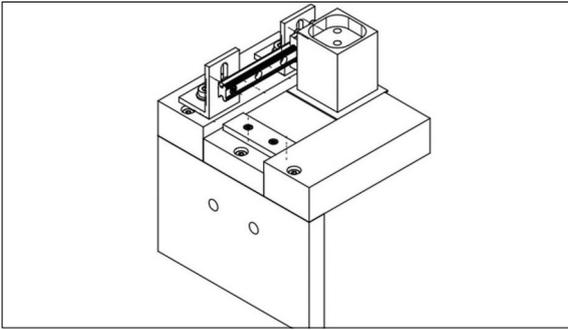




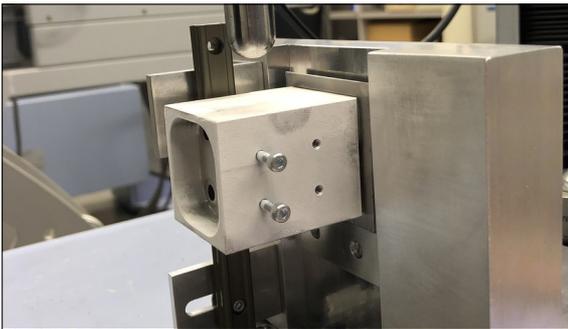
Thorsten Rehm

Student	Thorsten Rehm
Examinator	Prof. Dr. Andreas Häberle
Experte	Prof. Dr. Andreas Häberle, SPF Institut für Solartechnik, 8640 Rapperswil, St. Gallen
Themengebiet	Thermische Solartechnik

Messung der Haftung von Eis auf Wärmetauscherbeschichtungen



Isometrische Ansicht der Gesamtkonstruktion zur Eisadhäsionsmessung
Eigene Darstellung

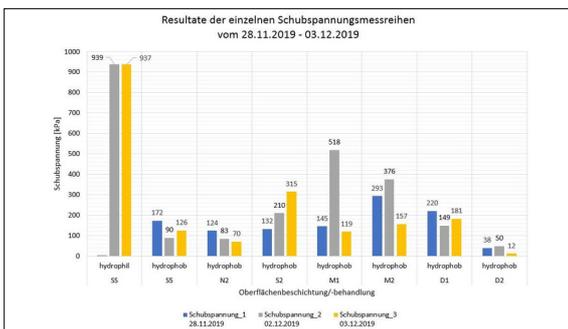


Adhäsionsmessaufbau (ausserhalb der Thermokammer)
Eigene Darstellung

Problemstellung: Für den geplanten stetigen Ausbau regenerativer Energiesysteme und den Rückgang der Nutzung von fossilen Energieträgern wie Kohle, Öl und Gas, wird für die Versorgungssicherheit an alternativen Energiespeichersystemen geforscht. Die Speicherung von überschüssigen Energien aufgrund von Überproduktion regenerativer Energiesysteme stellt jedoch schon heute eine enorme Herausforderung dar. Ein Grund dafür ist, dass regenerative Primärenergien wie beispielsweise Sonneneinstrahlung oder Wind inkonstant auftreten und der gesellschaftliche Bedarf meist geringer ist, wenn grosse Mengen Solar- und Windenergie zur Verfügung stehen. Eine Art der thermischen Energiespeicherung ist der Eisspeicher, der in Verbindung mit Solarthermie und einer Wärmepumpe mehr Energie aufgrund der Ausnutzung des Phasenwechsels (fest ↔ flüssig) speichern kann als einphasige thermische Speicher. Klassische Eisspeicher besitzen Rohrmäander innerhalb des Speichers. Zur Effizienzsteigerung und Kostensenkung wird an einer abgeänderten Form der Eisspeicherung, der Erzeugung von Eisbrei, geforscht. Der Unterschied besteht darin, dass die Rohrmäander im Speicher entfallen. Das spart Installationskosten und durch die ausbleibende Eisanhaftung am Wärmetauscher wird der Wirkungsgrad erhöht und somit die Effizienz gesteigert. Damit Eis nicht an der Tauscheroberfläche anhaften kann und gebildete einzelne Eisnuklide von der Fluidströmung (Wasser) mitgerissen werden, muss die Oberfläche des Wärmetauschers eine eisphobe Eigenschaft aufweisen. Im Bereich der Eisphobizität, der Eigenschaft der verringerten oder gar verhinderten Eisanhaftung auf Festkörperoberflächen beschäftigen sich Forscher mit der Untersuchung von Oberflächenbeschichtungen und -behandlungen.

Ziel der Arbeit: In dieser Arbeit liegt der Schwerpunkt auf der Untersuchung und Klassifizierung von vorwiegend beschichteten und behandelten metallischen Oberflächen hinsichtlich ihrer Eisphobizität. Um zur Bestimmung der eisphoben Eigenschaft die benötigten Resultate zu ermitteln, wird ein Messaufbau konstruiert und hergestellt. Mit dem Ergebnis dieser Eisadhäsionsmessung soll eine Oberflächenbehandlung gesucht werden, die den Anforderungen einer eisphoben Eigenschaft entspricht. Zudem soll diese widerstandsfähig gegen Abrasion und gut wärmeleitend sein. Darüber hinaus soll der Versuchsaufbau nach Fertigstellung und Abgabe der Semesterarbeit weiter genutzt werden können.

Ergebnis: Die gemessenen Adhäsionskräfte der verschiedenen Oberflächenproben und der anschliessende Vergleich mit einer hydrophilen Referenzoberflächenprobe haben ergeben, dass Oberflächen mit einer geringen Benetzbarkeit (hydrophob), einer kleinen Kontaktwinkelhysterese und der Eigenschaft der verfrühten Tropfenablösung bei Neigung einer Oberfläche eine geringere Eisadhäsion aufweisen als gut benetzbare hydrophile Oberflächen. Der eigens für die Adhäsionsmessung konstruierte Messaufbau und -ablauf konnte durch den Vergleich mit anderen ähnlichen Messversuchen plausibilisiert werden, woraus resultiert, dass mit dieser Methodik die Eisadhäsion gemessen werden kann.



Eisadhäsionsmessergebnisse und Vergleich mit einer hydrophilen Referenzoberflächenprobe (SS, links)
Eigene Darstellung