

# Quantifizierung und Eliminierung advectiver Signale in Temperaturlogs

Andrei Zschocke

Konzept: 6. Januar 2003

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
2.1	Relevanz der geothermischen Methoden . . . . .	3
2.2	Datenlage in Deutschland . . . . .	3
2.3	Relevanz dieser Arbeit . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Korrektur gestörter Temperaturlogs</b>	<b>5</b>
3.1	Arten von Störungen und Auswirkung auf ein Temperaturlog .	5
3.2	Bestehende Korrekturverfahren . . . . .	5
3.3	Neues Korrekturverfahren . . . . .	5
3.4	Vergleich mit bestehenden Korrekturverfahren . . . . .	6
<b>4</b>	<b>Pécletzahlanalyse</b>	<b>7</b>
4.1	Theorie der Pécletzahlanalyse . . . . .	7
4.2	Beispiele . . . . .	7
<b>5</b>	<b>Schichtfolgende Strömungsanalyse</b>	<b>8</b>
5.1	Theorie . . . . .	8
5.2	Regionales Beispiel . . . . .	8
5.3	Beispiel an synthetischen Daten . . . . .	8
<b>6</b>	<b>Zusammenführung der verschiedenen Methoden</b>	<b>9</b>
6.1	Beispiel (Molasse oder Thüringer Becken) . . . . .	9
<b>7</b>	<b>Diskussion</b>	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>Ausblick</b>	<b>11</b>

# Kapitel 1

## Zusammenfassung

# Kapitel 2

## Einleitung

### 2.1 Relevanz der geothermischen Methoden

- Was können geothermische Methoden, aber vor allem, was können sie nicht. Hier wird auf die Grundlegende Beschränkung eingegangen, dass es mit geothermischen Methoden nur möglich ist die Komponente in Richtung des geothermischen Gradienten zu quantifizieren. Es wird darauf hingewiesen, dass unter bestimmten Voraussetzungen mehr möglich ist (Schichtfolgende Strömungsanalyse).
- Gewinnung geothermischer Energie. Geothermische Energiegewinnung gewinnt an Bedeutung für den wachsenden Markt der alternativen Energien. Die konstante Verfügbarkeit geothermischer Energie ist ein klarer Vorzug gegenüber anderen alternativen Energieformen.
- Suche nach Endlagerstandorten. Die Kriterien für eine Endlagerstandortsuche sind aus geothermischer Sicht umgekehrt zu denen für die Standortsuche geothermische Anlagen.
- Potential alternativer Methoden zum quantifizieren von Strömung. Wichtig für die genaue Bestimmung von Darcygeschwindigkeiten im Untergrund sind das Vorhandensein ausreichend vieler Temperaturdaten, die der Formationstemperatur entsprechen und die Kenntnis der thermischen Untergrundparameter.

### 2.2 Datenlage in Deutschland

- Bohrpunktverteilung. Auf welche Bereiche konzentrieren sich Temperaturdaten aus Bohrlöchern. Karten in verschiedenen Teufen.

- Unterscheidung verschiedener Güteklassen wie gestörte und ungestörte Daten. Hinweis auf Korrekturverfahren
- Darstellung der Resultierende Temperaturverteilung im Untergrund für ausgewählte Teufen. Beschreibung welche der Regionen advektiv beeinflusst sein könnten. Aufstellen eines Anomaliekriteriums, ab dem eine Anomalie auf einen advektiven Einfluss schließen lässt.

## **2.3 Relevanz dieser Arbeit**

- Bedeutung einer Fortentwicklung der geothermischen Methoden. Feststellung, ob die Kriterien für die Standortsuche geothermischer Anlagen oder Endlager gegeben sind.
- Ausschöpfen des Datenpotentials, wenn gestörte Daten korrigiert werden können.

# Kapitel 3

## Korrektur gestörter Temperaturlogs

### 3.1 Arten von Störungen und Auswirkung auf ein Temperaturlog

### 3.2 Bestehende Korrekturverfahren

- Hornermethode
- Modellrechnungen (FD), Inversionsrechnungen

### 3.3 Neues Korrekturverfahren

- Theorie. Da der Aufbau eines neuen Verfahrens noch in Arbeit ist, sind die Inhalte noch unklar. Im Moment könnte es darauf hinauslaufen den bekannten Ansatz einer Linienquelle in Abhängigkeit der Tiefe zu berechnen. D.h., es entsteht eine Abhängigkeit gegenüber des Horizontalen Wärmeflusses in das Gestein oder in die Bohrung. Dabei wird der Bohrfortschritt berücksichtigt der sich in einer Änderung der Spülungstemperatur und der Dauer der Störung äußert. Zusammenfassend kann man sagen, dass die Variablen einer bewährten Methode in Abhängigkeit mit der Tiefe berechnet werden.
- Sensitivität. Welche Parameter beeinflussen ein  $\delta T$  am meisten und welche Fehler wirken kompensierend auf andere Fehler.

- Beispiel. Es gibt Bohrungen in denen sowohl gestörte als auch ungestörte Daten gemessen wurden. Somit wäre die Güte der Korrektur überprüfbar.

### **3.4 Vergleich mit bestehenden Korrekturverfahren**

- Direkter Vergleich mit anderen Verfahren an einem Beispiel, was hoffentlich ergibt, dass das neue Verfahren besser ist.

# Kapitel 4

## Pécletzahlanalyse

- Die Pécletzahlanalyse stellt hier kein neues oder verbessertes Verfahren dar. Sie rundet das Bild der geothermischen Verfahren für Temperaturlogs ab und bildet eine Grundlage für ein besseres Verständnis der schichtfolgenden Strömungsanalyse. Außerdem wird in einem anderen Kapitel dargestellt, wie sich die Verfahren für die Interpretation regionaler Fließsysteme Ergänzen und wichtige Informationen für z.B. 3D-Modellierung liefern.

### 4.1 Theorie der Pécletzahlanalyse

### 4.2 Beispiele

# Kapitel 5

## Schichtfolgende Strömungsanalyse

- Im Wesentlichen werden hier die Inhalte der Veröffentlichung hineinkommen. Kapitel wie Diskussion und Einleitung werden natürlich getrennt und in das Gesamtbild integriert. Außerdem wird der Schreibstil verbosier sein, um dem Leser das Thema leichter näher zu bringen.

### 5.1 Theorie

### 5.2 Regionales Beispiel

### 5.3 Beispiel an synthetischen Daten

# Kapitel 6

## Zusammenführung der verschiedenen Methoden

- Wie ergänzen sich die Methoden zu einem Gesamtbild eines regionalen Fließsystems.

### 6.1 Beispiel (Molasse oder Thüringer Becken)

# Kapitel 7

## Diskussion

Schwächen und Stärken der einzelnen Verfahren. Beschränkungen die Einzuhalten sind.

# Kapitel 8

## Ausblick

Chancen der Verfahren, mögliche Verbesserungen und zukünftige Aufgaben.