Mit Elektro-Impulsen zur Erdwärme



Matthias Voigt

Graz, 17.02.18





Übersicht

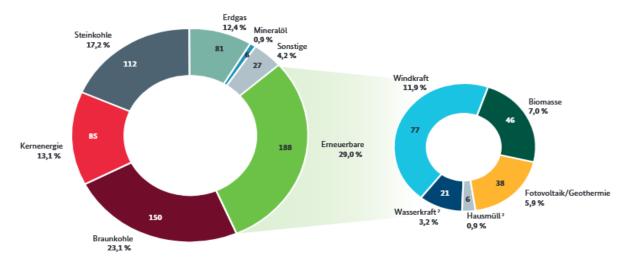


- 1 Motivation
- 2 Wirkprinzip des Elektro-Impuls-Verfahrens
- 3 Technische Umsetzung
- 4 In-situ-Bohrung
- 5 Zusammenfassung und Ausblick



1 Motivation

• Bruttostromerzeugung in Deutschland 2016 in TWh (Σ = 648,4 TWh)



Notauring
Regenerativer Anteil
Geothermie aufgrund der geringen Menge in Fotovoltaik

Quelle: BMWi, Energiedaten: Gesamtausgabe, Stand Oktober 2017

Quelle: AG Energiebilanzen, Stand Februar 2017

- 0,151 TWh (0,02 %) durch Geothermie
- Potenzial von mindestens 66 TWh/a
- Problem: hohe Kosten von ca. 6,75 Mio. €/MW

1 Motivation

Verschleiß eines konventionellen Bohrers (Granit, > 3.000 m)





1 Motivation

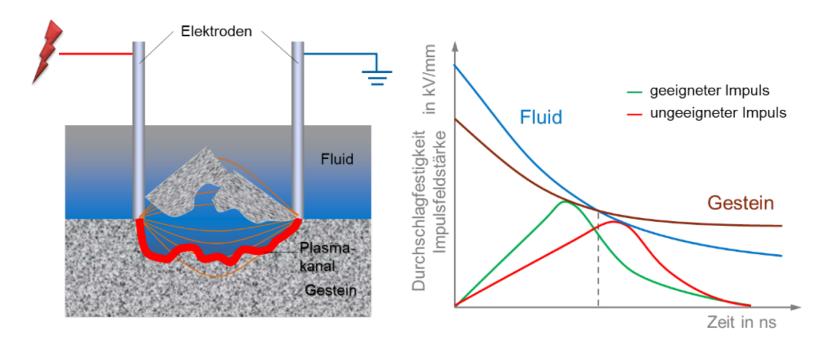
alternativer Bohrkopf auf Grundlage des Elektro-Impuls-Verfahrens





2 Wirkprinzip des Elektro-Impuls-Verfahrens

Abhängigkeit der Durchschlagfestigkeit von Gestein und Fluid von Impulsform





3 Technische Umsetzung - Impulsspannungsgenerator







Stufenanzahl	12
Stufenkapazität	40 nF
Ausgangsspannung	> 480 kV
Anstiegszeit des Impulses	< 100 ns
Impulswiederholrate	bis 25 Hz
gespeicherte Energie	≈ 400 J
Temperaturtauglichkeit	bis 200 °C
Durchmesser Schaltung	130 mm
Höhe	≈ 6000 mm

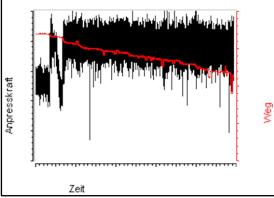


3 Technische Umsetzung - Bohrversuche









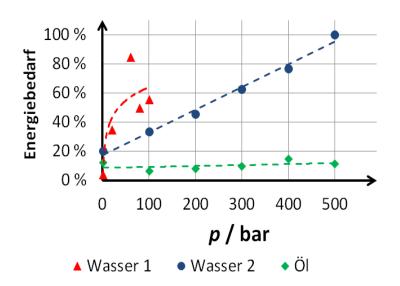




3 Technische Umsetzung - Hochdruckversuche

- Vorversuche: unter Drücken ab 20 bar kaum Abtrag
- neue Hochdruckversuche:
 - in Öl Einfluss des Drucks gering
 - in Wasser Einfluss des Drucks vorhanden, aber dennoch Abtrag

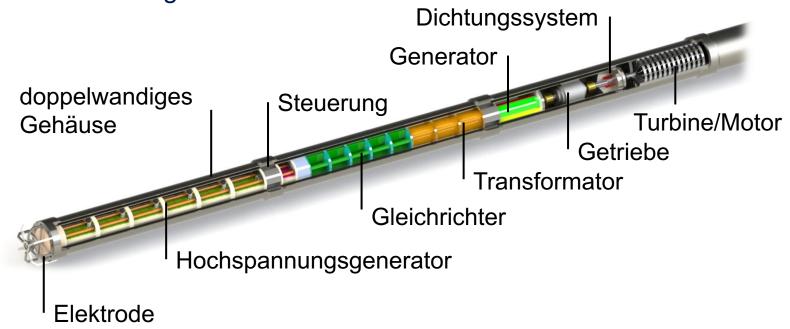






3 Technische Umsetzung - Energieversorgung

 Umwandlung kinetischer Energie des Spülmediums in elektrische Energie



kompatibel zu konventionellen Bohranlagen



4 In-situ-Bohrung - Bohranlage







https://youtu.be/RKgZycN6s7E



4 In-situ-Bohrung - erste Ergebnisse

- Ziel:
 - 3 m Bohrung mithilfe von Impulsspannungsgenerator und Ladespannungsanlage (DC)
 - im Anschluss Inbetriebnahme der Energieversorgung (Motor)
 - → Gesamtsystem

- Ergebnis: erste Versuche: Austrag von Cuttings
 - geringer Vortrieb
- Weiterführung im 2. Quartal 2018



5 Zusammenfassung und Ausblick

Ziel: Alternative bzw. Ergänzung zu konventionellen

Hartgesteinsbohrmeißeln

Umsetzung: Bohrkopf auf Grundlage des Elektro-Impuls-Verfahrens

Energiebereitstellung im Bohrloch

Vorteile: tiefer, schneller, länger

energieeffizienter

Labor: Versuche mit OBM und WBM

Hochdruckversuche

in-situ: Inbetriebnahme der Bohranlage und des -kopfs

erste Cuttings

Weiterführung im 2. Quartal 2018



Kontakt

Dipl.-Ing. Matthias Voigt 0351/463-33080 / 33507 Matthias.Voigt1@tu-dresden.de



