

EISABnet

Beiträge

Erfolgreiche Innovationsbörse „Eisabweisende Oberflächen“

Sylvia Franke-Jordan,
Technische Universität Dresden

Unternehmen im Netzwerk EISABnet: Dresdner Kühlanlagenbau

Jörg Isensee,
Leiter Technik Anlagenbau im DKA Dresdner
Kühlanlagenbau GmbH

Forschungsansätze aktuell: Entwicklung und Prüfung innovativer Anti- Eis-Beschichtungen

Björn Speckmann,
Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und
Angewandte Materialforschung IFAM Bremen



Innovationsbörse Eisabweisende Oberflächen
September 2016, Quelle: TU Dresden

Erfolgreiche Innovationsbörse „Eisabweisende Oberflächen“

Sylvia Franke-Jordan, Projekt EISAB,
Technische Universität Dresden

Die vom CIMTT durchgeführte Innovationsbörse am 27.09.2016 in Dresden versammelte mehr als 50 Teilnehmer/innen aus Wirtschaft und Wissenschaft in Dresden, um neueste Forschungserkenntnisse zu eisabweisenden Oberflächen, aber auch von Unternehmen vorgestellte Produkte und Verfahren zu diskutieren. Die Projektleiterin des EISAB-Projektes, Frau Dr. Ute Bergmann resümierte, dass die Durchführung der Innovationsbörse eine gute Möglichkeit bot, dass „Anwender, Forschungseinrichtungen und Technologiezentren in vielfältige Diskussionen einsteigen und Impulse mit an den eigenen Arbeitstisch mitnehmen konnten.“ Sie berichtet, dass ihr Team „viele gute Gespräche führen konnte und mit einigen Partnern Vorhaben ins Auge gefasst wurden, um Beschichtungsentwicklungen nun produktspezifisch gemeinsam voranzutreiben.“

Volker Schlosser, Entwicklungsreferent der Weiss Umwelttechnik erklärte „die Veranstaltung und das Netzwerk sind für uns sehr interessant. Zum einen erlaubt es uns einen tieferen Einblick in die Anwendungsfelder unserer Anlagen bei unseren Kunden, zum anderen ermöglicht es uns den Einsatz der Forschungsergebnisse zur weiteren Optimierung unserer eigenen Anlagen. Durch die Diskussionen mit den Anwendern unseres Klimaprüfschranks am Leibniz-Institut konnten wir ergänzende Produkte empfehlen wie das TimeLabs – eine Kombination aus Kamerasystem und Software, das die Auswertung von Bildern aus der Kammer mit den Messwerten der Sensorik erlaubt. Dies erlaubt weiteren Aufschluss über die Zusammenhänge von Reaktionen, die allein auf Basis von Messdaten nicht möglich sind. Gleichzeitig nahmen wir Anregungen für weitere Entwicklungen mit.“

Diese Innovationsbörse erfolgte als erste öffentliche Aktivität des Unternehmens- und Forschungsnetzwerkes „Eisabweisende Oberflächen (EISABnet)“, dem inzwischen 15 Part-

ner aus Industrie und Forschung angehören. Weitere Teilnehmer sind willkommen.

Unternehmen im Netzwerk EISABnet: DKA Dresdner Kühlanlagenbau GmbH

Jörg Isensee, Leiter Technik Anlagenbau

Vereisung von Luftkühlern erhöht den Energieverbrauch

Als Anlagenerrichter betreut die Dresdner Kühlanlagenbau GmbH seit 63 Jahren kälte- und klimatechnische Anlagen und wird bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten immer wieder mit vereisten Wärmetauscherflächen in Kühlräumen konfrontiert.

Solche Kühlräume in Supermärkten beispielsweise sind die Hauptenergieverbraucher in den Handelsunternehmen. Gesamtwirtschaftlich wird da ein erhebliches Potenzial für Energieeffizienzmaßnahmen sichtbar.



Abbildung 1 Eisansatz am Verdampfer in einem Kühlraum

Dabei ist die Vereisung und Entfeuchtung eine fast unvermeidliche Begleiterscheinung beim Einsatz von Luftkühlern. Kühlt sich die Luft an einer kalten Oberfläche ab, bleibt die absolute Feuchte zunächst konstant und die relative Luftfeuchte nimmt zu. Wenn die Taupunkttemperatur der Luft unterschritten wird, fängt die Feuchte an auszukondensieren. Bei Luftkühlern geschieht das an der Oberfläche der Lamellen des Wärmetauschers. Liegt die Verdampfungstemperatur des Kältemittels im Wärmetauscher unterhalb des Gefrierpunktes, beginnt die auskondensierte Luftfeuchte zu vereisen.

Diese Vereisung von Luftkühlern ist eine der häufigsten Fehlerquellen beim Betreiben von Kälteanlagen und hat neben einer schlechten Wärmeübertragung, potentiellen Warenschäden durch ansteigende Kühlraumtemperaturen, einen erhöhten Energieverbrauch bei der zumeist elektrischen Abtauung der Luftkühler zur Folge.



Abbildung 2 Vereiste Lamellen am Luftaustritt eines Verdampfers

Um den enormen Energieverbrauch dieser elektrischen Abtauungen zu reduzieren, werden bei modernen Kälteanlagen Kühlstellenregler mit adaptiver Bedarfsabtauung unter Berücksichtigung des Betriebsverhaltens der Luftkühler verwendet. Dennoch ist es besser, die Eisbildung schon im Ansatz zu verhindern um eine gleichbleibend gute Wärmeübertragung zu erhalten. Die Anzahl der Bedarfsabtauungen könnte somit reduziert werden oder gar ganz entfallen.

Der Einsatz von eisabweisenden Oberflächen bei Luftkühlern wäre ein neuer innovativer Ansatz, die Energiekosten weiter zu senken und eine gleichbleibende Produktqualität des Kühlgutes zu gewährleisten.

Forschungsansätze aktuell: Entwicklung und Prüfung innovativer Anti-Eis-Beschichtungen am Fraunhofer IFAM

Björn Speckmann, Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM Bremen

Vereisung – Eine Herausforderung

Die Vereisung von Oberflächen ist ein allgegenwärtiges Problem, verursacht hohe Kosten und beeinträchtigt Funktion und Sicherheit. Betroffen sind nicht nur Flugzeuge, Schiffe,

Schienenfahrzeuge und Automobile, sondern auch Rollläden, Kühlaggregate und Windenergieanlagen. Die Anlagerung von Eis auf Oberflächen führt zu höherem Energieverbrauch, geringerem Energieertrag, z. B. bei Windenergieanlagen, und zu verstärkten Unfallrisiken. Zudem verursachen Vereisungen hohe Wartungs- und Stillstandzeiten, die sich erheblich auf die Effektivität der betroffenen Geräte auswirken.

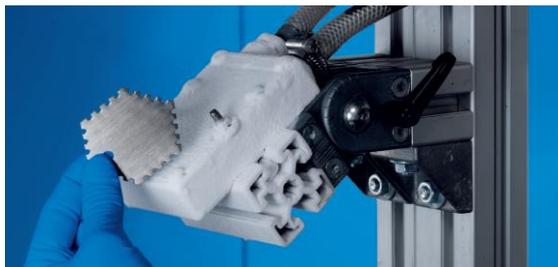


Abbildung 1 Untersuchung der Reifschicht mittels Messkamm

Neue Techniken zur Nanostrukturierung von Oberflächen und deren Anti-Eis-Effekt

Die Topographie einer Oberfläche hat großen Einfluss auf das Abrollverhalten von Wasser und auch auf die Adhäsion von Eis und Reif. Verschiedene Ansätze zur Strukturierung der Oberfläche werden am Fraunhofer IFAM untersucht und bewertet.

Hydrophobe und Superhydrophobe Beschichtungen

Die hydrophoben Beschichtungen verändern mittels chemischer und topografischer Einflüsse das Benetzungsverhalten von Wasser auf der Oberfläche, so dass im Idealfall Wassertropfen von Oberflächen abrollen bevor sie gefrieren. Zusätzlich wird die Eis- und Reifadhäsion minimiert. Somit kann die Vereisung verringert und die Enteisung erleichtert werden.

Heizbare Beschichtungen

Die am Fraunhofer IFAM entwickelten heizbaren Schichten basieren auf dem Prinzip der Widerstandsheizung. Elektrisch leitfähige Partikel werden in ein Lackmaterial integriert und auf die Anwendungsgebiete Oberfläche eines Bauteils mit herkömmlichen Verfahren wie Spritz- oder Streichapplikation aufgetragen.

Das Material ist im Gegensatz zu Heizmatten einfach zu applizieren und zu reparieren.

Biomimetische Anti-Eis-Beschichtungen auf Basis von Anti-Freeze-Proteinen

Der Natur nachempfunden können sogenannte Anti-Freeze-Proteine an eine Lackoberfläche angebunden werden und so – unter bestimmten Bedingungen – die Oberfläche vor Vereisung schützen.



Abbildung 2 Beurteilung der Reifhaftung durch den am Fraunhofer IFAM entwickelten Reif-Adhäsions-Test

Temporäre Anti-Eis-Beschichtungen

Bei temporären Lösungen werden Gefrierpunktserniedriger aus dem Beschichtungsmaterial gewaschen und verhindern so die Vereisung der Oberfläche. Hier ist das Material regelmäßig zu erneuern, um die Anti-Eis-Effekte aufrecht zu erhalten.



Abbildung 3 Im Fraunhofer IFAM entwickelte Vereisungskammer

Vereisungstests unter realistischen Bedingungen

Das Fraunhofer IFAM verfügt über eine selbst entwickelte Eiskammer (Abb. 3), in der Vereisungstests mit Klareis und Reif durchgeführt werden können. Zusätzlich wurden Verfahren

Kontakt

sylvia.franke-jordan@tu-dresden.de

Projektpartner



Gefördert durch das



entwickelt, um die Adhäsion von Klareis und Reif auf Oberflächen quantitative zu bestimmen. Seit Mitte 2014 steht dem Fraunhofer IFAM ein Eislabor mit integriertem Windkanal zur Verfügung (Abb. 4). Bei Windgeschwindigkeiten bis zu 350 km/h und Temperaturen bis zu -30 °C können realistische Vereisungstests an Flügelprofilen und Rotorblättern durchgeführt werden. Hier können unter anderem unterkühlte Wassertropfen simuliert oder die Runback-Eis-Entstehung untersucht werden. Zudem sind auch Funktionstests von technischen Geräten, Sensoren und Wind/Eismessgeräten möglich.



Abbildung 4 Vereisungswindkanal am Fraunhofer IFAM

Neue Forschungs- und Entwicklungsansätze

Die Abteilung Lacktechnik des Fraunhofer IFAM arbeitet aktuell an unterschiedlichen Ansätzen, um Eisbildung zu minimieren. Die umfassenden Erfahrungen in den Bereichen Oberflächenvorbehandlung, Lackentwicklung und Lackprüfung tragen maßgeblich dazu bei, die Entwicklung dieser funktionellen Beschichtungen voranzutreiben. Darüber hinaus werden institutsintern die Kompetenzen aus dem Tätigkeitsfeld Plasmatechnik bei der Modifizierung von Oberflächen genutzt. Ergänzend zu den oben beschriebenen Prüfungen werden die bei den zu entwickelnden Lacksystemen auftretenden Haftungs- und Ablösemechanismen des Eises bzw. Reifes mit rechnergestützten Simulationsmethoden untersucht. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse ermöglichen eine optimierte Entwicklungsarbeit.