

Der Geothermiekongress 2024



Qualitätssteigerung
oberflächennaher Geothermiesysteme

Qualitätsanforderungen an Erdwärmesonden-Verfüllbaustoffe

L. Pendzich, Y. Reduth, M. Pinnekamp, J. M. Kuckelkorn

HBC.
HOCHSCHULE
BIBERACH
UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

BURKHARDT
Geologische und
hydrologische
Bohrungen

eifer

HAURI

H.S.W. Ingenieurbüro
Gesellschaft für Energie und Umwelt mbH

KIT
Karlsruher Institut für Technologie

solites

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

Fraunhofer
ISE

In Zusammenarbeit mit:



ZAE BAYERN

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Untersuchungen

- Dichte
- Wassergehalt
- Wärmekapazität
- Wärmeleitfähigkeit

Beobachtungen

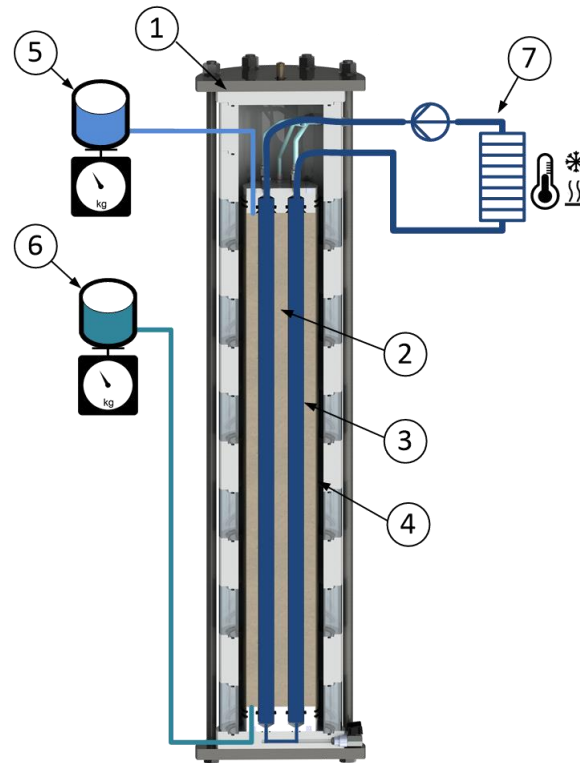
- Sondengeometrie
- Bohrlochdurchmesser
- Lunkerbildung
- Sonstige Auffälligkeiten

Lagenweise Freilegung von acht EWS-Bauwerken bis zu einer Tiefe von 15 m



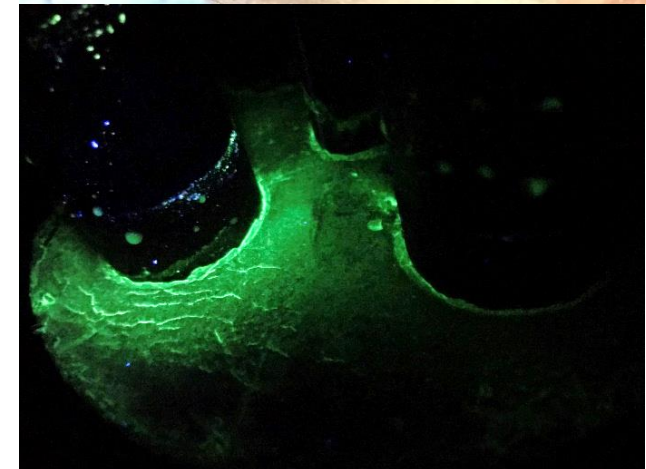
Fortgeschrittene Analysen zur Systemdurchlässigkeit

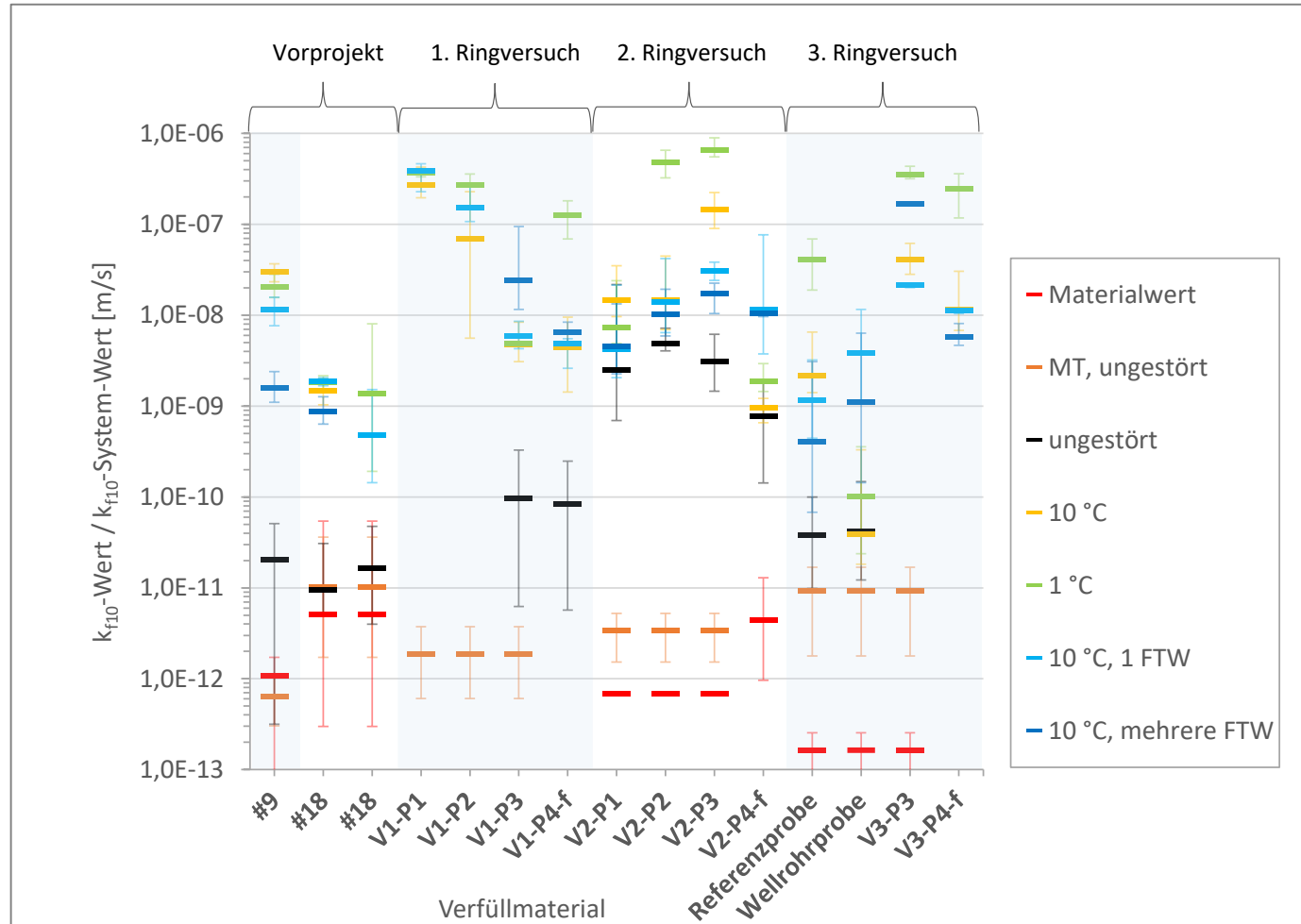
- Systemtriaxialzelle als standardisierte Methodik
- Komponentenabhängigkeit: EWS-Rohre, Baustoffe, Filtrationseffekte
- Alterungseinflüsse: Sondenrohrdruck-, Temperatur- und Frost-Tau-Wechsel (FTW)



- 1 – Druckbehälter
- 2 – Verfüllbaustoff
- 3 – Sondenrohre
- 4 – Latexmembran
- 5 – Messwasser Auslass
- 6 – Messwasser Einlass
- 7 – Temperierkreis

Randumläufigkeiten entlang der Sondenrohre





Erkennbare Tendenzen

- Ungestörter k_{f10} Systemwert teils sehr niedrig
- Sondenfluiddruck- und Temperaturvariationen haben gravierenden Einfluss auf die Durchlässigkeit (Ringspaltbildung am Sondenrohr)
- Erste Absenkung auf 10 °C führt zu irreversibler Erhöhung des k_{f10}
- FTW haben einen untergeordneten Einfluss auf die untersuchten Verfüllmaterialien
- Filtrierte Systemproben (f) weisen ähnliches hydraulisches Verhalten auf wie nicht filtrierte Systemproben

Qualitätsanforderungen an Erdwärmesonden-Verfüllbaustoffe

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

FKZ: 03EE4020A-H



Hochschule Biberach

Institut für Gebäude- und Energiesysteme (IGE)

Prof. Dr.-Ing. Roland Koenigsdorff | qewsplus@hochschule-bc.de | www.hochschule-biberach.de



Burkhardt GmbH Neuweiler

Frank Burkhardt | frank@burkhardt-bohrungen.de | www.burkhardt-bohrungen.de



EIFER Karlsruhe

European Institute for Energy Research

Dr. Roman Zorn | roman.zorn@eifer.org | www.eifer.kit.edu



Fraunhofer Freiburg

Institut für Solare Energiesysteme (ISE)

Björn Nienborg | bjoern.nienborg@ise.fraunhofer.de | www.ise.fraunhofer.de



Hans G. Hauri KG Bötzingen

Frank Hauri | f.hauri@hauri.de | www.hauri.de



H.S.W. Ingenieurbüro Rostock

Jens-Uwe Kühl | info@hsw-rostock.de | www.hsw-rostock.de



Karlsruhe Institut für Technologie

Institut für Angewandte Geowissenschaften (AGW)

Dr. Hagen Steger | hagen.steger@kit.edu | www.kit.edu



Solites Stuttgart

Steinbeis Forschungsinstitut für solare und zukunftsfähige thermische Energiesysteme

Yannick Reduth | reduth@solites.de | www.solites.de



ZAE Bayern Garching

Bayrisches Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V.

Peter Osgyan | peter.osgyan@zae-bayern.de | www.zae-bayern.de



Qualitätssteigerung
oberflächennaher Geothermiesysteme

Lukas Pendzich
ZAE Bayern e. V.
Walther-Meißner-Straße 6, 85748 Garching
Tel.: +49 89 329442-53
lukas.penzich@zae-bayern.de