# Veröffentlichung von Daten aus Sicht der Wissenschaft: Selbstverständliches, Missverständnisse, Versäumnisse und Chancen

Christoph Clauser

*Professor Emeritus für Angewandte Geophysik und Geothermische Energie*

*Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen*



APPLIED GEOPHYSICS AND GEOTHERMAL ENERGY | RWTH AACHEN UNIVERSITY

# Selbstverständliches
## – eigentlich keiner weiteren Erwähnung wert –

Daten müssen für wissenschaftliche Zwecke zugänglich sein

- Insbesondere bei öffentlicher Mitfinanzierung (direkt, steuerlich)
  - ggf. nach kurzer Karenzzeit
  - ggf. anonymisiert bei Veröffentlichung

# Missverständnisse

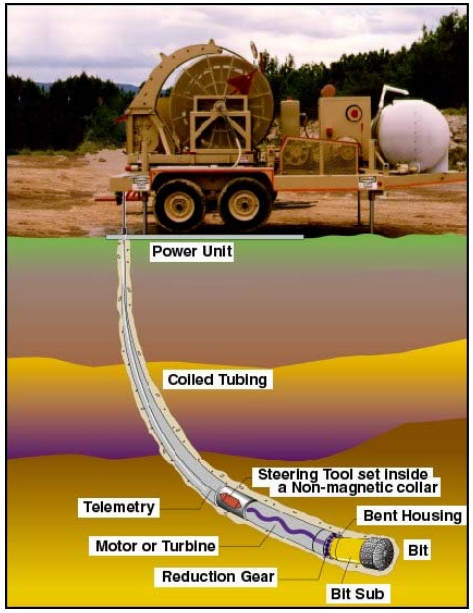
Für Standortsuche erforderliche Daten

- existieren bereits
- sind auf unterschiedlichen Quellen verteilt
- müssen lediglich zusammengefasst werden
- bzw. können mit Hilfe konventioneller Bohrtechnologie in einem großen Rasterbohrprogramm gewonnen werden

# Missverständnisse

Für Standortsuche erforderliche Daten

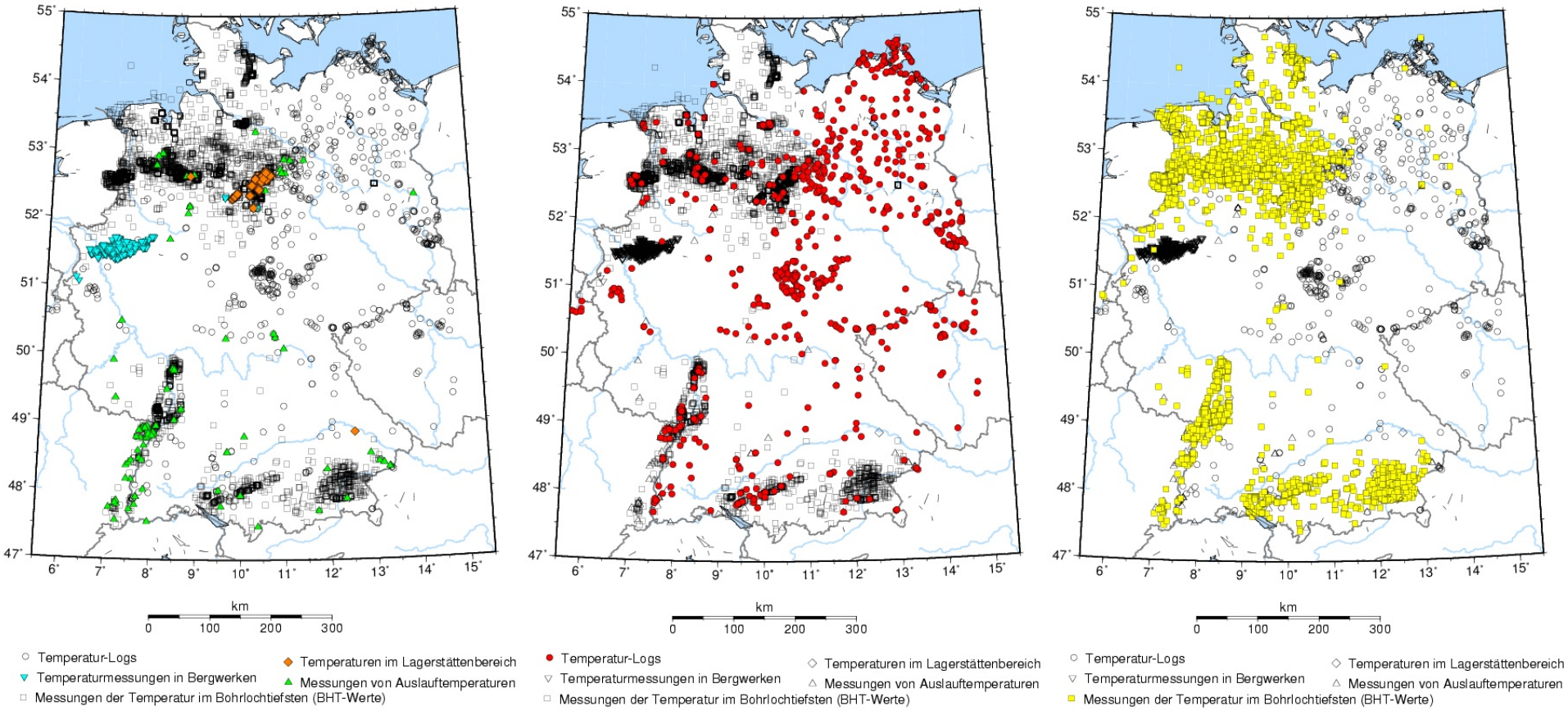
- existieren nur bedingt
- sind regional sehr unterschiedlich verteilt
- können aufgrund ihrer unterschiedlichen Qualität sowie räumlichen und zeitlichen Verteilung nicht ohne Weiteres zusammengefasst werden
- mittels minimal-invasiver Bohrtechnologie mit kostengünstigen Erkundungsbohrungen an ausgewählten, optimierten Ansatzpunkten gewinnen



# Missverständnisse

Für Standortsuche erforderliche Daten

4 828 Messpunkte in einer Tiefe von mindestens 500 m



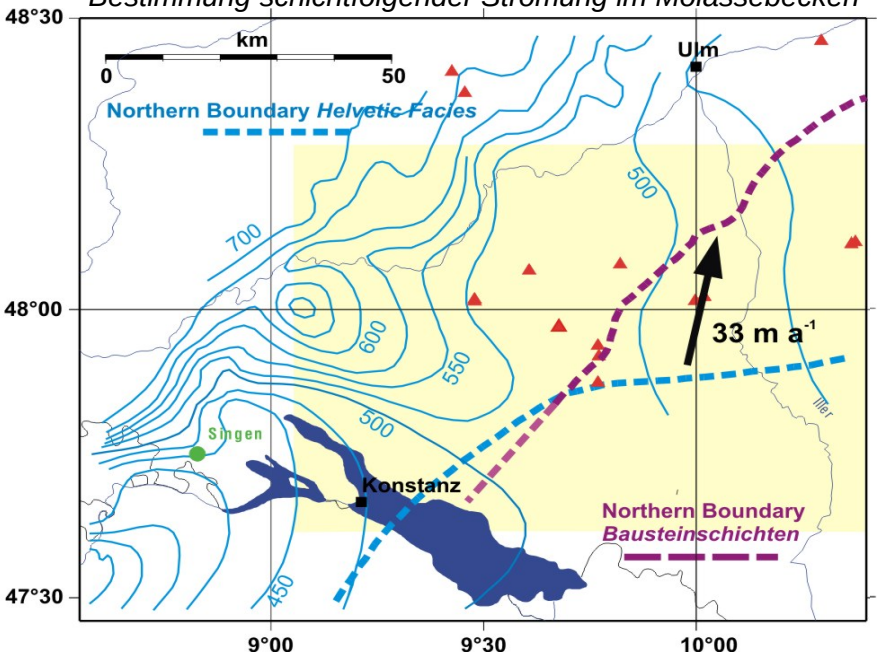



APPLIED GEOPHYSICS AND GEOTHERMAL ENERGY | RWTH AACHEN UNIVERSITY

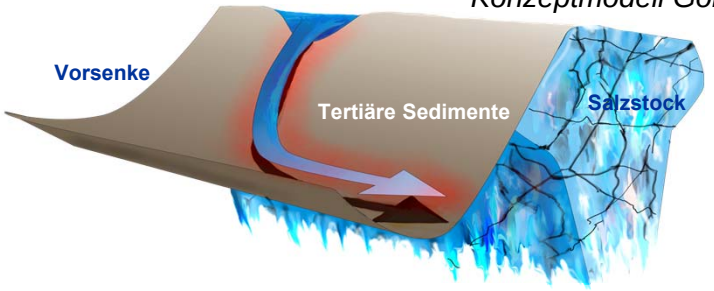
# Versäumnisse: Vergessenes oder Ignoriertes

- *Erkennen und Quantifizieren von Strömung: Eine geothermische Rasteranalyse zur Klassifizierung des tiefen Untergrundes in Deutschland hinsichtlich seiner Eignung zur Endlagerung radioaktiver Stoffe („**Rasteranalyse**“)*
  - BfS-Auftrag 9X0009-8390-0 (**27.03.2002**)
  - Entwicklung einer Methode für (1) die Ausweisung von Gebieten mit signifikanter Durchströmung tiefer Gesteinsschichten sowie (2) die Quantifizierung von Betrag und Richtung dieser Strömungen (1 m/a = 31,7 nm/s = 0,1 mm/h = 2,76 mm/d)

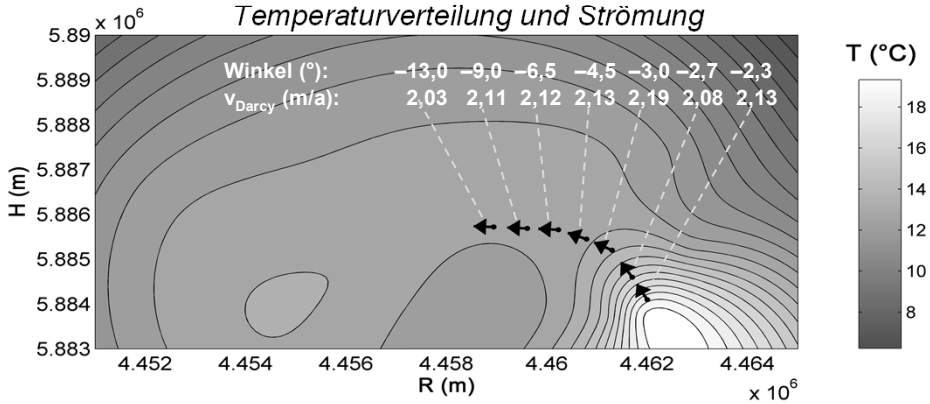
*Bestimmung schichtfolgender Strömung im Molassebecken*




*Konzeptmodell Gorleben*




*Temperaturverteilung und Strömung*





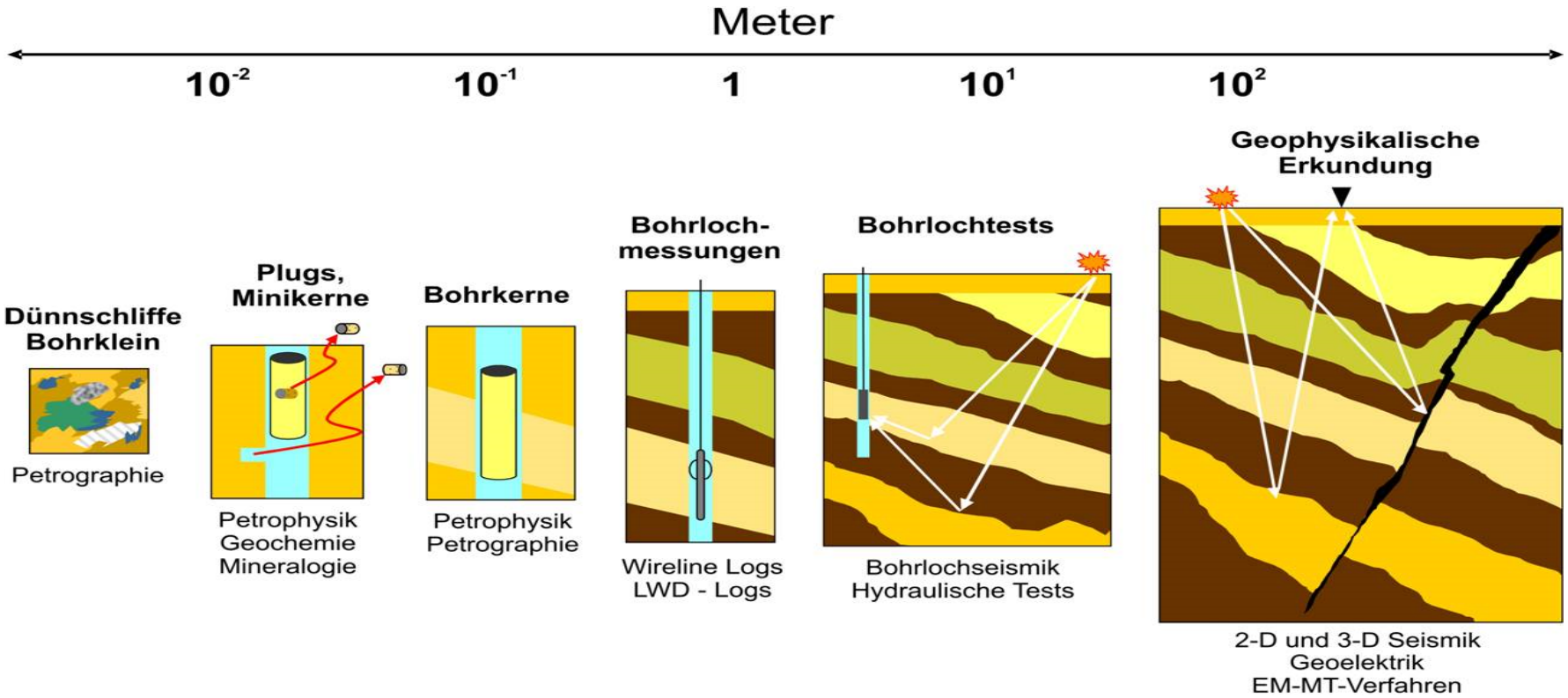

APPLIED GEOPHYSICS AND GEOTHERMAL ENERGY | RWTH AACHEN UNIVERSITY

# Versäumnisse: Vergessenes oder Ignoriertes

- *Erstellung statistisch abgesicherter thermischer und hydraulischer Gesteinseigenschaften für den flachen und tiefen Untergrund in Deutschland („**Thermostat**“)*
  - *I: Westliche Molasse und nördlich angrenzendes Süddeutsches Schichtstufenland*
  - *II:* Westliches Nordrhein-Westfalen und bayerisches Molassebecken
  - BMU-Projekte 0329985 (**31.10.2006**) und 0327563 **(31.05.2009)**
  - 1. Ableitung thermophysikalischer und hydraulischer Daten aus bereits existierenden Daten, Laboruntersuchungen und Analyse von bohrlochgeophysikalischen Messungen; 2. Einheitliche Klassifizierung und statistisch repräsentative Datenbasis

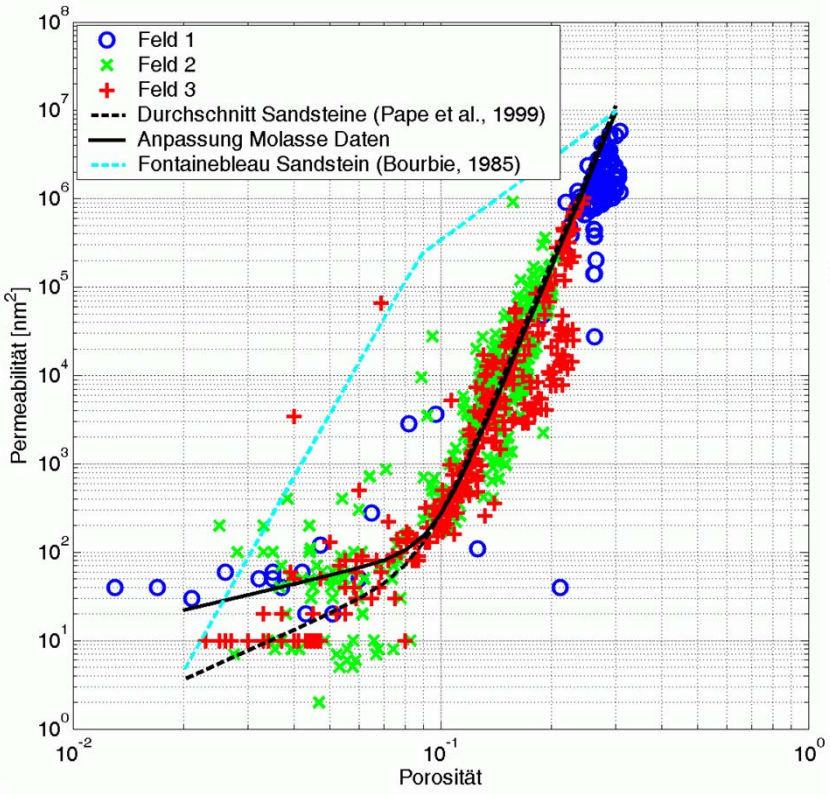
# Versäumnisse: Vergessenes oder Ignoriertes

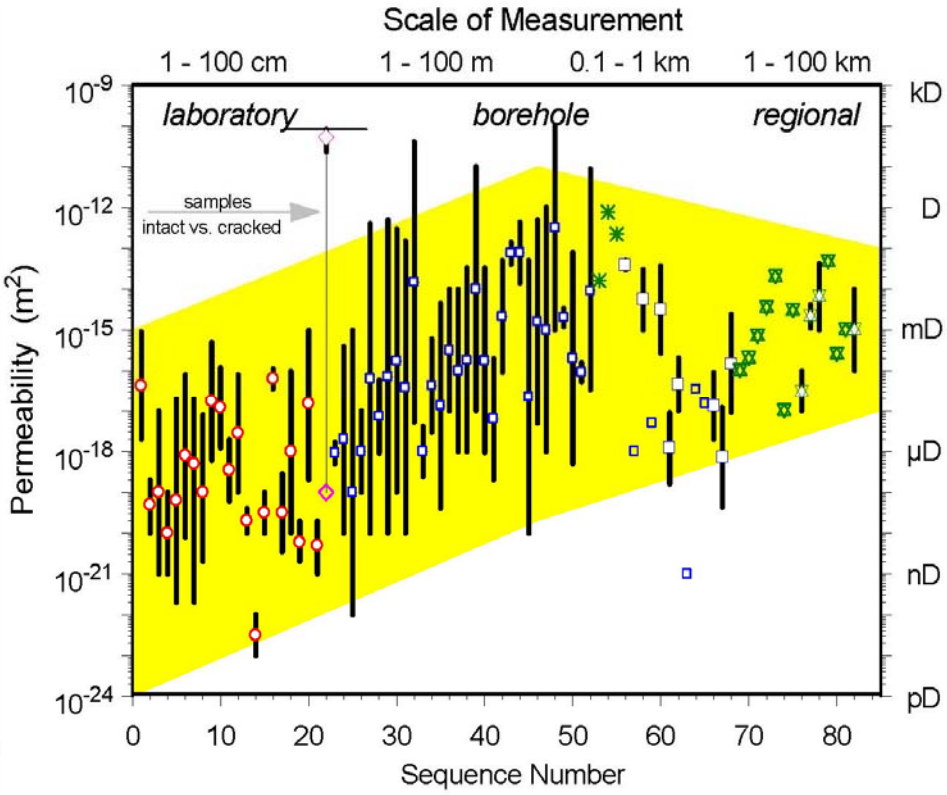
- *Erstellung statistisch abgesicherter thermischer und hydraulischer Gesteinseigenschaften für den flachen und tiefen Untergrund in Deutschland („**Thermostat**“)*
  - *I: Westliche Molasse und nördlich angrenzendes Süddeutsches Schichtstufenland*
  - *II:* Westliches Nordrhein-Westfalen und bayerisches Molassebecken
  - BMU-Projekte 0329985 (**31.10.2006**) und 0327563 **(31.05.2009)**



# Versäumnisse: Vergessenes oder Ignoriertes

- *Erstellung statistisch abgesicherter thermischer und hydraulischer Gesteinseigenschaften für den flachen und tiefen Untergrund in Deutschland („**Thermostat**“)*
  - *I: Westliche Molasse und nördlich angrenzendes Süddeutsches Schichtstufenland*
  - *II:* Westliches Nordrhein-Westfalen und bayerisches Molassebecken
  - BMU-Projekte 0329985 (**31.10.2006**) und 0327563 **(31.05.2009)**



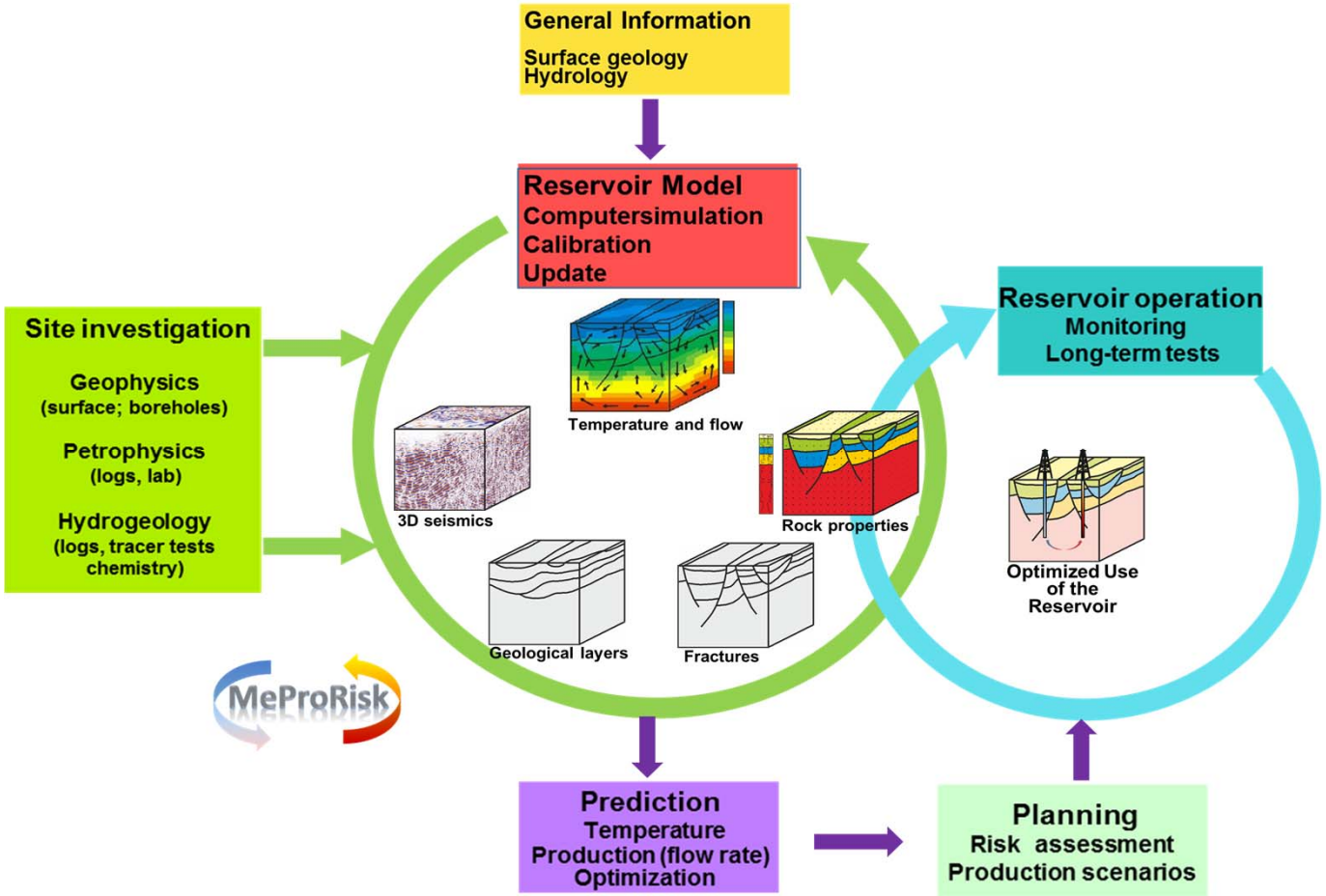






APPLIED GEOPHYSICS AND GEOTHERMAL ENERGY | RWTH AACHEN UNIVERSITY

# Iterative Explorationstrategie: *MeProRisk*
# Optimierte Bohransatzpunkte: *Optimale Versuchsplanung (OED)*

- *Machbarkeitsstudie für iterative Erkundungs- und Optimierungsstrategie sowie Risikoanalyse für tiefe geologische Reservoire* (***MeProRisk***)
  - BMWi-Projekt 0325389A **(31.08.2015)**



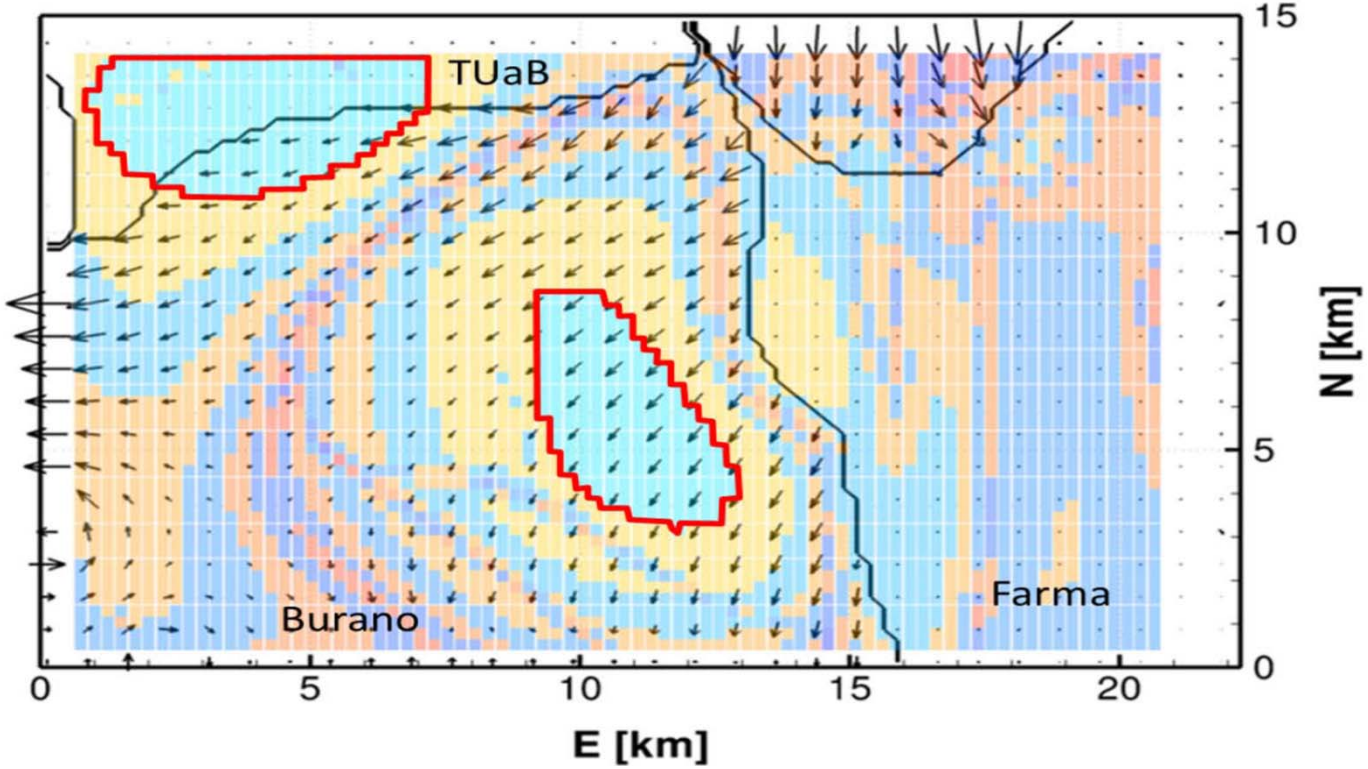



APPLIED GEOPHYSICS AND GEOTHERMAL ENERGY | RWTH AACHEN UNIVERSITY

# Iterative Explorationstrategie: *MeProRisk*
# Optimierte Bohransatzpunkte: *Optimale Versuchsplanung (OED)*

- *Machbarkeitsstudie für iterative Erkundungs- und Optimierungsstrategie sowie Risikoanalyse für tiefe geologische Reservoire* (***MeProRisk***)
  - BMWi-Projekt 0325389A **(31.08.2015)**

**→: 1,5×10$^{-8}$ m/s = 1,3 mm/d**




Optimale Versuchsplanung: Ermittlung optimaler Bohransatzpunkte mit Hilfe geophysikalischen Daten



APPLIED GEOPHYSICS AND GEOTHERMAL ENERGY
RWTH AACHEN UNIVERSITY

## Schlussfolgerungen und Empfehlungen

- Ergebnisse relevanter früherer Projekte nutzen: ***Rasteranalyse, Thermostat, MeProRisk***
- Variabilität physikalischer Gesteinseigenschaften durch Mittelwerte und Standardabweichungen ausdrücken
- Zur Erkundung iterative Strategie zwischen Datenerhebung und numerischer Simulation (Langzeitsicherheit) nutzen
- Minimalinvasive Bohrtechnologie für kostengünstige Erkundungsbohrungen
- Kein Rasterbohrprogramm auflegen, optimale Ansatzpunkte für ausgewählte Erkundungsbohrungen mit Hilfe von OED ermitteln