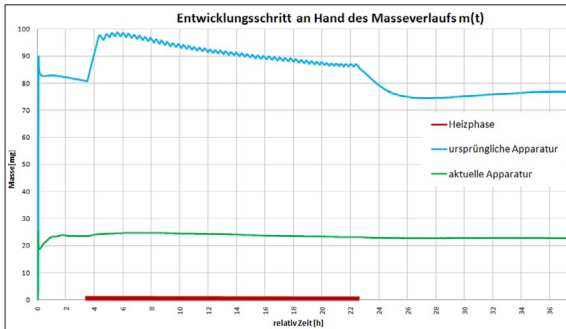




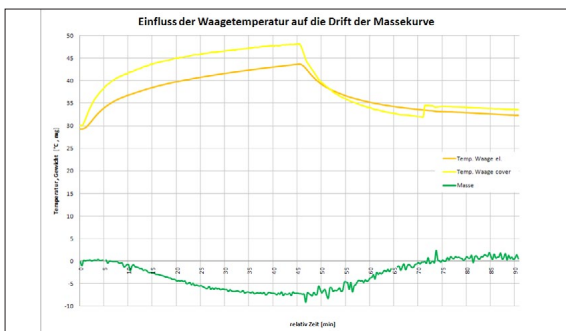
Aleksis Baggenstos

Diplomand	Aleksis Baggenstos
Examinator	Prof. Matthias Rommel
Experte	Dr. Stephan A. Mathez, Solar Campus, Wetzikon ZH
Themengebiet	Energie- und Umwelttechnik
Projektpartner	Eigenforschungsprojekt

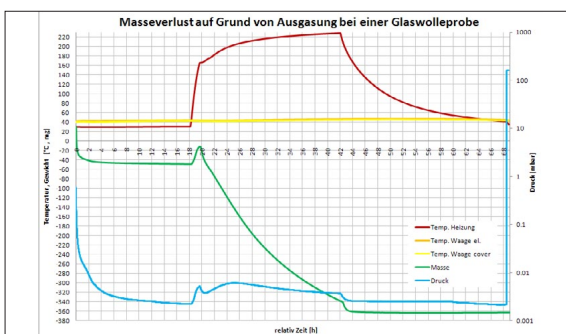
Validierung der Wägemethodik zur Abschätzung des Ausgasungsverhaltens von Vakuumdämmstoffen



Leerlaufkennlinien der ursprünglichen und der aktuellen Messapparatur



Auswirkung der Waagetemperatur auf die Massekurve und somit auf die Messunsicherheit



Messkurven eines Versuchs, aus denen der Masseverlust durch Ausgasung während des Erhitzens der Materialprobe ersichtlich ist

Ausgangslage: Mit einer in der bestehenden Vakuumtestapparatur befindlichen Waage wird der Masseverlust einer Kernmaterialprobe in Funktion der Zeit aufgezeichnet. Diese Messung ist jedoch nicht immer reproduzierbar. Die Apparatur ist hinsichtlich der Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der Messresultate zu optimieren. Der Masseverlust wird beeinflusst durch die Faktoren Druck in der Vakuumapparatur und Temperatur der Messprobe. Zur Erhöhung der Probentemperatur ist in der Messapparatur eine Heizung eingebaut.

Ziel der Arbeit: Die Parameter, welche die Reproduzierbarkeit und die Genauigkeit der Messungen beeinflussen, sollen ermittelt werden. Mit diesen Informationen sollen Aussagen über die Messabweichung und Messunsicherheit gemacht werden, welche in einem weiteren Schritt bei Versuchen mit unterschiedlichem Probematerial mit einbezogen werden können. Wenn die Einflussgrößen, welche auf die Messabweichung und die Messunsicherheit eine Auswirkung haben, bekannt sind, können sie optimiert werden. Dadurch kann die Reproduzierbarkeit der Messungen verbessert werden. Die bestehende Testapparatur ist damit für die Abschätzung des Ausgasungsverhaltens von Vakuumwärmedämmstoffen einsetzbar.

Ergebnis: Es wurden zwei Einflussgrößen festgestellt, welche die Messabweichung und die Messunsicherheit massgeblich beeinflussen. Zum einen hat die Temperatur der Waage selbst Auswirkungen auf die Messunsicherheit und zum anderen ist die unter Vakuum fehlende Auftriebskraft des Waageaufbaus und der Probe verantwortlich für eine Messabweichung. Als Ursache für die Messunsicherheit ist die Probenheizung zu nennen, da die Heizung Wärmestrahlung emittiert und so die Temperatur der Waage erhöht. Die ändernde Temperatur der Waage verursacht eine Drift der Massekurve und somit erhöht sich die Messunsicherheit. Die Ursache für die Messabweichung ist der tiefe Druck in der Apparatur. Im Vakuum erfährt ein Körper keine Auftriebskraft, da die Umgebungsluft fehlt. Diese fehlende Auftriebskraft wirkt sich negativ auf die Messabweichung der Wägeeinrichtung aus. Im Rahmen dieser Arbeit konnten an der Testapparatur die Messabweichung und die Messunsicherheit erheblich reduziert werden. Die Validierung der Wägemethodik mit Kernmaterialproben hat ergeben, dass die Apparatur zur Abschätzung des Ausgasungsverhaltens von Vakuumdämmstoffen geeignet und für Messungen von Vakuumdämmstoffen einsetzbar ist.