



**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**

Fakultät Maschinenwesen

AUSSTELLER- ÜBERSICHT

**ZUR
INNOVATIONS-
BÖRSE
„EISABWEISENDE
OBERFLÄCHEN“**

27.09.2016

EISAB*net*
Netzwerk eisabweisende Oberflächen

Ansprechpartnerin für die Innovationsbörse

Technische Universität Dresden

Fakultät Maschinenwesen

CIMTT Zentrum für Produktionstechnik
und Organisation

Dipl.-Ing. Sylvia Franke-Jordan

Telefon: +49 351 463-33556

Fax: +49 351 463-37119

Email: sylvia.franke-jordan@tu-dresden.de

Internet: <http://tu-dresden.de/cimtt>

Redaktion & Gestaltung

Technische Universität Dresden

Fakultät Maschinenwesen

CIMTT Zentrum für Produktionstechnik
und Organisation

VORWORT

Eisabweisende Oberflächen – ein Forschungsziel, das die Energiewende unterstützen soll.

Eis- und Raureifbildung an Windkraftanlagen, Flugzeugen oder Kälteanlagen führen zur Senkung des Wirkungsgrades bis hin zur Funktionsunfähigkeit von technischen Anlagen, zu erhöhtem Wartungsaufwand, ungeplanten Stillstandzeiten und Sicherheitsproblemen.

Ziel des Kooperationsprojektes EISAB ist die Entwicklung einer Anti-Eis-Beschichtung in einer neuen Qualität auf Basis eines aktiven polymeren Systems.

Die heutige Innovationsbörse dient dem Austausch zwischen Wissenschaft und Wirtschaft – hier vor allem dem Transfer der Forschungsergebnisse in weitere Branchen neben der Windenergiebranche. Sie soll die Kontaktaufnahme und das Zustandekommen von Forschungsk Kooperationen unterstützen. Im Vordergrund stehen die persönlichen Kontakte und die Entwicklung neuer Ideen im Gespräch.

Auf den nachfolgenden Seiten präsentieren wir Ihnen Kurzbeschreibungen der Exponate sowie die Kontaktdaten der Aussteller.

Wir freuen uns auf Ihren Besuch und auf einen regen Informations- und Wissensaustausch.



Dr.-Ing. Ute Bergmann
Projektkoordinatorin EISAB-Verbundprojekt

VERBUNDPROJEKT EISAB „AKTIVE EISABWEISENDE OBERFLÄCHEN AUF RO- TORBLÄTTERN“

Ziel des Projektes ist die Entwicklung einer aktiven polymeren Beschichtung zur Vermeidung von Eisbildung und dauerhafter Eisanhaftung an Oberflächen. Das Schichtkonzept kombiniert die Prinzipien von „Tausalzeffekt“, verbunden mit ultrahydrophob/hydrophiler Clusterung auf der Nanometerskala und pyroelektrischer Interaktion, d.h. drei Wirkprinzipien sollen von den Projektpartnern durch eine geeignete Materialkombination in einer Schicht vereinigt und zu einer neuen Qualität von Anti-Eis-Beschichtungen entwickelt werden:

„Tausalzeffekt“: Die Immobilisierung von wasserlöslichen Polymeren an der Oberfläche führt zum kolligativen Effekt der Gefrierpunktserniedrigung an der Grenzfläche.

„Hydrophob/hydrophiler Domäneneffekt“: Das Eis bildet sich auf einer solchen Schicht an diskreten, nanoskopisch verteilten Kristallisationspunkten und haftet nur lose auf der beschichteten Oberfläche an. Erfahrungen zur polymertechnischen Umsetzung der beschriebenen Effekte bringt besonders das Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e.V. ein.

Pyroelektrischer Effekt: Aufgrund der temperaturgesteuerten pyroelektrischen Reak-

tion wird die Eisadhäsion nach erfolgter Eisbildung bei erneuten Temperaturschwankungen minimiert und ein Ablösen dieser anhaftenden Eiskeime unterstützt. Darüber hinaus kann ein Anhaften von Eiskeimen an Oberflächen unterbunden werden, indem die während eines Kristallisationsprozesses freiwerdende latente Wärme genutzt wird.

Zusätzlich lässt sich mit Pyroelektrika aufgrund ihrer räumlich spürbaren Auslenkung die Verbindung zu epitaktisch angeordneten anhaftenden Eiskristallkeimen in geeigneter Weise stören. Die im Projekt benötigten entsprechenden Kenntnisse und Erfahrungen hierzu bringt besonders das Institut für Werkstoffwissenschaft der TU Dresden ein.

Die Kombination von pyroelektrisch aktiven mit wasserlöslichen Polymeren in einer hydrophob/hydrophil gestalteten polymeren Oberflächenbeschichtung stellt eine völlig neuartige Herangehensweise zur Entwicklung eisabweisender Oberflächen dar.

Eine solche Beschichtung, beispielsweise aus einer Polyvinylidenfluoridmatrix, lässt sich durch eine einfache Tauchbeschichtung aufbringen und kann in einem zweiten Schritt, beispielsweise über einen photoinduzierten Pflöpfungsprozess, mit einer hydrophilen Komponente mit variabler Zusammensetzung und Struktur ausgerüstet werden. Auf diese Weise ist eine Beschichtung beliebiger Untergründe

möglich und es scheint sehr aussichtsreich, eine polymere pyroelektrisch wirksame Oberflächenbeschichtung gut haftend aufzubringen.

Die Wirkungsweise eines solchen eisabweisenden und -ablösenden Beschichtungssystems soll für die Beschichtung von Rotorblättern und Gehäuseteilen im Außenbereich der Windenergiegewinnung demonstriert werden, für die sie aufgrund der dort vorkommenden natürlichen Temperaturschwankungen besonders geeignet erscheint.

Ebenfalls sehr vielversprechend ist die Verwendung in häufig frequentierten Klimakammern der Biotechnologie oder Lebensmittelindustrie (auf Sichtscheiben, Ventilatorenrotorblättern, Gehäuseteilen), die unter ständigem Temperaturwechsel stehen sowie in der Kältetechnik zur Beschichtung von Wärmetauschern.

Das Projekt verfolgt zur schnellen und zielgruppenangepassten Überleitung seiner Forschungsergebnisse einen speziellen Technologietransferansatz. Die Transferaktivitäten während der Projektlaufzeit sind auf die Berücksichtigung der Anforderungen aus der Industrie im Forschungsdesign und die zeitlich parallele Erschließung breiter Anwendungsfelder in der Windenergie-Wirtschaft gerichtet.

AUSSTELLERÜBERSICHT

TU DRESDEN IFWW INSTITUT FÜR WERKSTOFF- WISSENSCHAFTEN

Die Arbeitsgruppe „Werkstoffe und Oberflächen“ (Leitung Dr. U. Bergmann) am Institut für Werkstoffwissenschaften der TU Dresden beschäftigt sich mit der Funktionalisierung von Oberflächen.

Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung eisabweisender Oberflächen mittels unterschiedlicher Grundkonzepte sowie entsprechender Nachweismethoden: der biomimetischen Umsetzung biologischer Prinzipien, der Nutzung biotechnologischer Produkte wie eisnukleierender Bakterien und Proteine und der Entwicklung eines Mechanismus zur pyroelektrischen Abwehr von Eisanhaftung und Eiskeimwachstum.

Bisherige Studien zu diesem neuartigem Konzept galten sowohl der Untersuchung keramischer als auch polymerer Pyroelektrika. Vereisungsexperimente auf polarisierten PVDF-Beschichtungen zeigen an diesen Oberflächen eine deutliche Senkung des Gefrierpunktes um bis zu 6 Kelvin.

Mess- und Rechercheergebnisse der Arbeitsgruppe stellen auch dar, in welchen sehr ausgedehnten, technisch interessanten Temperaturbereichen sowohl polymere als auch keramische pyroelektrische Materialien prinzipiell zur Verfügung stehen.



Arbeitsgruppe Dr. Ute Bergmann, TU Dresden

KONTAKT:

ute.bergmann@tu-dresden.de



**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**



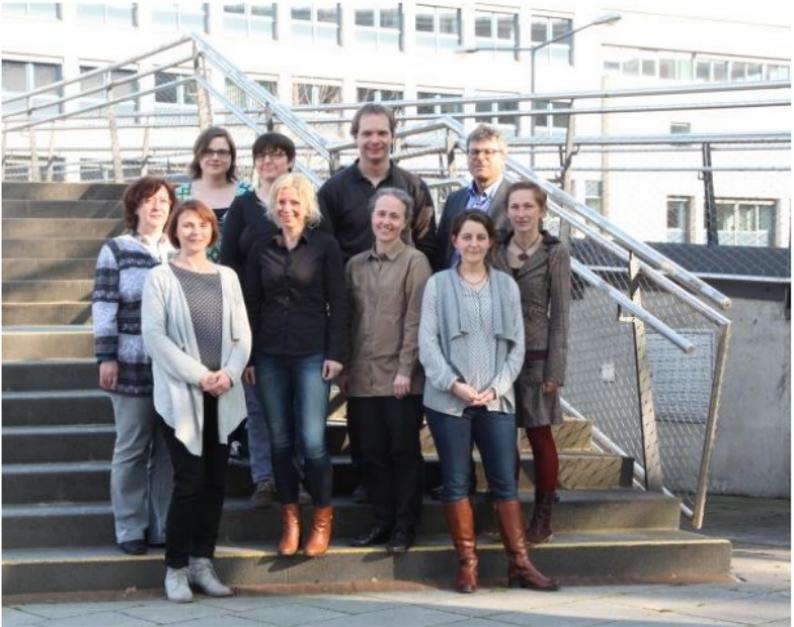
NOTIZEN:

TU DRESDEN CIMTT ZENTRUM FÜR PRODUKTIONS- TECHNIK UND ORGANISATION

Das CIMTT realisiert als Kompetenzzentrum der Fakultät Maschinenwesen der TU Dresden den Technologietransfer zwischen Universität und KMU verschiedener Branchen, insbesondere im Maschinen- und Anlagenbau, in der Bioverfahrenstechnik, im Bereich Biomaterialien sowie im Bereich neuer Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen. In diesen Bereichen wird in Form von interdisziplinären Drittmittelprojekten Umsetzungsunterstützung für KMU geleistet.

Arbeitsschwerpunkte sind die Aufbereitung von Forschungsergebnissen für den Technologietransfer, Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen, Technologiebewertung, Gestaltung von Nachhaltigkeit bei betrieblichen Innovationsprozessen und die Erbringung von Ingenieurleistungen für KMU bei Überführung neuer Technologien aus dem Labormaßstab in den industriellen Maßstab.

Im Projekt „EISAB“ ist das CIMTT für den Technologietransfer verantwortlich. Dazu gehören z.B. auch ein Besuchsprogramm für Forscher und Industrie, die Entwicklung des Unternehmens- und Forschungsnetzwerkes „EISABnet“ und die Durchführung der Innovationsbörse.



© TU Dresden CIMTT

KONTAKT:

sylvia.franke-jordan@tu-dresden.de



**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**

CIMTT
Zentrum für Produktionstechnik und
Organisation

NOTIZEN:

LEIBNIZ-INSTITUT FÜR POLYMERFORSCHUNG DRESDEN E.V.

Das Leibniz-IPF ist als international anerkanntes interdisziplinäres Forschungsinstitut auf dem Gebiet der Material- und Polymerwissenschaften tätig. Langjährige Erfahrungen sind u.a. beim Grenz- und Oberflächendesign mit (ultradünnen) Filmen und Beschichtungen als auch deren Anwendungen vorhanden. In der Abteilung Nanostrukturierte Materialien (Leitung Dr. Petra Uhlmann) werden polymere Nanostrukturen und Nanohybride sowohl erzeugt als auch auf verschiedenen Größenskalen charakterisiert. Ein Schwerpunkt liegt bei der Manipulierung von Grenzflächen mittels schaltbarer Polymerbürsten, z.B. zur Verbesserung der Selbstreinigung von Oberflächen.

Ein langjähriges zentrales Forschungsthema ist die Entwicklung eisvermindernder Schichten. Ansatzpunkte der aktuellen Forschung sind zwei aus der Natur bekannte Effekte, die auf Oberflächen in Form von intelligenten Polymerbeschichtungen übertragen werden. Zum einen kann mit Hilfe des „Tausalzeffektes“ eine Absenkung des Gefrierpunktes erreicht werden. Zum anderen wird ein biomimetischer Ansatz untersucht, mit dem Ziel, die Funktionsweise von natürlichen „Anti-Freeze-Proteinen“ nachzuahmen. Im Verbundprojekt werden diese zwei Effekte mit den eisabweisenden Eigenschaften pyroelektrischer Filme

kombiniert, um neuartige eisvermindernde Polymerschichten für Rotorblätter zu entwickeln.



EISAB-Projektteam des IPF,
Leitung Dr. Petra Uhlmann (v.l. Carolin Böhm,
Susanne Höhne, Petra Uhlmann, René Winkler)

KONTAKT:

hoehne@ipfdd.de, uhlmannp@ipfdd.de



Leibniz-Institut
für Polymerforschung
Dresden e. V.



DRESDEN
concept



NOTIZEN:

ENERCON – ROTHENSEER ROTORBLATTFERTIGUNG

Die Rothenseer Rotorblatffertigung GmbH ist ein Unternehmen der ENERCON-Gruppe, dem führenden Unternehmen im Bereich von Onshore-Windenergieanlagen in Deutschland.

In der Rothenseer Rotorblatffertigung GmbH sind gegenwärtig ca. 650 Mitarbeiter beschäftigt und es werden Rotorblätter für Windenergieanlagen der 3 MW-Klasse produziert.

Das Unternehmen existiert seit über 15 Jahren und hat in dieser Zeit fast 18.000 Rotorblätter für unterschiedlichste Windenergieanlagen der ENERCON GmbH von 300 kW bis 3 MW hergestellt.

Die Windenergieanlagen der ENERCON GmbH sind in über 40 Ländern auf allen Kontinenten in allen klimatischen Gebieten im Einsatz. Die Anlagen zeichnen sich durch Innovation, Qualität und höchsten Ertrag aus.

Die Rothenseer Rotorblatffertigung GmbH unterstützt das Projekt EISAB als strategischer Transferpartner und ist Mitglied im Unternehmens- und Forschungsnetzwerk EISABnet.

WEITERE INFORMATIONEN:

www.enercon.de



Rotorblatt E 115-1 © ENERCON Rothenseer Rotorblattfertigung GmbH

KONTAKT:

Thomas.Giesecke@enercon.de



NOTIZEN:

ENO ENERGY UNTERNEHMENS-GRUPPE

Die eno energy-Gruppe, Hersteller von Windenergieanlagen mit Hauptsitz in Rostock und Rerik, produziert Windenergieanlagen mit Nennleistungen von 2,05 bis 3,5 Megawatt und Rotordurchmessern von 82 bis 126 Metern für den Onshore-Bereich.

Die von der eno energy-Gruppe entwickelten Windenergieanlagen genügen höchsten Qualitätsansprüchen. Die Auslegung der Maschinen und einzelnen Baugruppen zielen auf hohe Verfügbarkeit, Langlebigkeit und Ertragsstärke im Windparkverbund ab.

Die Unternehmensgruppe ist im nationalen und internationalen Markt als Anlagenhersteller und Anbieter von Servicedienstleistungen positioniert.

Durch ihre hohe Flexibilität und Zuverlässigkeit ist eno energy ein kompetenter Partner für Investoren und Projektentwickler im In- und Ausland.

Das Unternehmen eno energy unterstützt das Projekt EISAB als strategischer Transferpartner und ist Mitglied im Unternehmens- und Forschungsnetzwerk EISABnet.



Windpark Brusow, © eno energy GmbH

KONTAKT:

Alexander.Gerds@eno-energy.com



NOTIZEN:

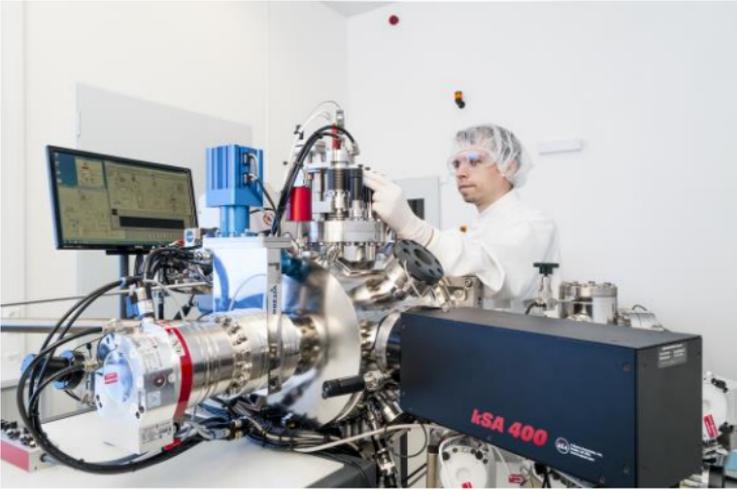
FRAUNHOFER THM

Das Fraunhofer-Technologiezentrum Halbleitermaterialien THM in Freiberg forscht seit mehr als 10 Jahren auf dem Gebiet der Herstellung und Bearbeitung von Halbleiter- und Energiematerialien und wird als gemeinsame Einrichtung des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB in Erlangen und des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE in Freiburg betrieben.

Das THM unterstützt vor allem die Forschungsaktivitäten der in Freiberg konzentrierten Halbleiterindustrie durch den Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse in die industrielle Verwertung.

Heute sind etwa 35 Mitarbeiter inklusive Studenten am Fraunhofer THM tätig.

Forschungsschwerpunkte liegen bei der kostengünstigeren Herstellung von Kristallmaterialien mit gleichzeitig verbesserten Materialeigenschaften und den daraus gefertigten Wafern sowie bei der Entwicklung von innovativen Batteriewerkstoffen und ferroelektrischen Funktionsmaterialien. Dazu wurden in den letzten Jahren spezielle physikalische und nasschemische Verfahren zur Schichtherstellung etabliert.



Pulsed-Laser-Deposition (PLD) – Anlage am
Fraunhofer THM

WEITERE INFORMATIONEN:

www.thm.fraunhofer.de

KONTAKT:

Ulrike.Wunderwald@iisb.fraunhofer.de



Fraunhofer
THM

NOTIZEN:

INSTITUT FÜR LUFT- UND KÄLTETECHNIK GMBH

Das ILK Dresden ist Ihr kompetenter Ansprechpartner für Forschungs- und Entwicklungsfragen auf den Fachgebieten der Luft- und Kältetechnik und ihren Anwendungsbereichen. Unsere Stärke besteht im breiten Spektrum unserer Technologiebereiche und Forschungsrichtungen und ihrer Integration.

Wir betreiben Forschung, Entwicklung und Technologietransfer zum direkten Nutzen von Unternehmen und der Gesellschaft. Zum Einsatz kommen dabei modernste Verfahren und Methoden der angewandten Forschung und Entwicklung.

Schwerpunkte unserer Forschungsdienstleistungen sind z.B.:

- Untersuchung von thermodynamischen Phasenwechselprozessen (Kondensation-Verdampfung, Erstarren-Schmelzen)
- Optimierung des Wärmeüberganges von ein- und mehrphasigen Strömungen
- Numerische Berechnung und experimentelle Untersuchungen im Bereich der Themofluidynamik
- Leistungsmessung von Wärmeübertragern
- Laboruntersuchungen für kälte- und klimatechnischen Anwendungen (Verträglichkeit, Stabilität, Festigkeit..)

- Untersuchungen von Bereifungs- und Vereisungsvorgängen an technischen Oberflächen (Reifwachstum, Verteilung etc.)
- Experimentelle Bestimmung der Haftungseigenschaften von Eis an unterschiedlich behandelten Oberflächen



Schleuderprüfstand zur Bestimmung der Eisadhäsion

KONTAKT:

ralph.krause@ilkdresden.de

ILK Dresden



NOTIZEN:

RHENOTHERM KUNSTSTOFF- BESCHICHTUNGS GMBH

Seit der Gründung im Jahr 1977 steht Rhenotherm für die innovative Oberflächenbeschichtung mit einem vielfältigen Spektrum an Beschichtungssystemen, z.B. für die Anforderungen Antihaft, Trockenschmierung, Korrosions- oder Verschleißschutz.

Das ausgeprägte Engagement in Forschung und Entwicklung ist ein bedeutendes Alleinstellungsmerkmal von Rhenotherm.

Unter Einsatz des neuesten technologischen Equipments arbeitet ein qualifiziertes dreiköpfiges Team im firmeneigenen Forschungslabor an der Entwicklung und Optimierung von Beschichtungsmaterialien. Langfristige und zukunftsorientierte Forschungsziele werden durch die Teilnahme an staatlich geförderten Projekten realisiert.

Das aktuelle Projektziel, die Eisbildung an metallischen Oberflächen mittels einer Beschichtung zuverlässig und vollständig zu verhindern, steht im Mittelpunkt der Forschungsarbeit. Dabei verfolgt Rhenotherm einen neuartigen, bisher nicht angewandten Lösungsansatz, der als Prototyp realisiert und getestet wird.



Rhenotherm Firmengelände

KONTAKT:

c.hensch@rhenotherm.de

www.rhenotherm.de

RHENOTHERM

NOTIZEN:

FRAUNHOFER IFAM, BREMEN ABTEILUNG LACKTECHNIK

Das Fraunhofer IFAM entwickelt Gesamtkonzepte für Anti-Eis-Technologien, die sich durch Energie-Effizienz und ihre Beständigkeit auszeichnen. Hierzu wird für die Materialentwicklung ein eigens errichtetes Eislabor mit integriertem Vereisungswindkanal verwendet, mit dem realitätsnahe Vereisungen an technischen Oberflächen untersucht werden. Diese Testeinrichtung wurde im Rahmen eines durch die EU geförderten Projektes (JediAce) errichtet. In JediAce konnte u.a. gezeigt werden, dass durch superhydrophobe bzw. elastomere, Eis-abweisende Beschichtungen die Heizleistung von Anti-Eis-Systemen um mehr als 50% reduziert werden kann – ohne das sich Eis während der Versuche im Vereisungswindkanal auf den Testobjekten bildete. Darüber hinaus werden verschiedene Eisarten untersucht sowie Tests zur Eisadhäsion auf Oberflächen entwickelt. Dies gewährleistet eine umfassende Bewertung der neuesten Anti-Eis-Technologien.



Bild links: 3D-Animation des Eislabors mit integriertem Vereisungswindkanal der Fraunhofer IFAM



Arbeitsgruppe Anti-Eis-Technologien am Fraunhofer IFAM

KONTAKT:

volkmar.stenzel@ifam.fraunhofer.de
nadine.rehfeld@ifam.fraunhofer.de



NOTIZEN:

WEISSTECHNIK®

TEST IT. HEAT IT. COOL IT.

Unsere Lösungen werden rund um den Globus in Forschung und Entwicklung sowie bei der Fertigung und Qualitätssicherung zahlreicher Produkte eingesetzt. Unsere Experten in 21 Gesellschaften stehen Ihnen in 14 Ländern zur Verfügung und sorgen für Ihre optimale Betreuung sowie für eine hohe Betriebssicherheit Ihrer Systeme.

Weiss Umwelttechnik ist einer der innovativsten und bedeutendsten Hersteller von Umweltsimulationsanlagen. Mit unseren Prüfsystemen können verschiedene Umwelteinflüsse rund um den Erdball und sogar darüber hinaus im Zeitraffer simuliert werden. Ob Temperatur-, Klima-, Korrosions-, Staub- oder kombinierte Stressprüfung: Wir haben die passende Lösung. Wir liefern Systeme in allen Größen, von Serienausführungen bis zu kundenspezifischen, prozessintegrierten Anlagen – für hohe Reproduzierbarkeit und präzise Prüfergebnisse.

Darüber hinaus bieten die Weiss Technik Unternehmen industrielle Wärmetechnologie, Reinraum- und Klimatechniklösungen sowie Sicherheitsarbeitsplätze und Containmentsysteme.



Klimaprüfschrank WK3 © weisstechnik

KONTAKT:

a.bodenhagen@wut.com



NOTIZEN:

DRESDNER KÜHLANLAGENBAU GMBH

Dresdner Kühlanlagenbau GmbH (DKA) ist mit über 650 Mitarbeitern der größte herstellerunabhängige Kälteanlagenbauer in Deutschland.

In Polen und Österreich ist der DKA ebenfalls aktiv.

DKA ist ein Unternehmen der Dussmann Group und besteht seit über 60 Jahren. Es verfügt über fundierte Erfahrungen bei der Planung, Lieferung, Montage und dem Service von kälte- und klimatechnischen Anlagen und Systemen.

Von der Einzelanlage bis zum schlüsselfertigen Anlagenkonzept liefert der DKA Kälte nach Maß und Klima nach Bedarf.

Besonderen Wert legt der DKA auf energieoptimierte und umweltfreundliche Konzepte.

Handel, Gewerbe, Industrie, Universitäten, Forschungseinrichtungen und öffentliche Institutionen gehören zu den Kunden.

WEITERE INFORMATIONEN:

www.dka.eu



© DKA GmbH

KONTAKT: j.isensee@dka-dd.de



NOTIZEN:



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Das Projekt EISAB „Aktive eisabweisende Oberflächen auf Rotorblättern“ wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.

Projektpartner:

TU Dresden

Institut für Werkstoffwissenschaft

01062 Dresden

TU Dresden

CIMTT Zentrum für Produktions-
technik und Organisation

01062 Dresden

Leibniz- Institut für Polymerfor-
schung Dresden e.V.

Abt. Nanostrukturierte Materialien

01069 Dresden