

**Freitag, 27. Februar 2026, 10.40 Uhr**  
Ortenauhalle Kongress 2  
Oberflächennahe Geothermie

Friday, 27 February 2026, 10.40 am  
Ortenauhalle Congress 2  
Near-surface geothermal energy



## **Bedeutung der saisonalen Zone für die Bestimmung der für die Dimensionierung von Erdwärmesonden benötigten ungestörten Untergrundtemperatur aus Temperatur-Tiefenprofilen**

*Significance of the seasonal zone for determining the undisturbed ground temperature required for dimensioning geothermal probes from temperature depth profiles*

**Merete Arp<sup>1</sup>, Christoph Schüth<sup>1</sup>, Sven Rumohr<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Technische Universität Darmstadt**

**<sup>2</sup>Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie**

Die ungestörte Untergrundtemperatur ist eine wichtige Planungsgröße für Erdwärmesonden (EWS), die insbesondere für die Dimensionierung von großen EWS-Anlagen regelmäßig durch Messungen bestimmt wird.

Die VDI-Richtlinie 4640, Blatt 5 (2020) definiert den Begriff „ungestörte Untergrundtemperatur“ als „Mittelwert der Untergrundtemperatur über die Erdwärmesondenlänge“. Das am häufigsten angewandte Verfahren ist hierbei die Mittelwertberechnung auf Grundlage eines Temperatur-Tiefenprofils, das durch Befahren einer Pilot-EWS mit einer aufzeichnenden Temperatur-Messsonde gemessen werden.

In der Praxis erfolgt die Mittelwertberechnung meist unter Vernachlässigung des Tiefenbereichs, welcher der saisonalen Zone zugerechnet wird, die gemäß VDI-Richtlinie 4640, Blatt 1 (2010) durch jahreszeitliche Temperaturschwankungen  $\geq 0,1$  K gekennzeichnet ist. Da aber von Pilot-EWS in der Regel nur ein Temperatur-Tiefenprofil vorliegt, wird die Mächtigkeit der saisonalen Zone in jedem Einzelfall letztlich nur geschätzt.

Die Auswertung zahlreicher dem HLNUG vorliegenden Berichte zur Bestimmung der ungestörten Untergrundtemperatur zeigt, dass das Vorgehen bei der Abschätzung der Mächtigkeit der saisonalen Zone nicht einheitlich ist, wobei es hierzu bisher auch keine konkreten Empfehlungen in der Literatur oder dem Regelwerk hierzu gibt.

Für die im Rahmen des hessischen Teilprojekts WärmeGut vom HLNUG angestrebte öffentliche Bereitstellung von Untergrundtemperaturdaten, zu denen auch die mittlere ungestörte Temperatur gehört, wurde vom HLNUG der Frage nachgegangen, welche Bedeutung die

saisonale Zone für die Mittelwertberechnung hat und wie deren Mächtigkeit abgeschätzt werden kann.

Hierzu wurde u. a. ein Vergleich der gemessenen Abnahme der beobachteten Jahresamplitude mit dem analytischen Modell nach KUSUDA & ACHENBACH (1965) durchgeführt, das die exponentielle Dämpfung und Phasenverschiebung der periodischen Temperaturschwankungen im Untergrund vorhersagt.

Für die Auswertung wurde vom HLNUG auf 25 Temperatur-Tiefenprofile zurückgegriffen, die innerhalb eines Jahres in einem mittleren zeitlichen Abstand von 14 Tagen in einer 100 m tiefen EWS in Erzhausen gemessen wurden (ARP in Vorb.; HLNUG, 2019).

## Literatur

Arp (in Vorb.): Die Entwicklung vertikaler Temperaturprofile im Untergrund durch jahreszeitliche Änderungen der bodennahen Lufttemperaturen (Erzhausen, Hessen), Bachelorarbeit TU Darmstadt

HLNUG (2020): Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS) - Kurzfassung - Geltungsbereich: Baugebiet „Die vier Morgen“, Erzhausen. (Download: [www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/geologie/erdwaerme/Steckbrief\\_ONG\\_Erzhausen\\_2020-04-08.pdf](http://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/geologie/erdwaerme/Steckbrief_ONG_Erzhausen_2020-04-08.pdf))

Kusuda, T.; Achenbach, P. R. (1965): Earth temperature and thermal diffusivity at selected stations in the United States. In: ASHRAE Transactions, 71, 61–74.

VDI-Richtlinie 4640, Blatt 1 (2010): Thermische Nutzung des Untergrunds - Grundlagen, Genehmigungen, Umweltaspekte

VDI-Richtlinie 4640, Blatt 5 (2020): Thermische Nutzung des Untergrunds - Thermal-Response-Test (TRT)