egec.org



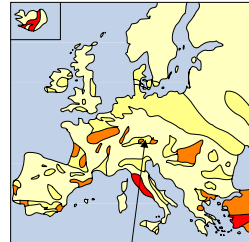
Geothermische Stromerzeugung



Niedertemperatur-Binärkraftwerk

Unterhaching, DE

- Fernwärme seit Herbst 2007, Strom 2008
- 2 Bohrungen je ca. 3200 m
- Wassertemperatur >120 °C
- Kalina-Cycle-Kraftwerk ca. 3 MW el.



(Photos: Gem. Unterhaching)



European Geothermal Energy Council

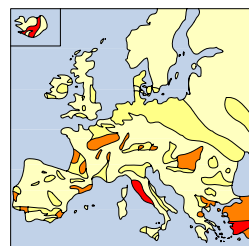
www.egec.org

Geothermische Stromerzeugung



Enhanced Geothermal Systems (EGS):

- aus dem früheren Hot-Dry-Rock-Konzept weiterentwickelt, schließt alles von total undurchlässigem Gestein bis in den Übergangsbereich zu durchlässigen Gesteinen ein
- nach jahrzehntelangen Vorarbeiten und Versuchen ist die erste Anlage seit Juni 2008 in Soultz-sous-Forêts im Elsaß in Betrieb
- viele Einzelfragen müssen noch durch FuE und durch Demonstrationsanlagen gelöst werden (z.B. Gesamteffizienz, indizierte Seismizität u.a.), bevor eine verbreitete Anwendung in ganz Europa möglich wird

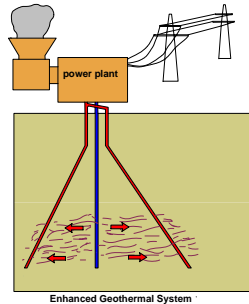


European Geothermal Energy Council

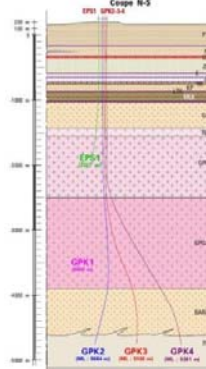
www.egec.org

Geothermische Stromerzeugung

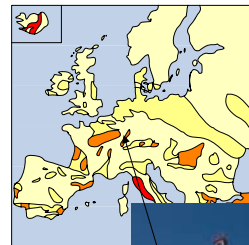
Enhanced Geothermal Systems (EGS):



Prinzipische Skizze des EGS-Verfahrens zur geothermischen Stromerzeugung



Profil und Photo:
GEIE Soutz



Geologie (links) und Bohrturm am Europäischen Forschungsstandort Soutz-sous-Forêts (F)



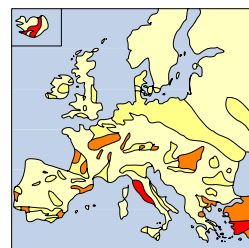
European Geothermal Energy Council

www.egec.org

Geothermische Stromerzeugung

Enhanced Geothermal Systems (EGS), aktueller Stand:

- Stromerzeugung in Soutz im Juni 2008 in Betrieb genommen, läuft seit Mitte 2010 stabil (ORC-Anlage von Turboden, Brescia)
- DHM-Projekt in Basel (CH) nach seismischen Ereignissen Dez. 2006 und Jan. 2007 gestoppt
=> Forschung zu induzierter Seismizität
- Neue Aktivitäten in Deutschland, England, Spanien und andernorts
- Übertragung der EGS-Technologie von Soutz auf ähnliche Standorte als nächster Schritt!



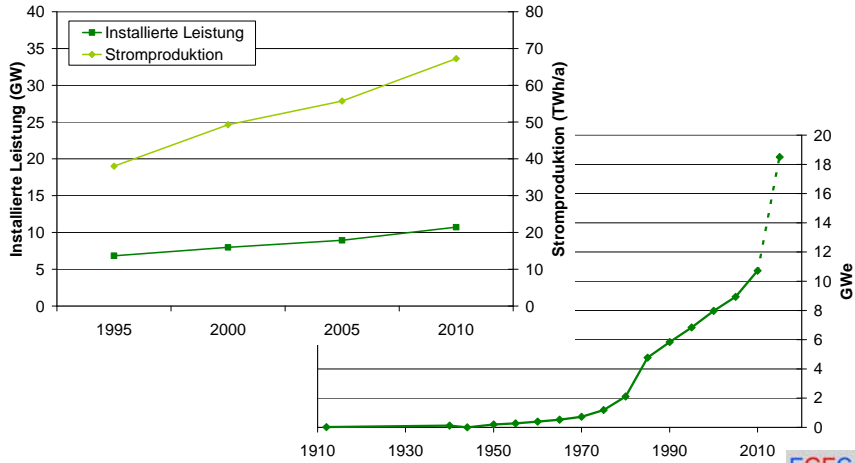
European Geothermal Energy Council

www.egec.org

Geothermische Stromerzeugung



Stand weltweit (WGC 2010)



European Geothermal Energy Council

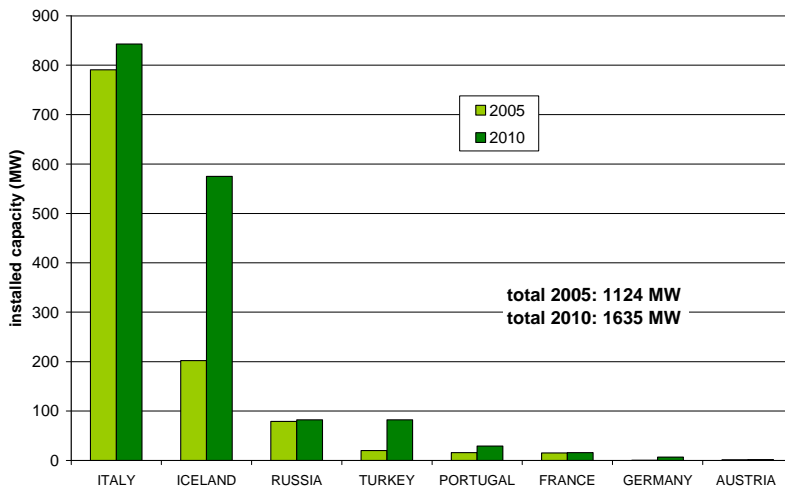


www.egec.org

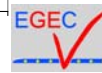
Geothermische Stromerzeugung



Installierte Leistung Europa (WGC 2010)



European Geothermal Energy Council

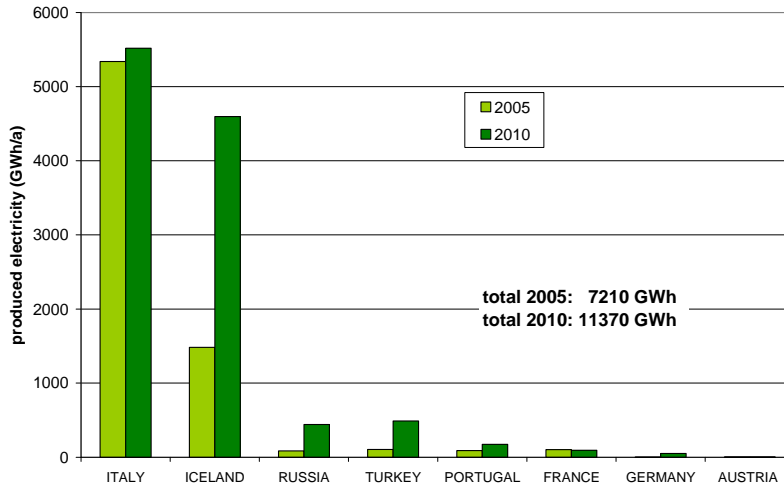


www.egec.org

Geothermische Stromerzeugung



Stromproduktion Europa (WGC 2010)



European Geothermal Energy Council

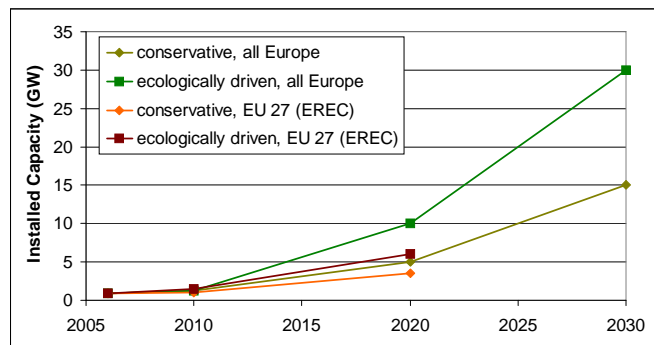
www.egec.org

Geothermische Stromerzeugung



Entwicklung der installierten Leistung gemäß den EGEC-Zielen 2008 ("Brussels Declaration 2009") und der EREC-Roadmap für EU 27 (bis 2020)

EGS ist für die EU-weite Zielerreichung 2020 bei Geothermestrom unabdingbar



European Geothermal Energy Council

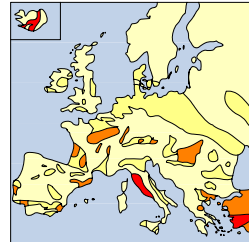
www.egec.org

Geothermische Wärmeerzeugung

Wärme- und Kälteversorgung ist eine erprobte Anwendung geothermischer Energie

Wärme aus größerer Tiefe mit Temperaturen zwischen 25°C und 150°C (je nach Tiefe und geothermischem Gradient) kann genutzt werden für:

- Fernwärmeversorgung
- Balneologie / Thermalbäder
- Landwirtschaft (Gewächshäuser, Trocknung)
- Aquakultur
- Schneeschmelzen/Eisfreihaltung
- Meerwasserentsalzung
- Kühlen über Absorptions-Kältemaschinen

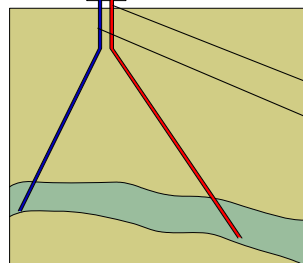
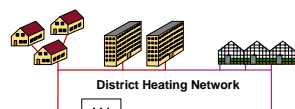


European Geothermal Energy Council

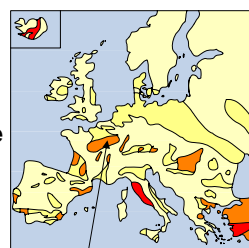
www.egec.org

Geothermische Wärmeerzeugung

Doubletten-System, seit den späten 1970ern in Gebrauch in Frankreich, Deutschland, Italien, Ungarn u.a.



Geothermisch Fernwärmezentrale in Chevilly-la-Rue, Paris, Frankreich (Photo 1995)



European Geothermal Energy Council

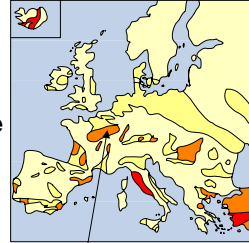
www.egec.org

Geothermische Wärmeerzeugung

Doubletten-System, seit den späten 1970ern in Gebrauch in Frankreich, Deutschland, Italien, Ungarn u.a.

Situation 2008, mit zusätzlicher KWK (Gasturbine im Gebäude links)

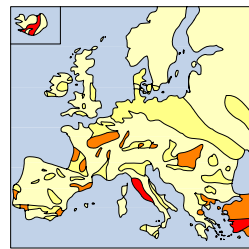
Geothermisch Fernwärmezentrale in Chevilly-la-Rue, Paris, Frankreich (Photo 1995)



European Geothermal Energy Council

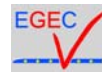


www.egec.org



Bestehende geothermische Fernwärmenetze in Europe (Stand 2008)

Energy Council

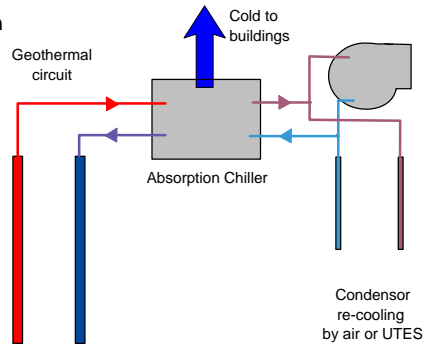


www.egec.org

Geothermische Wärmeerzeugung



Absorptions-Kältemaschine (Beispiel aus Barcelona, Antrieb durch Müllverbrennungsanlage)



Absorptionkälte mit Antrieb durch geothermische Energie kann Kältebedarf decken; Rückkühlung über Luft oder oberflächennahe Geothermie

Erstes Beispiel in Zakopane, Polen (45 kW Kälteleistung)

European Geothermal Energy Council



www.egec.org

Geothermische Wärmeerzeugung



In ganz Europa werden Gewächshäuser mit Geothermie beheizt, von Island bis zur Türkei und von Polen bis zu den Azoren



Produktion von Spirulina-Algen mit geothermischer Energie in Nordgriechenland



European Geothermal Energy Council



www.egec.org

Geothermische Wärmeerzeugung



Szentes, Ungarn: Eine geothermische Gemeinde seit über 50 Jahren



Landwirtschaft



Fernwärme



Geothermie für das Krankenhaus



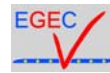
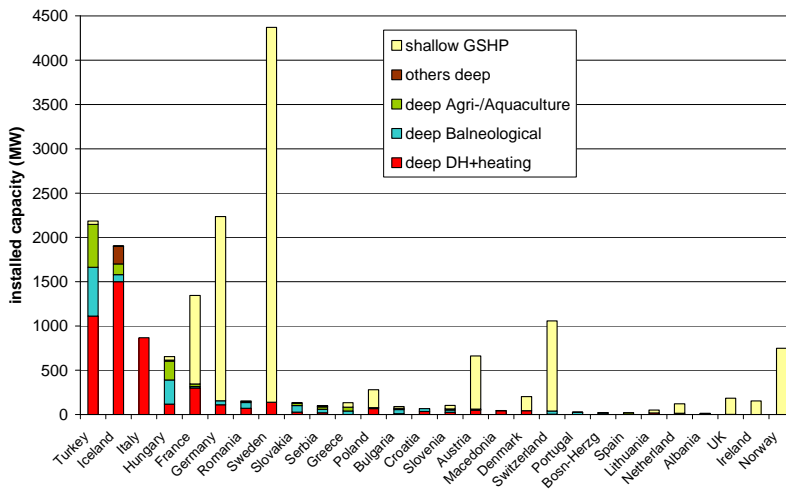
European Geothermal Energy Council

www.egec.org

Geothermische Wärmeerzeugung



Installierte Wärmeleistung Geothermie - alles



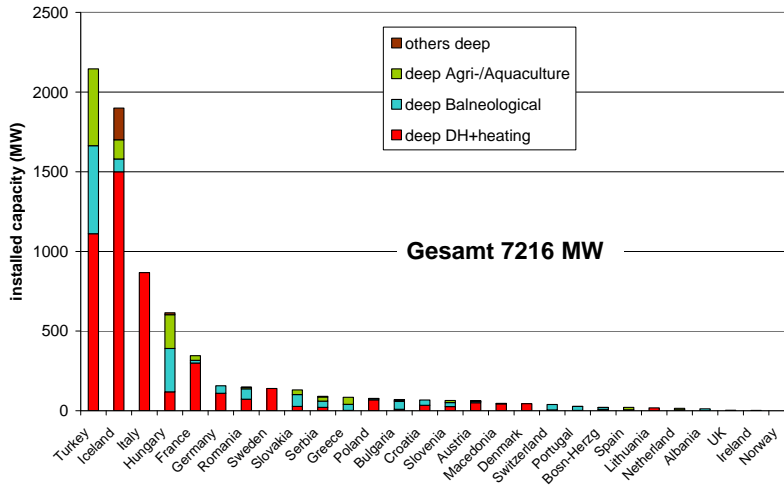
European Geothermal Energy Council

www.egec.org

Geothermische Wärmeerzeugung



Installierte Wärmeleistung Geothermie - tief



European Geothermal Energy Council

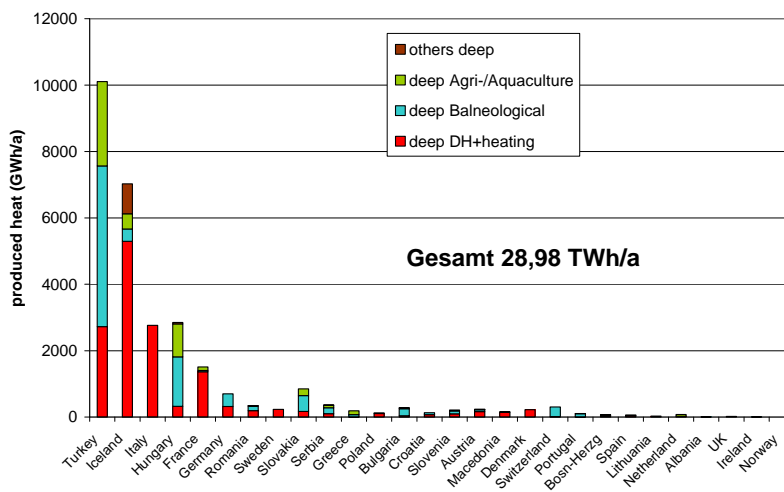


www.egec.org

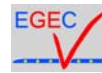
Geothermische Wärmeerzeugung



produzierte Wärme Geothermie - tief



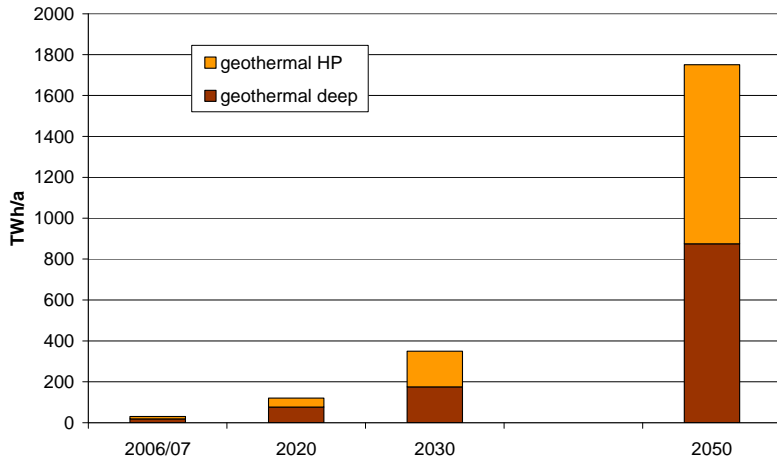
European Geothermal Energy Council



www.egec.org

Geothermische Wärmeerzeugung

produzierte Wärme – Forecast von ETP-RHC



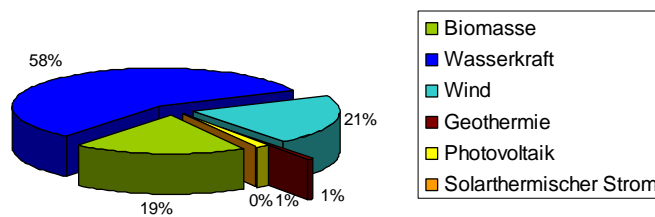
European Geothermal Energy Council



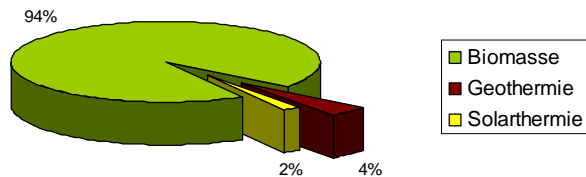
www.egec.org

Geothermie im EU-Energiemix

Strom aus Erneuerbaren Energien in der EU, vorläufige Daten für 2008



Wärme aus Erneuerbaren Energien in der EU, vorläufige Daten für 2008

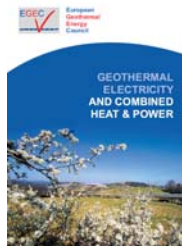


European Geothermal Energy Council



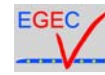
www.egec.org

**Vielen Dank
für Ihre
Aufmerk-
samkeit !**



**Mehr Information:
www.egec.org**

European Geothermal Energy Council



www.egec.org