



Freitag, 3. März 2023, 11.45 Uhr  
Baden Arena Kongress 2 - Oberflächennahe Geothermie

*Friday, 3 March 2023, 11.45 am*  
*Baden Arena congress 2 - Shallow Geothermal Energy*

## **Nanomaterialien in der Geothermie– neue Technologien für mehr Effizienz in geothermischen Systemen**

*Nanomaterials in geothermal energy - new technologies for more efficiency in geothermal systems*

**Dr. Peter Grambow, Nanoinitiative Bayern GmbH; Dr. Ricki Rosenfeldt, nEcoTox GmbH**

Nanomaterialien bilden eine große Gruppe von Stoffen, die alleine durch die Größe (1-100 nm in mindestens einer Dimension) definiert ist. Einige Nanomaterialien haben Eigenschaften, die zum Beispiel Potenziale für den Energiesektor bieten und uns bei der Erreichung ambitionierter Klimaziele helfen können. Um diese Potenziale nutzbar machen zu können bedarf es einem Technologietransfer aus der Forschung in die Anwendung. Das ist das Ziel und die Aufgabe des Netzwerks NanoGeoTherm.

In einem ersten Schritt wurde im Rahmen des Netzwerks eine Durchführbarkeitsstudie\* umgesetzt, die als Vorbereitung für weitere, bereits geplante, FuE-Projekte dient. Das übergeordnete Ziel ist Optimierung von Erdwärmesondensystemen, die in der oberflächennahen Geothermie genutzt werden. Nanomaterialien, wie z.B. Carbon Nanotubes (CNTs) werden eingesetzt, um die Effizienz des Gesamtsystems Erdwärmesonde, bestehend aus Verpressmaterial, Kunststoffrohr und Wärmeträgerflüssigkeit, zu steigern. Stand der Technik ist der Einsatz von Kunststoffrohren, die weder elektrisch- noch wärmeleitfähig sind. Durch die Einbringung von CNTs in die verwendeten Materialien kann die elektrische und die Wärmeleitfähigkeit gezielt eingestellt werden. Eine elektrische Leitfähigkeit ermöglicht z.B. ein Monitoring der Rohre beim Einbringen in die Erde und über ihre jahrzehntelange Laufzeit. Eine gezielt eingestellte Wärmeleitfähigkeit verbessert die Wärmeaufnahme aus dem Erdreich über das Verpressmaterial und die Wärmesonde in die Wärmeträgerflüssigkeit und steigert damit den Wirkungsgrad des Gesamtsystems erheblich.

Um das große Potenzial der CNT-Wärmesonden zu heben, muss aber auch die Unbedenklichkeit des Einsatzes der CNTs sichergestellt werden. Deswegen wurde in der Durchführbarkeitsstudie ein Funktionsmuster einer Sonde mit eingearbeiteten CNTs entwickelt und dann ökotoxikologischen Untersuchungen unterzogen und mit einem Kunststoffrohr ohne CNTs verglichen. In definierten Szenarien bei denen CNTs in die Umwelt (z.B. Grundwasser) gelangen könnten: 1) Abrieb kleinster Kunststoffpartikel (Nanokomposit) der optimierten Erdwärmesonde bei der Einbringung, 2) Auswaschung von CNTs aus dem Sondenmaterial (künstliche Alterung) wurde die Auswirkung auf Organismen, die zu diesem Zweck geeignet sind und zuvor bereits dafür eingesetzt wurden, getestet, nämlich Grünalgen, Leuchtbakterien, Wasserflöhe und Bachflohkrebse.

Diese Studien haben gezeigt, dass die CNTs an sich und auch als Bestandteil der Kunststoffsonde keine Auswirkungen auf die untersuchten Organismen haben.

Das macht den Weg frei für weitere Projekte bei denen die CNTs auch in Pilotanlagen getestet werden sollen.

\*Die Durchführbarkeitsstudie wurde gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz