

HITEMAGEN4

Hochtemperaturwerkstoffe für Flüssigsalz-Reaktoren der Generation IV

“High Temperature Materials for Liquid Salt Cooled Generation IV Reactor Concepts”

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Antonio Hurtado

Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Torben Maier-Knop

Laufzeit: 09/2024 – 08/2027

Finanzierung: Projektträger Karlsruhe (PTKA)

Förderkennzeichen: 02NUK094B

Projektpartner: KSB SE & Co. KGaA

Kurzbeschreibung des Projektes:

Thermische Kraftwerke nehmen in globalen Energieversorgungskonzepten eine zentrale Rolle ein. Zur Effizienzerhöhung derartiger Kraftwerke wird die anfallende Abwärme bei möglichst großen Temperaturdifferenzen genutzt. Salzschnmelzen sind als Wärmeträger- sowie als effiziente Wärmespeichermedien bei sehr hohen Betriebstemperaturen besonders geeignet (Beispiel: Carnot-Batterien oder PCM, Phase Change Material).

Derzeit verwendete Nitratsalzschnmelzen sind bis etwa 500 °C stabil, bevor sie sich chemisch zersetzen. Für höhere Temperaturen sind daher alternative Salze wie z. B. Chloridsalze attraktiv, da sie eine hohe thermische Stabilität aufweisen und Temperaturen von bis zu 800 °C standhalten. Allerdings tragen diese Salze insbesondere im Hochtemperaturbereich zur Korrosion bei den verwendeten Bauteilwerkstoffen bei, was eine Herausforderung für die langfristige Betriebssicherheit von Anlagen darstellt. Es gilt daher, Konstruktionswerkstoffe zu identifizieren, die bei den zuvor genannten Temperaturen eine hohe Korrosionsbeständigkeit aufweisen. Flüssigsalzreaktoren als Vertreter der IV. Generation verwenden Salzschnmelzen (Chlorid- oder Fluoridsalzschnmelzen) sowohl als Kühlmittel als auch als Brennstoffträger.

Das Projekt HITMAGEN4 verfolgt das Ziel der Identifikation geeigneter Konstruktionswerkstoffe für den Einsatz in hydraulischen Systemen, insbesondere mit dem Blick auf Flüssigsalzreaktoren. Der Projektpartner KSB SE & Co. KGaA koordiniert das Projekt und bringt als international agierendes deutsches Traditionsunternehmen für die Herstellung von Pumpen und Armaturen eine langjährige Expertise im Bereich der hydraulischen Systemtechnik in das Projekt mit ein. Zu Beginn des Projektes werden die thermochemische und -mechanische Beständigkeit von Werkstoffen, Dichtungen und Fügeverbindungen unter praxisnahen Reaktorbedingungen in Chlorid-Salzschnmelzen untersucht. Mit Hilfe der an der TU Dresden entwickelten Versuchsanlage COSMOS (**CO**rrosion and Heat **S**torage test facility for **MO**lten **S**alts) werden Versuchsproben

sowohl in statischen als auch in strömenden Chloridsalz-Schmelzen bei Temperaturen bis 800 °C untersucht. Im späteren Verlauf des Projektes werden die gewonnenen Erkenntnisse für die Fertigung von Komponenten und Tests derer in COSMOS verwendet. Die qualitative und quantitative Analyse des Korrosionsangriffes sollen einen Beitrag zum besseren Verständnis von Korrosionsprozessen in Chlorid-Salzschnmelzen leisten und die Materialauswahl für den Primärkühlkreislauf von Flüssigsalzreaktoren erweitern.

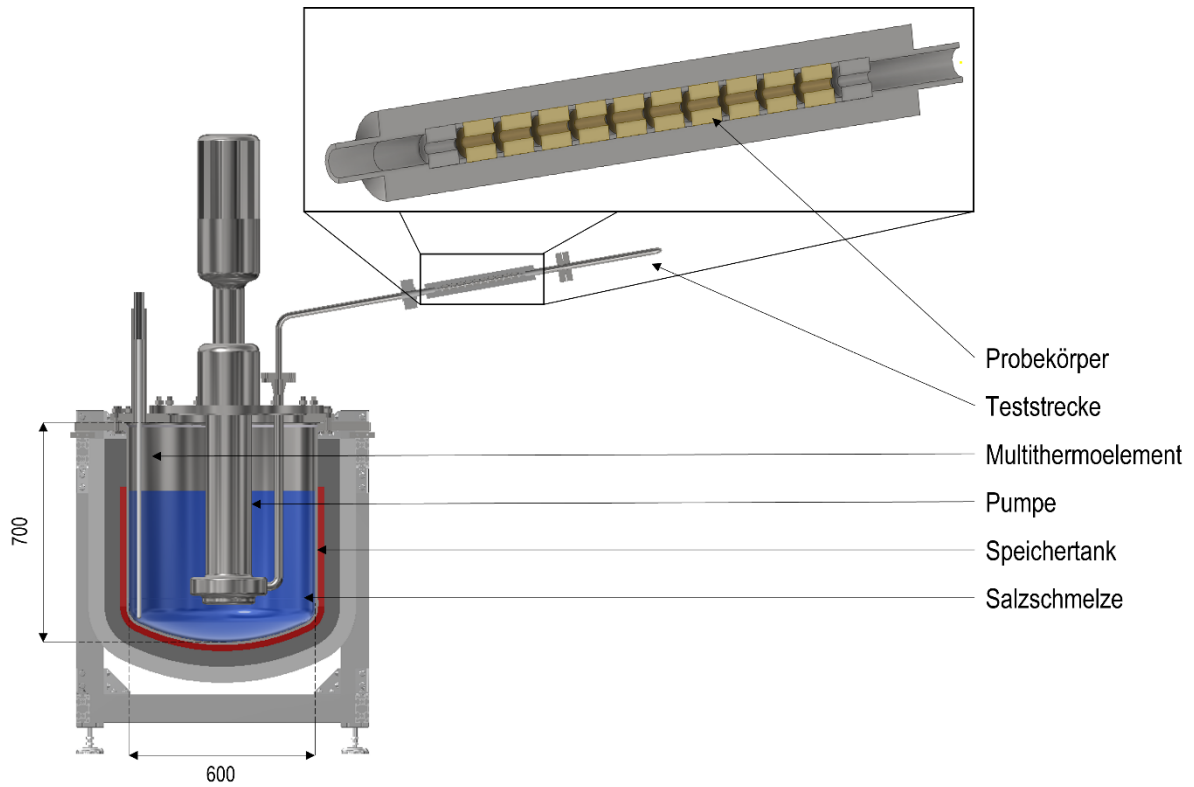


Abbildung: Schnittansicht der Versuchsanlage COSMOS. In der Detailansicht ist die Messstrecke für die Korrosionsuntersuchung in strömender Salzschnmelze dargestellt.