



**Diplomand** Fuchs Marco  
**Dozent** Prof. Dr. Fischer Ludger Josef  
**Projektpartner** Swisspor AG  
**Experte** Dr. Lieball Kai  
**Themengebiet** Energien, Fluide und Prozesse

## Feuchtigkeitscontroller zur Bestimmung von Kriechdehnung für Dämmmaterial

### Ausgangslage

Im Rahmen eines Forschungsprojekts, zusammen mit der Swisspor AG, wird ein System entwickelt, das es erlaubt, grossräumige Saisonale Thermische Energiespeicher (STES) kostengünstig zu bauen. Das gedämmte Abdichtungssystem (GEAS) kann in einen bestehenden Raum eingebaut werden und besteht aus einer wasserdichten Schicht und einer Schicht aus thermischem Dämmmaterial. Die thermische Dämmung aus Polyisocyanuraten (PIR) muss dem hohen Wasserdruck, den Temperaturschwankungen und der Feuchtigkeitslast über lange Zeit standhalten. Um dies nachzuweisen, wird die sogenannte Kriechdehnung mithilfe eines bestehenden Prüfstands bestimmt. Dieser kann bis anhin die Luftfeuchtigkeit nur messen und nicht beeinflussen. Damit der Feuchtigkeitseinfluss auf das Dämmmaterial beurteilt werden kann, wird der Prüfstand um eine Luftfeuchtigkeitskontrolle ergänzt.

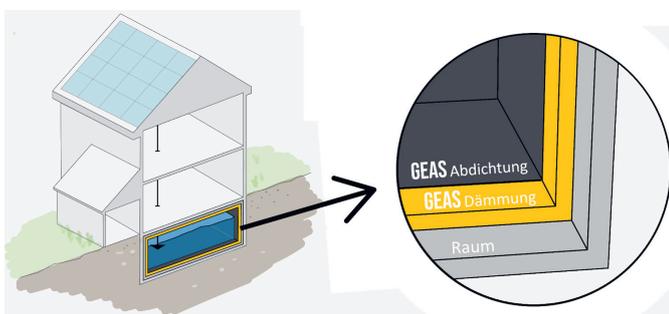


Abb. 1: Infograph des gedämmten Abdichtungsystems (GEAS)

### Vorgehen

Zuerst wurde der bestehende Prüfstand und die bereits durchgeführten Versuche analysiert. Anschliessend wurden die Rahmenbedingungen für den Umbau festgelegt. Konkret heisst das, in welchem Bereich die Luftfeuchtigkeit im Prüfkanal stabil gehalten werden soll. Mit diesen Vorgaben und kurzen Experimenten wurden Vorschläge für den Umbau gesammelt. Die Luftbefeuchtung wurde mittels Zuführung von Wasserdampf und die -trocknung mittels einem Bypasskanal, der Trocknungseinsätze mit Molekularsieben aus Zeolith enthält, umgesetzt. Zuletzt wurden mehrere abschliessende Experimente durchgeführt und in Python grafisch ausgewertet.

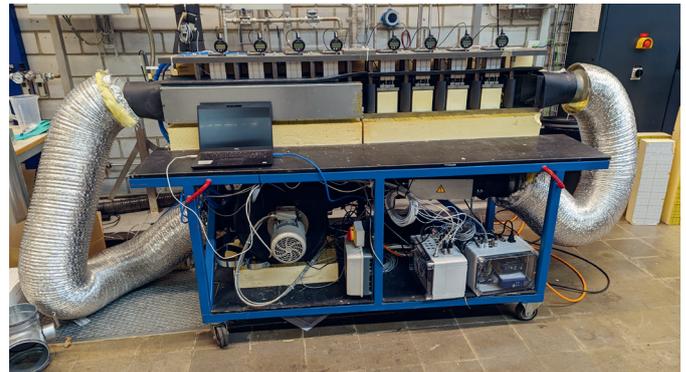


Abb. 2: Prüfstand zur Bestimmung von Kriechdehnung von Dämmmaterial

### Ergebnis

Nach dem Umbau kann die Luftfeuchtigkeit auf einem voreingestellten Niveau über lange Zeit konstant gehalten werden. Muss die Luft entfeuchtet werden ist es jedoch erforderlich, die Trocknungseinsätze ca. alle 48 Stunden auszutauschen. Dies kann im laufenden Betrieb ohne Probleme gemacht werden. In der vorhandenen Zeit konnten vier Versuche durchgeführt und ausgewertet werden. Abb. 3 zeigt einen Versuch bei dem die Luftfeuchtigkeit auf 75 % rH erhöht wurde und anschliessend wieder auf das Ausgangsniveau gesenkt wurde. Es ist erkennbar, dass das Dämmmaterial bei erhöhter Feuchte aufquillt und bei der Trocknung wieder kleiner wird.

Die Grundlage für weiter Versuche sowie deren Auswertung wurde mit dieser Arbeit geschaffen.

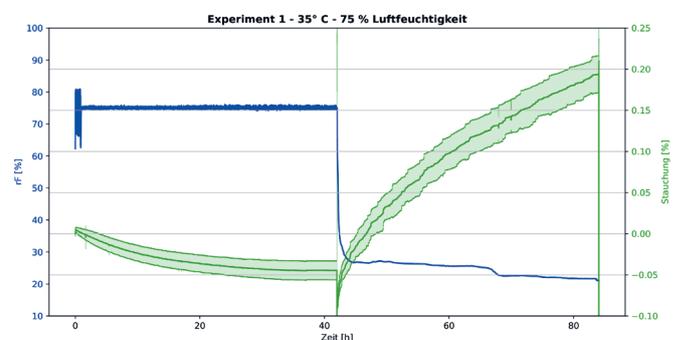


Abb. 3: Ergebnisse des Versuch mit Befeuchtung auf 75 % rF