

**WEGE IN EINE  
RESILIENTE  
ZUKUNFT.**

**ILK  
DRESDEN**



*Exzellenz ab null Kelvin*



FORSCHUNGSBERICHT **2025**

*Exzellenz ab null Kelvin*

# INHALT



<b>Vorwort</b> – <i>Wege in eine resiliente Zukunft</i>	4
<b>Resilienz</b> – <i>Zukunftsfähige Strategien zum Erhalt und zur Nutzung unseres Kulturerbes</i>	7
<b>Mit Wissenstransfer Resilienz stärken &amp; Zukunft gestalten</b>	14
<b>Forschung</b>	16
<b>Vorträge</b>	74
<b>Publikationen</b>	82
<b>Bereich Finanzen/Controlling</b> <i>Zuverlässiger Partner für Industrie und Wissenschaft</i>	86
<b>Chronik</b>	88
<b>LNDW</b> – <i>»Halt mal die Luft an!«</i>	103
<b>Die Zuse-Gemeinschaft</b> – <i>unsere bundesweite Stimme der wirtschaftsnahen Forschung</i>	106
<b>Bildnachweis   Impressum</b>	108

# WEGE IN EINE RESILIENTE ZUKUNFT



Am 13. November 2025 besuchten im Rahmen einer studentischen Gastveranstaltung 28 Studierende der Technischen Universität Darmstadt das ILK Dresden. Professor Uwe Franzke führte die Gruppe persönlich durch das Technikum des Instituts. Der Geschäftsführer des ILK Dresden, der auch als Referent an der HTW Dresden tätig ist, betonte dabei die Bedeutung des generationsübergreifenden Know-how-Transfers für die Resilienz und Zukunftsfähigkeit unserer Gesellschaft.



# VORWORT

# WEGE IN EINE RESILIENTE ZUKUNFT

## **Forschung, die verbindet – Wissen, das trägt**

Die Welt befindet sich in einer Phase tiefgreifender Transformation. Klimawandel, Energiewende, Digitalisierung und globale Umbrüche verändern die Spielregeln von Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft. Inmitten dieses Wandels versteht sich das ILK Dresden als Treiber und Gestalter: Unsere Forschung sucht nicht nach isolierten Antworten, sondern nach Lösungen mit Substanz – Lösungen, die heute funktionieren und morgen wirken.

Resilienz bedeutet für uns mehr als Widerstandskraft. Sie bedeutet, Wandel aktiv anzunehmen, Technologien weiterzudenken und Systeme so zu gestalten, dass sie Krisen nicht nur standhalten, sondern gestärkt aus ihnen hervorgehen. Der Forschungsbericht 2025 zeigt eindrucksvoll, wie unsere Projekte zu diesem Ziel beitragen: durch Technologien für Klimaschutz und Ressourceneffizienz, durch Innovationen in der Kälte- und Energietechnik und durch Impulse für eine zukunftsfähige Kreislaufwirtschaft.

## **Forschung als vernetzter Fortschritt – schnell, flexibel, praxisnah**

Wissen entfaltet Wirkung nur dann, wenn es Menschen und Ideen verbindet. Seit seiner Gründung lebt das ILK Dresden von starken Partnerschaften: mit Industrie, Hochschulen, Politik und Gesellschaft. Diese Netzwerke ermöglichen es uns, wissenschaftliche Erkenntnisse in praxistaugliche Lösungen zu überführen – und Innovationen schneller, flexibler und anwendungsnah in die Realität zu bringen. In einer Zeit, in der Geschwindigkeit und Agilität entscheidend sind, sind diese Brücken wertvoller denn je.

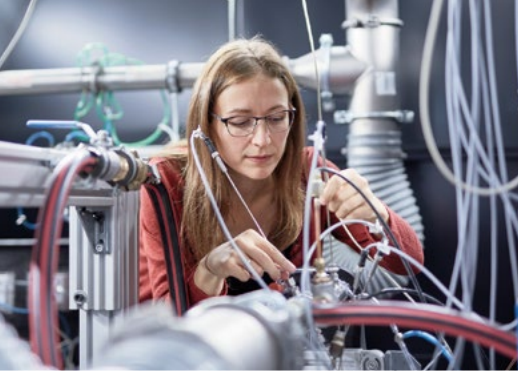
## **Spitzenforschung mit Verantwortung für kommende Generationen**

Der vorliegende Bericht dokumentiert nicht nur Ergebnisse – er dokumentiert Haltung. Seit über 60 Jahren prägt ein besonderer Geist der Zusammenarbeit das ILK Dresden: der Anspruch, Spitzenforschung stets mit gesellschaftlicher, ökologischer und generationsübergreifender Verantwortung zu verbinden.

Ein Herzensanliegen in diesem Jahr war unser Beitrag zum Erhalt und Wiederaufbau des Dresdner Schlosses. Die Bedeutung dieses architektonischen Wahrzeichens und der Wunsch, es für die Öffentlichkeit zu bewahren, haben uns intensiv begleitet. In unserem Leitartikel zeigen wir, wie unsere Kolleginnen und Kollegen historische Baukunst mit modernster Technik vereinen – und damit ein Stück Kulturgeschichte resilient in die Zukunft führen.

Mit dem Leitmotiv **»Wege in eine resiliente Zukunft – Forschung, die verbindet«** betonen wir unseren Anspruch, gemeinsam mit unseren Partnern Antworten auf die entscheidenden Fragen unserer Zeit zu entwickeln. Wir laden Sie ein, die Vielfalt und Tiefe unserer Arbeit zu entdecken – und freuen uns darauf, diesen Weg gemeinsam weiterzugehen.

Ein herzliches Dankeschön gilt allen Mitarbeitenden des ILK Dresden, die mit Engagement, Kreativität und Ausdauer das Jahr 2025 erfolgreich gestaltet haben. Unser Dank gilt ebenso unseren Partnern, Kunden, Freunden und Wegbegleitern. Wir wünschen Ihnen Gesundheit, Freude und Neugier beim Lesen dieses Forschungsberichtes – und blicken erwartungsvoll auf die weitere Zusammenarbeit.



Seit über sechzig Jahren prägt ein besonderer Geist der Zusammenarbeit das ILK Dresden: der Anspruch, Spitzenforschung stets mit gesellschaftlicher, ökologischer und generationsübergreifender Verantwortung zu verbinden.

Wir laden Sie ein, die Vielfalt und Tiefe unserer Arbeit zu entdecken – und freuen uns darauf, diesen Weg gemeinsam weiterzugehen.«

Professor Uwe Francke

Geschäftsführer ILK Dresden





Rekonstruiertes  
Schlingrippengewölbe  
in der Schlosskapelle  
(Dresdner Residenzschloss)



# RESILIENZ

## ZUKUNFTSFÄHIGE STRATEGIEN ZUM ERHALT UND ZUR NUTZUNG UNSERES KULTURERBES

Die fast drei Jahrzehnte andauernde Rekonstruktion des am 13. Februar 1945 zerstörten Dresdner Residenzschlosses als »Monument sächsischer Geschichte und Kultur« befindet sich jetzt auf der Zielgeraden. Mit der Fertigstellung der repräsentativen Säle im Nordflügel im Jahr 2026 erfolgt nun die Neugestaltung des Großen Schlosshofs, so dass der schon länger fertiggestellte Altan dann auch seine volle Wirkung entfalten kann. Zur Fertigstellung des wiederaufgebauten Dresdner Residenzschlosses im Jahr 2027 werden Bund und Land dann voraussichtlich insgesamt etwa 407 Mio. Euro investiert haben.

**Am 10. November 2025 wurde die fertiggestellte Schlosskapelle, in welcher der Komponist des Frühbarock Heinrich Schütz (1585 – 1672) fast sein gesamtes Werk uraufgeführt hat und welcher als Gründungs-ort der Sächsischen Staatskapelle gilt, als multifunktionaler Veranstaltungsraum der Öffentlichkeit übergeben.**

Das Gebäudeautomationssystem zur Steuerung und Regelung der technischen Anlagen für Heizungs- und Klimatechnik in diesem nunmehr multifunktionalen Kapellenraum für bis zu 270 Besucher wurde zwischen 2022 und 2025 vom ILK Dresden konzipiert. Das Automationssystem des Fabrikats Sauter-Cumulus wurde in das liegenschaftsübergreifende Managementsystem der Staatlichen Kunstsammlungen integriert. Dieses wird ebenfalls vom ILK seit fast 20 Jahren koordiniert, so dass ein effizienter Betrieb der Anlagen und eine sichere Bewirtschaftung des Raumes gewährleistet werden kann.

Dieser Zeitpunkt ist auch ein guter Grund, einmal auf eine nun weit mehr als 20 Jahre währende, äußerst kooperative Zusammenarbeit des Instituts für Luft- und Kältetechnik mit den Staatlichen Kunstsammlungen Dresden (SKD) und dem Staatsbetrieb Sächsisches Immobilien- und Baumanagement (SIB) zurückzublicken.

## Resilienz zum Schutz von Kulturgütern

Der häufig in der Psychologie und den Werkstoffwissenschaften verwendete Begriff Resilienz umfasst heute viele weitere Aspekte im Zusammenhang mit dem Schutz unseres Kulturerbes:

- **Physische Resilienz:** Hiermit wird die Widerstandsfähigkeit von Gebäuden, Gütern und Materialien gegenüber direktem Stress beschrieben. Dazu zählen Extremwetterereignisse, Havarien, Brände oder auch Kriegseinwirkungen.
- **Institutionelle Resilienz:** Die Fähigkeit von Kultureinrichtungen, Aufgaben auch unter extremen Bedingungen, beispielsweise Pandemien, Wirtschafts-, Energie- und Finanzkrisen fortzusetzen, wird als institutionelle Resilienz bezeichnet.
- **Soziokulturelle Resilienz:** Die Ressource Kultur kann in Krisenzeiten Kontinuität, Halt und Identität geben und damit zur gesellschaftlichen Widerstandskraft beitragen.

## Strategien zur Stärkung der Resilienz

In musealen Einrichtungen ist es von zentraler Bedeutung, Risiken erkennen und bewerten zu können. Das ILK Dresden leistet im Rahmen zahlreicher Projekte wertvolle Beiträge für die Umsetzung wichtiger Strategien zum Ausbau der Widerstandsfähigkeit. Dazu zählen neben Beratungs- und Planungsleistungen zur Minimierung des energetischen Aufwands, Optimierung der Investitionskosten unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit und der Lebenszykluskosten bei großer Nutzungsveränderlichkeit auch Fragen zur Gebäudesicherheit.

## Risikoanalysen und Notfallplanung

Durch systematische Identifizierung von Gefahren können detaillierte Pläne für Prävention und Reaktion bei direktem Stress und für Krisenfälle entwickelt werden.

Unter dem Gesichtspunkt einer wirtschaftlicheren Betriebsführung der zahlreichen Liegenschaften der SKD wurde vom ILK Dresden im Jahr 2008 im Rahmen einer Studie untersucht, unter welchen Bedingungen einfachere, einheitlichere Zugriffe auf technologische Anlagen vorgenommen werden können.

Aus dieser Studie wurde ein Migrationskonzept für die unterschiedlichen Gebäudeautomationssysteme entwickelt. Ein in diesem Zuge entwickeltes Lastenheft schreibt als »Werkstandard« für Gebäudeautomation den Ausstattungsgrad und den Qualitätsstandard sowie Maßnahmen zum Energiemonitoring bei den SKD fest. Dieses Dokument beinhaltet darüber hinaus wesentliche Vorschriften zur Umsetzung präventiver Sicherheitskonzepte, beispielsweise zum Schutz vor Leckagen über Kunstgut und zur Reduzierung von Brandlasten in Technikzentralen.

Im Rahmen der Koordinierung des Gebäudeautomationssystems tritt das ILK als Vermittler zwischen Bauherr, Nutzer und Dienstleistern auf und berät Planungsbeteiligte.

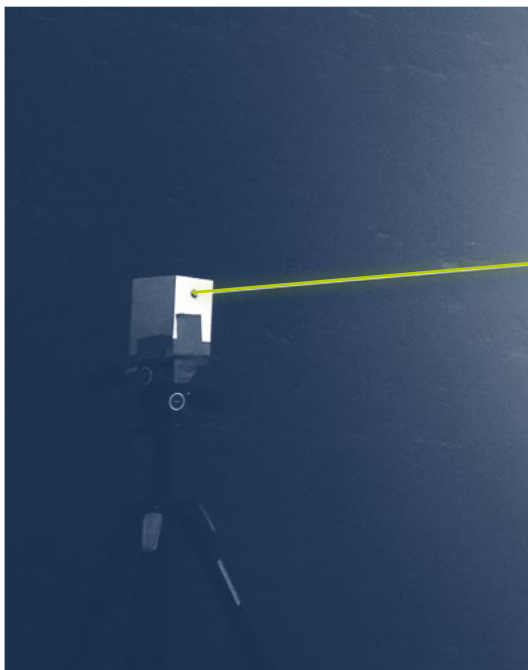
Die kontinuierliche Erneuerung der Automations- und Feldgeräte durch planmäßige Modernisierungsmaßnahmen, die Einführung eines gesicherten Kommunikationsprotokolls und weitere präventive Maßnahmen zur physikalischen Strukturierung und Verbesserung der Sicherheitsmaßnahmen im Gebäudeautomationsnetzwerk werden dem ILK Dresden seither übertragen.



Fassade des Westflügels im Großen Schlosshof, hergestellt in der Technik des Sgraffito (Aufputzkratzen mit Kalkfarbe)



Wissensaustausch mit Kollegen



Dauerstrichlaser des Systems IO-Scan



Versuchsaufbau im Dresdner Schloss



Behutsam gesicherte Bausubstanz mit Brandschäden im Nordflügel des Schlosses

## Energiekonzepte und Schutz von Kunstgut

Das Management von raumluftechnischen Anlagen in musealen Einrichtungen ist eine zentrale Aufgabe der präventiven Konservierung. Es zielt darauf ab, durch die Kontrolle und Stabilisierung der Umgebungsbedingungen den Verfall von unwiederbringlichen Kunst- und Kulturgütern zu verhindern.

Dabei müssen die Anforderungen der aus unterschiedlichsten Materialien und Materialkombinationen bestehenden Objekte, die Wirtschaftlichkeit des Betriebs, aber auch das Wohlbefinden der Besucher in Einklang gebracht werden. Konzepte und Maßnahmen zur Energieeinsparung müssen daher einen alles andere als einfachen Spagat zwischen dem Schutz der empfindlichen Kunstwerke und der Reduzierung des Energieverbrauchs meistern.

Bereits im Jahr 2007 wurde das ILK Dresden beauftragt, eine »Energieanalyse am Dresdner Schloss – Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz« auszuführen. Hierbei waren zunächst die Hauptenergieflüsse zur Gebäudeversorgung, deren Jahresverbrauchswerte und -kosten zu betrachten. Darüber hinaus waren die zu diesem Zeitpunkt installierten technischen Anlagen hinsichtlich ihrer Auslegung zu untersuchen und nicht zuletzt eine Analyse des Nutzerverhaltens zu erstellen.

Ein weiterer Schritt war die bauphysikalische Analyse mittels Auswertung von Infrarot-Thermografie-Aufzeichnungen des bis zu diesem Zeitpunkt fertiggestellten äußeren und inneren Baukörpers. Hierbei konnten essentielle Erkenntnisse für Dämmmaßnahmen zur Verhinderung der Taupunktunterschreitung zum Schutz gefährdeter Bauteile vor Schäden durch Schimmelbefall sowie zur Reduzierung thermischer Verluste über die Gebäudehülle gewonnen werden.



Brandschutzbandagen



Abnahmetermin in der RLT-Zentrale



Begutachtung Anlagendämmung



**Leckagesensorik  
zur Risikovorsorge**



**Anlagenhydraulik  
vor der Fertigstellung**



**Temporäres  
ILK-Labor im Schloss**

Aus der tieferen Bewertung der installierten technischen Anlagen und des realen Nutzungsverhaltens wurden Möglichkeiten der Integration oder Erweiterung von WRG-Systemen sowie Anpassung von Außen- und Umluftanteilen am Gesamtvolumenstrom an RLT-Anlagen dargelegt. Weitere Vorschläge bezogen sich auf hydraulische Verbesserungen der Medientetze und die Vervollkommnung von Einzelraumregelungen zur Vermeidung energetisch entgegengesetzter Prozesse.

Durch die Ermittlung von Verbrauchsschwerpunkten wurden Vorschläge zur Installation nutzungsbezogener messtechnischer Erfassung aller relevanten Verbrauchsmedien aufgezeigt, welche zur Erarbeitung eines Konzeptes für ein »Energiemonitoring« relevanter Medien führte. Unter Berücksichtigung der Zugehörigkeit zu Gebäudeteilen, nach Art der Nutzung und raumklimatischer Konditionierung wurde im Jahr 2017 in »Verzahnung« mit dem vorhandenen Gebäudeautomations-system ein Konzept umgesetzt, welches mit einer speziellen Softwareapplikation Anforderungen aus ISO50001:2011 sowie Energieaudits nach ISO 50002/EN 16247 umsetzt.

Mit Hilfe des Energiemanagementsystems werden aktuell in Zusammenarbeit mit den SKD nutzungsspezifische Unzulänglichkeiten oder anlagenspezifische Fehlfunktionen erkannt und Maßnahmen zu deren Abstellung eingeleitet.

Die kontinuierliche Auswertung von Zählwerten erlaubt die Bildung spezifischer Vergleichskennwerte (Benchmarks) für vergleichbare Nutzungseinheiten, wobei die zu konditionierende Fläche in kWh/m<sup>2</sup> bzw. bei RLT-Anlagen durch den hygienisch erforderlichen Außenluftvolumenstrom in kWh/(m<sup>3</sup>/h) bestimmt wird. Auch hieraus können Fehlfunktionen ermittelt, Instandsetzungen veranlasst oder Optimierungsmaßnahmen abgeleitet werden.

Das ILK Dresden war zusätzlich im Jahr 2023 bei der Restaurierung des fast sieben Meter hohen Großen Ballsaals und des Propositionssaals mit der messtechnischen Simulation eines neuen Klimatisierungskonzepts unter realen Raumbedingungen an Ort und Stelle beteiligt.

Ziel des Konzeptes eines Dresdner Ingenieurbüros war einerseits die Erfüllung konservatorischer Anforderungen mit gestalterischen Ansprüchen der nach historischen Vorbildern nachempfundenen Holz- und Stuckdecken. Demgegenüber waren höchste Ansprüche der unwiederbringlichen, wertvollen Exponate der Staatlichen Kunstsammlungen an das Raumklima sicherzustellen, so dass diese auch außerhalb von Depots in Ausstellungsräumen öffentlich präsentiert werden können.

## Forschungstransfer

Um den effektiven, im Raum wirksamen Luftaustausch für verschiedene Szenarien und Varianten für die Säle im Nordflügel des Residenzschlosses bewerten und vergleichen zu können, kam ein neues Messsystem zum Einsatz, welches im Rahmen eines Forschungsvorhabens am ILK Dresden entwickelt wurde.

Bei diesem Verfahren handelt es sich um das Verfahren »IO-Scan«, bei welchem mittels Helligkeitsmessung nach Durchstrahlung mit einem Laserstrahl einer mit Nebelaerosol beaufschlagten Raumluft der real wirksame Luftaustausch ermittelt wird. Aus dem zeitlichen Abklingen der Nebelaerosole durch die Lüftung und die damit einhergehende Zunahme der detektierten Helligkeit wird der Luftaustausch berechnet. Das Verfahren erfordert einen Dauerstrichlaser der Klasse 2M sowie einen geeigneten Sensor für Lichtintensität und eine Softwareapplikation für die Datenauswertung.

Mit »IO-Scan« sind – je nach Lage des Laserstrahles im Raum – lokale und raumgemittelte Messungen des Luftwechsels auf recht einfache, mobile und gefahrlose Weise möglich. Für die knapp 7 m hohen Säle wurden mit diesem neuartigen Messsystem Luftwechsel im Aufenthaltsbereich von Menschen für verschiedene Jahreszeitszenarien und unterschiedliche Luftdurchlassvarianten gemessen.

## Netzwerkbildung, Kooperation und Weitergabe von Fachwissen

Auf Grund seiner Erfahrungen bei der TGA-Planung für Museen wurde das ILK Dresden im Jahr 2023 beauftragt, kooperativ bei der Restaurierung des fast sieben Meter hohen Großen Ballsaals und des Propositionssaals mitzuwirken. Die nicht ohne weiteres mit numerischen Simulationen und planerisch aufzuklärenden Betriebssituationen waren in einer Probeachse nachzubilden und die Funktionalität des Lüftungskonzeptes zu prüfen und einzuordnen. Das sehr spektakuläre Projekt eines Reallabors direkt auf der Baustelle des Dresdner Schlosses wurde auf dem TGA-Kongress 2025 in Berlin dem Fachpublikum vorgestellt. In weiteren zahlreichen Vorträgen und Publikationen in Magazinen für Restaurierung und Kunst- und Kulturbetrieb, aber auch Fachzeitschriften für Technische Gebäudeausrüstung geben involvierte Mitarbeiter des ILK Dresden und nicht zuletzt dessen langjähriger Vorsitzender des Vorstands des Vereins zur Förderung der Luft- und Kältetechnik e. V., Prof.-Dr. Achim Trogisch, unermüdlich die bei der Arbeit in Museen erworbenen Erfahrungen zur Anwendung von »Klimakorridoren« weiter. Auch Themenstellungen, beispielsweise zur Umsetzung von Regelstrategien von Klimaanlage für das saisonale Gleiten von Raumluftkonditionen oder Fragen zur Regelung von Klimaanlage nach der absoluten Feuchte, werden auf Grund der Veröffentlichungen häufig von Fachleuten angefragt.



TIPP

Nicht zuletzt ist durch die Vernetzung von Fachleuten aus Kulturbetrieb, Wissenschaft und Bauplanung im Jahr 2023 ein in der Fachpresse hoch gelobtes »Kompodium Technik in Museen« entstanden. Dieses Buch sammelt erstmals geballtes Wissen rund um Museumsplanung, -einrichtung und -betrieb als empfehlenswertes, verständliches Nachschlagewerk für technisch interessierte Mitarbeiter von musealen Einrichtungen, planungs- und baubeteiligte Entscheidungsträger.

John, M. | Thiele, H.-P. | Trogisch, A. (Hrsg.) | »Kompodium Technik in Museen«  
VDE-Verlag 2023 | 480 Seiten | 170 x 240 mm | ISBN 978-3-8007-5733

Die im Bereich der Planung tätigen Mitarbeiter des ILK Dresden haben neben Fachbeiträgen zur Gebäudeautomation, zu modernen Löschsystemen sowie der Planung von Werkstätten in musealer Nutzung in diesem Almanach Beispiele ihrer realisierten musealen Projekte am Albertinum Dresden und am Deutschen Hygiene-Museum aufgezeigt.

**Der Erhalt des Vertrauens und die Weitergabe des langjährig gewonnenen Wissens in Projekten der Staatlichen Kunstsammlungen Dresden kann im weitesten Sinne auch als Stärkung der gesellschaftlichen Resilienz betrachtet werden.**

Je relevanter ein Projekt für ein Unternehmen und deren Mitarbeiter ist, desto größer ist die Motivation, es zu bewahren. Eine erfolgreiche Einarbeitung jüngerer Kollegen erfordert deshalb neben einer klaren Kommunikation und Transparenz vor allem Vertrauen, etwas Zeit und die Bereitschaft zum Wissenstransfer, Raum zum Mentoring und zur Vermittlung der Leidenschaft für kulturelles Erbe.

Ein schrittweiser Übergabeprozess, in welchem nicht sofort alle Verantwortlichkeiten auf einmal jüngeren Kollegen übertragen werden, vermittelt gleichzeitig Auftraggebern Sicherheit und Kontinuität.



Neben den Staatlichen Kunstsammlungen Dresden bauen auch die Stiftung Deutsches Hygiene-Museum, die Senckenberg Naturhistorische Sammlungen und das Staatstheater des Freistaats Sachsen mit dem Schauspielhaus und der Semperoper auf uns.

Mit unserer jahrzehntelangen Expertise für Kulturbauten unterstützen wir Sie gern in allen Fragen der Gebäudeautomation, der Simulation und experimentellen Untersuchung komplexer Fragen der Heizungs-, Lüftungs- und Sanitärtechnik. Sprechen Sie uns gern mit Ihren Fragen an.

**RALPH ROGGE**

[ralph.rogge@ilkdresden.de](mailto:ralph.rogge@ilkdresden.de)

# MIT WISSENSTRANSFER RESILIENZ STÄRKEN & ZUKUNFT GESTALTEN

**Nicht miteinander zu reden, ist keine Option.** Insbesondere für den Austausch und den Aufbau von jungen Fachkräften nehmen sich unsere Beschäftigten Zeit, denn in unseren Augen sind sie der Schlüssel der Zukunft. Jedes Jahr betreuen wir circa 50 Studentinnen und Studenten. Wir kooperieren mit einer Vielzahl an Bildungsträgern, allen voran die Technische Universität Dresden, die HTW und die Bergakademie Freiberg. Gemeinsam mit ihrem Tutor oder ihrer Tutorin haben die Studierenden die Möglichkeit, ihre Arbeiten für den jährlichen Studienpreis bei der Stiftung Luft- und Kältetechnik einzureichen.

## **Der Studienpreis 2025 »Platz 1« geht an Fabian Gremm und ist eine Auszeichnung für eine wegweisende Nachwuchsarbeit**

Die Stiftung Luft- und Kältetechnik verfolgt seit vielen Jahren das Ziel, Wissenschaft und Forschung auf dem Gebiet der Luft- und Kältetechnik zu fördern. Unter anderem stärkt sie den Wissenstransfer durch die Würdigung exzellenter Nachwuchstalente mit ihrem jährlichen Studienpreis. Die ersten drei Plätze erhalten jeweils einen finanziellen Bonus.

In Zeiten wachsender energietechnischer Herausforderungen leistet diese Förderung einen zentralen Beitrag zur Resilienz der Luft- und Kältetechnik: Nur durch generationsübergreifenden Know-how-Transfer und die gezielte Entwicklung junger Fachkräfte, die innovative Wege beschreiten und etablierte Methoden hinterfragen, kann unsere technologische Zukunft nachhaltig gesichert werden.

**Vor diesem Hintergrund verleiht die Stiftung den Studienpreis 2025 – Platz 1 an Fabian Gremm, Studierender der Technischen Universität Dresden, Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik im Studiengang Regenerative Energiesysteme.**



In seinem Fachpraktikum von Oktober 2024 bis März 2025 am Institut für Luft- und Kältetechnik leistete Herr Gremm einen herausragenden Beitrag zum Thema dynamische Prüfmethode an Wärmepumpen. Er brachte sich im Rahmen der gemeinsamen Erarbeitung eines optimierten Prüfverfahrens maßgeblich ein. Durch die Integration eines virtuellen Gebäudemodells in einen modifizierten Prüfstand konnte ein Wärmepumpensystem deutlich praxisnäher getestet werden. Diese Arbeit setzt wichtige Impulse für die Weiterentwicklung der Normen DIN EN 14511 und DIN EN 14825.

Sein verantwortungsvolles Engagement und seine Leistungen insbesondere hinsichtlich komplexer messtechnischer und softwareseitiger Fragestellungen übertrafen die Erwartungen an ein Fachpraktikum deutlich und standen in Umfang und Qualität dem Niveau einer Masterarbeit nahe.

Die Stiftung Luft- und Kältetechnik zeichnet daher Herrn Fabian Gremm mit dem 1. Platz des Studienpreises 2025 aus – als Anerkennung seiner exzellenten Arbeit und seines großen Potenzials für die Zukunft der Kälte- und Wärmepumpentechnik.

**Prof. Dr.-Ing. Mario Reichel**

Vorstandsvorsitzender Stiftung Luft- und Kältetechnik

**Dipl.-Ing. Ralf Noack**

Betreuer Fachpraktikum/Wärmepumpentechnik | Technische Leitung Testzentrum PLWP, Institut für Luft- und Kältetechnik gGmbH



SIEGER STUDIENPREIS 2025

**FABIAN GREMM**

Studiengang »Regenerative Energiesysteme«



# INHALTSVERZEICHNIS

## **Kryotechnik und Tieftemperaturphysik** **HB 1**

---

Vorwort des Hauptbereichsleiters	19
Kryogene Messdienstleistungen – <i>Charakterisierung von Materialien</i>	21
StellarHeal – <i>Wound Healing in Space and on Earth</i>	23
Strahltechnikentwicklung mit Wassereis-Strahlmittel <i>Nachhaltiger, kontaminationsfreier Prozess für Medizin und Industrie</i>	25
MADAM – <i>Matrix-Design for Artificial Meat</i>	27

## **Kälte- und Wärmepumpentechnik** **HB 2**

---

Vorwort des Hauptbereichsleiters	29
ZEROHEATPUMP – <i>Leistungsführung von Klein-Wärmepumpen ohne Energieverbrauch</i>	31
SteamPump – <i>Entwicklung eines wärmepumpen-getriebenen Dampferzeugers</i>	33
PS-Komp – <i>Weiterentwicklung Prüfstandskonzepte für Wärmepumpen</i>	35
KETEC – <i>vorläufiger Abschluss – Forschungsplattform Kälte- und Energietechnik</i>	37

## **Klimatechnik** **HB 3**

---

Vorwort des Hauptbereichsleiters	39
Ressourcenoptimierung und Beschleunigung von Strömungssimulationen mittels künstlicher Intelligenz – TurboKI – <i>am Beispiel von Turbomaschinen</i>	41
Thermosyphon mit in situ beschichtetem Verdampfer <i>Beschichtung von Verdampferoberflächen mittels natürlicher Siedevorgänge</i>	43
DARWIN-Akus – <i>Reduktion der Schallemission von Darrieus-Windturbinen</i>	45
CAPTURE-Test – <i>Neues Prüfverfahren für die realitätsnahe Bewertung von Dunstabzugshauben</i>	47

# 2025

## FORSCHUNG

### Angewandte Werkstofftechnik

---

HB 4

Vorwort des Hauptbereichsleiters	49
Nachhaltige Elastomere für den Einsatz als Dichtungen <i>für Kälteanlagen und Wärmepumpen mit natürlichen Kältemitteln</i>	51
GOKAS – Gesamtsystemoptimierung von Kältetechnischen Anlagensystemen <i>KI-gestützte Erkennung von Fehler- und Betriebszuständen</i>	53
Modulares Speichersystem für solare Kühlung <i>Kaskadierbarer Eisspeicher für unterschiedlich große Kühlräume</i>	55
Prüfverfahren für Lackdrähte mit vergleichender Lebensdauerprognose <i>Wir stressen Lackdraht – thermisch, chemisch, elektrisch – dosiert, aber intensiv</i>	57
CO <sub>2</sub> -Gashydrate als nachhaltige Energie- und Kältespeicher der Zukunft <i>Forschung zu CO<sub>2</sub>-Hydraten für effiziente und klimafreundliche Kältespeicherung</i>	59

### Angewandte Energietechnik

---

HB 5

Vorwort des Hauptbereichsleiters	61
Vakuum-Flüssigeisernerzeuger kleiner Leistung <i>Forschungsplattform Kälte- und Energietechnik</i>	63
Innovative Verdichtertechnik: Mit Wasserdampf Richtung Klimaschutz <i>Nachleiteinrichtungen für transsonische Anströmbedingungen</i>	65

### Luftreinhaltung

---

HB 6

Vorwort des Hauptbereichsleiters	67
Abriebfreie Schlauchfilter für pflanzliche Proteine <i>für höhere Effizienz in der Lebensmittelproduktion</i>	69
Wasserstoff-Raumheizer – als Beitrag für die Transformation des Energiesystems	71
Abscheider für filtergängige Elemente und Metallaerosole <i>bei Schweißprozessen in der metallverarbeitenden Industrie</i>	73

HB 1

# KRYOTECHNIK UND TIEFTEMPERATUR- PHYSIK

Der kryotechnischen Material- und Werkstoffforschung am ILK Dresden steht u. a. eine Zyklierkammer für Temperaturwechseltests im Bereich von 20 bis 360 Kelvin zur Verfügung. Untersucht werden beispielsweise Bauteile von Kunden, die für den Weltraumeinsatz gedacht sind und die sehr hohen und sehr schnellen Temperaturschwankungen ausgesetzt sind. Die Größe der Komponenten reicht bis zu einer Länge von 950 mm, einer Breite bis 600 mm sowie einer Masse bis circa 30 kg.



Der Hauptbereich Kryotechnik und Tieftemperaturphysik beschäftigt sich intensiv mit Fragestellungen, Anwendungen und technologischen Lösungen für tiefste Temperaturen. Die Fähigkeit, sich an ständig verändernde Bedingungen anzupassen, ohne die Funktionsfähigkeit zu verlieren, kann auch auf Themen dieses Technologiefeldes übertragen werden. Im Verbundvorhaben SHOWS wird eine robotergeführte Strahlleinheit für das Präzisionsstrahlspanen mit Druckluft und wassereisbasierten Strahlmitteln entwickelt. Die Nutzung der speziellen Eisphysik und hohen Härte der Eispartikel ermöglicht eine abrasive Oberflächenbearbeitung. Das Projektziel besteht in der Realisierung eines nachhaltigen, kontaminationsfreien Prozesses für medizinische und industrielle Anwendungen. Dabei stehen ebenfalls Umweltfreundlichkeit und Prozesssicherheit im Vordergrund.

Im Projekt StellarHeal, auf das ebenfalls nachfolgend eingegangen wird, geht es um eine Wundbehandlungstechnologie, die auf die speziellen Herausforderungen in der Raumfahrt ausgerichtet ist, aber zudem für weitere Anwendungen genutzt werden kann. Auch dort zeigt sich, dass mit Lösungen aus Forschung und Entwicklung auf extreme Bedingungen eingegangen werden kann.

Ein weiteres Beispiel für derzeit unvorteilhafte Rahmenbedingungen ist die industrielle Fleischerzeugung, die nutzbare Flächen in großem Maße in Anspruch nimmt und darüber hinaus weltweit große Mengen an Treibhausgasemissionen verursacht. Um dem entgegenzuwirken, orientiert sich der Bereich Kryotechnik und Tieftemperaturphysik an der Herstellung in vitro kultivierter Fleischprodukte, um »Cultured Meat« weltweit kostengünstig anbieten zu können.

Auch auf die Materialforschung lässt sich das Thema Resilienz sehr gut übertragen. Die Charakterisierung von neuen, innovativen Werkstoffen gibt Aufschluss über deren potentiellen Anwendungsbereich und zu Einsatzmöglichkeiten, die bis jetzt verborgen geblieben sind. Der Hauptbereich Kryotechnik und Tieftemperaturphysik nutzt dafür auch eine spezielle Thermalkammer, mit der ein sehr großes Temperaturspektrum abgedeckt werden kann, um Material- und Werkstofffunktionalität in Grenzbereichen zu verstehen und Empfehlungen für deren Einsatz angeben zu können. Eine der bisherigen Anwendungen diente dem Ausheilen von Defekten in Werkstücken aus einer Aluminiumlegierung, welche für höchstempfindliche optische Instrumente verwendet werden.



DR. RER. NAT.

**ANDREAS  
KADE**

Hauptbereichsleiter



+49 351 4081 5129

gunar.schroeder  
@ilkdresden.de



### Projektleitung

Dipl.-Ing.  
Gunar Schroeder

Tiefentemperaturmessdienstleistungen  
und numerische Simulationen

### Team

Dr. rer. nat.  
Andreas Kade

Dr. rer. nat.  
Matthias Schneider



Viele wichtige physikalische Materialeigenschaften sind temperaturabhängig. Das schränkt deren Einsatzbereich ein, eröffnet bei tieferem Verständnis aber auch neue und innovative Anwendungen. Bauteile und Komponenten von beispielsweise Satelliten oder Weltraumteleskopen unterliegen mechanischen Belastungen und teils extremen Temperaturwechseln, welche starken Einfluss auf Festigkeit und Lebensdauer haben.

Dipl.-Ing. Gunar Schroeder



Thermische Zyklierkammer in geschlossenem Zustand.



Blick in die geöffnete Prüfkammer mit einem zu prüfendem Bauteil

# KRYOGENE MESSDIENSTLEISTUNGEN

## Charakterisierung von Materialien

**Einsatzbereiche** Materialwissenschaft, Forschung, Industrie, Raumfahrt

**Zielstellung** Das tieferliegende Verständnis von Materialien und Werkstoffen durch Temperaturwechseltests soll deren Anwendungs- und Einsatzspektrum auch in der Materialalterung und für Raumfahrtanwendungen erweitern. Kombiniert werden diese Tests mit Festigkeitsprüfungen. Mit diesen Erkenntnissen können die Komponenten in Bezug auf minimales Gewicht und Zuverlässigkeit konstruktiv optimal gestaltet werden.

**Vorgehen** Physikalische Größen wie Wärmeleitung, Wärmekapazität und Längenausdehnung sind temperaturabhängig. Für den Temperaturbereich oberhalb von Raumtemperatur sind für fast alle Materialien bzw. Werkstoffe zahlreiche Werte in der Literatur verfügbar. Für den Temperaturbereich unterhalb Raumtemperatur bis  $-197\text{ °C}$  (Flüssigstickstoff-Niveau) sind Werte vorhanden, jedoch bisweilen nicht so detailliert. Für Temperaturen unter  $-197\text{ °C}$  bis hinab zu  $-273\text{ °C}$  finden sich kaum noch genaue Werte.

Vor dem Einsatz neuer Materialkombinationen oder Legierungen ist es wichtig zu verstehen, wie diese sich bei veränderten Temperaturen verhalten. Es gibt Anwendungen, wo kleinste Längenkontraktionen große Auswirkungen haben, wie beispielsweise bei Teleskopen zur Beobachtung des Weltalls. Darüber hinaus ist es wichtig zu vermeiden, dass große Temperaturgradienten oder unterschiedliches Ausdehnungsverhalten von Materialien zu einer Beschädigung von Bauteilen oder Anlagenkomponenten führen. Zu diesem Zweck können Belastungstests durchgeführt werden, bei denen ein Bauteil zeitabhängig definierten Temperaturen ausgesetzt werden kann. Dafür wurde eine Zyklierkammer aufgebaut, in der Prüflinge Temperaturprofile zwischen  $-253\text{ °C}$  und  $90\text{ °C}$  durchlaufen können.

**Erkenntnisse** Speziell für solche Temperaturwechseltests ist eine Prüfkammer aufgebaut worden. Mithilfe dieser thermischen Zyklierkammer können Bauteile oder Komponenten wechselnden Temperaturen bei unterschiedlicher Dauer ausgesetzt werden. Die Temperaturen können im Bereich von  $20\text{ K}$  bis  $363\text{ K}$  für definierte Zeitintervalle vorgegeben werden. Ebenso lassen sich die Temperaturgradienten vorgeben. Über eine programmierbare elektronische Steuerung können Temperaturprofile definiert und im automatisierten Versuchsbetrieb über mehrere Stunden bis hin zu mehreren Tagen durchlaufen werden. Eine der bisherigen Anwendungen diente dem Ausheilen von Defekten in Werkstücken aus einer Aluminiumlegierung, welche für höchstempfindliche optische Instrumente verwendet werden.



+49 351 4081 5217

holger.reinsch  
@ilkdresden.de

### Projektleitung

Dipl.-Ing.  
Holger Reinsch  
Biomaterial Development and Biofreezing

### Team

M. Sc.  
René Kretschmer  
Katharina Stettin

### Partner

Fraunhofer  
ISC/TLZ-RT Würzburg  
Fraunhofer ITEM Hannover

### Förderer

PTJ, beauftragt vom BMB

Gefördert durch:

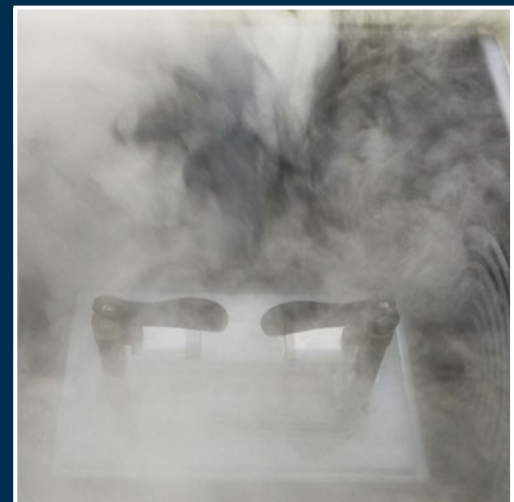


Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



StellarHeal dient der Entwicklung einer disruptiven Wundbehandlungstechnologie, welche auf die Herausforderungen der Raumfahrt ausgerichtet ist. Der Behandlungsansatz kombiniert eine blutungsstillende Wundeinlage mit einem kryokonservierbaren Zelltherapeutikum und vereint Aspekte der Materialforschung, Raumfahrtmedizin, somatischen Zelltherapie und Kryobiologie.

Dipl.-Ing. Holger Reinsch



Ein ESA-Astronaut versorgt seine Wunde mit dem entwickelten Zelltherapeutikum



Simultane Kryokonservierung verschiedener Zellträgergele in einem computergesteuerten Einfriergerät



## STELLARHEAL

### Wound Healing in Space and on Earth

**Einsatzbereiche** Einsatzbereiche sind die Raumfahrtmedizin und der Bereich der klinischen Wundversorgung. Der Schwerpunkt liegt auf chronischen und schlecht heilenden Wunden mit einem hohen Versorgungsaufwand.

**Zielstellung** Das Ziel ist ein neuartiges Behandlungsverfahren mit einmaliger Anwendung, das auch bei Wunden mit ungünstiger Prognose eine vollständige und narbenfreie Heilung ermöglicht. Im klinischen Einsatz sollen personalintensive Pflegemaßnahmen, wie regelmäßige Wundreinigung, Verbandwechsel und Antibiotikagaben entfallen und eine chirurgische Wundsanierung vermieden werden.

**Vorgehen** Die Projektbearbeitung erfolgt arbeitsteilig, wobei alle Projektpartner ihre spezielle wissenschaftliche Expertise einbringen. Das Fraunhofer ISC entwickelt auf Basis moderner Spinnverfahren ein biologisch abbaubares Faservlies mit blutungsstillender Beschichtung für den Wundverschluss. Die Partner vom Fraunhofer TLZ-RT und Fraunhofer ITEM erzeugen aus pluripotenten Stammzellen polarisierte Hautzellen, die für einen narbenfreien Wundverschluss sorgen, und heilungsfördernde Immunzellen, welche die Wunde reinigen und Infektionserreger beseitigen. Das ILK Dresden entwickelt ein hochviskoses Zellträrgel, mit dem die therapeutischen Zellen in die Wunde eingebracht werden. Nach dem Blutungsstopp wird das Gel mit einer kleinen Spritze in das Faservlies appliziert. Es sorgt für eine gleichmäßige Verteilung der Zellen, stellt ein wachstumsförderndes Umfeld her und versorgt die Zellen mit den benötigten Nährstoffen und Wachstumsfaktoren. Gleichzeitig dient es als biologisches Gefrierschutzmittel und ermöglicht eine lebenserhaltende Kryokonservierung der therapeutischen Zellen. Mit Hilfe des Gels werden diese am ILK Dresden in der Produktspritze lebend eingefroren, um auch lange Weltraummissionen unbeschädigt im Kälteschlaf zu überdauern. Nach dem Auftauen der Spritze ist das Therapeutikum dann in wenigen Minuten einsatzbereit.

**Erkenntnisse** Nach einer einjährigen Bearbeitungsdauer konnte unter Nutzung natürlicher Biopolymere ein gut verträgliches Trärgel entwickelt werden, das eine mehrtägige Kultivierung menschlicher Hautzellen (dermale Fibroblasten) ermöglicht. In umfangreichen Versuchen konnte nachgewiesen werden, dass das Gel nach dem Einfrieren und Tauen eine ausreichende Festigkeit behält, um die therapeutischen Zellen stabil in der Suspension zu halten. Nach einer kryoprotektiven Vorbehandlung konnte das zellhaltige Gel mit Hilfe selbst entwickelter Freezing-Racks und Einfrierprogramme erfolgreich konserviert werden. Anschließend wurden in umfangreichen Applikationsversuchen Spritzen und Kanülen auf ihre Eignung als Applikationssystem getestet.



▲ PROJEKT  
WEBSEITE



+49 351 4081 5118

[martin.klupsch@ilkdresden.de](mailto:martin.klupsch@ilkdresden.de)

### Projektleitung

Dipl.-Ing. (FH)  
Martin Klupsch

Kryotechnik und Wasserstofftechnologie

### Team

Dipl.-Ing.  
Felix Donat

Dr. rer. nat.  
Andreas Kade

Dr. rer. nat.  
Matthias Schneider

Dipl.-Ing. (BA)  
Frank Schoepe

Dipl.-Ing.  
Gunar Schroeder

### Partner

Fraunhofer-Institut IWU  
Richter Kälte- u. Klimatechnik  
KF Strahltechnik GmbH

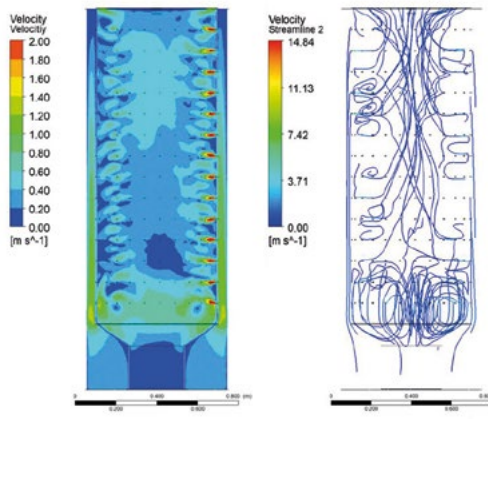
### Förderer

SAB Sächsische Aufbaubank



Zur abrasiven Oberflächenbearbeitung werden derzeit vor allem Sandstrahlen (z. B. Korund oder Glasperlen) und zur Reinigung trockenis-basierte Prozesse eingesetzt. Die Letztgenannten haben den Vorteil, dass das Strahlgut sublimiert und nicht auf der Oberfläche verbleibt, allerdings ist dessen Härte limitiert und mit der Freisetzung von gasförmigem Kohlendioxid kritisch bezüglich des Gesundheitsschutzes der Anwender.

Dipl.-Ing. (FH) Martin Klupsch



 Kofinanziert von der Europäischen Union

 Freistaat SACHSEN

Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf der Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes.



Strömungssimulation für den Eisspeicher; Geschwindigkeitsverteilung (l) und Trajektorien (r)



Doppelwandiger Eisspeicher unmittelbar vor der Einbringung in die Kältekammer

# STRAHLTECHNIKENTWICKLUNG MIT WASSEREIS-STRAHLMITTEL

## Nachhaltiger, kontaminationsfreier Prozess für Medizin und Industrie

**Einsatzbereiche** Oberflächenbearbeitung, Medizintechnik, Kunststoff- und Metallverarbeitung

**Zielstellung** Insbesondere für medizinische und industrielle Anwendungen wie für das Strahlen von Implantatoberflächen können alternativ stark unterkühlte Wassereispartikel eingesetzt werden. Die Härte der Partikel kann durch kryogene Kühlung deutlich erhöht werden, um abrasives Strahlen zu ermöglichen. Durch eine Luftkältemaschine zur Erzeugung tiefer Temperaturen entfällt dabei die Nutzung umweltschädlicher Kühlmittel.

**Vorgehen** Zur Herstellung des Strahlguts in geeigneter Geometrie und mit passender Temperatur ist ein gut angepasster Tieftemperatur-Prozess erforderlich. Die Auslegung erfolgte mittels thermodynamischer Simulationen, welche als Grundlage zur Konstruktion und zum Aufbau des Eisspeichers innerhalb der Strahlanlage dienen. Die wesentliche Idee zur Erzeugung der Eispartikel ist es, Tröpfchen in einem Zylinder mithilfe der Schwerkraft von oben nach unten zu bewegen und sie dabei in einem aufsteigenden Luftstrom abzukühlen, zu gefrieren und im festen Zustand weiter abzukühlen. Die Partikel werden in einem Auffangbehälter gesammelt. Die Verwendung von Düsen zur Eiszeugung hat den Vorteil, dass die Partikel beim freien Gefrieren die erforderliche Härte gewinnen, während bei der Zerkleinerung von Blockmaterial die Härte des Strahlguts sinkt. Im Zuge der iterativen Verbesserung der Strömungsführung wurden unter anderem zusätzliche Bohrungen im Mantel des inneren Behälters des Eisspeichers modelliert, die zu einer deutlich homogeneren Strömung als in den zuvor betrachteten Varianten führen. Die Strömung weist geringere Geschwindigkeiten auf als vorher erzielte Maxima, genügt jedoch zum Gefrieren und zur Unterkühlung der Eispartikel. Die Trajektorien zeigen eine erwünschte Verwirbelung unmittelbar vor Erreichen des Behälterbodens, was einerseits als unkritisch hinsichtlich sonst auftretender Agglomerationserscheinungen einzuschätzen ist und andererseits die gewünschte Unterkühlung absichert.

**Erkenntnisse** Im Ergebnis der simulationsbasierten Auslegung konnte erreicht werden, dass der somit realisierte Eisspeicher über einen weiten Zeitraum eine nahezu homogene Temperatur (insgesamt ca. 10 K Differenz, je nach Sensorposition) aufweist. Dies unterstreicht die erfolgreiche Realisierung der gewollten Turbulenz im Speicher. Während der Entnahme des Strahlguts über einen Zeitraum von einigen Minuten steigen die Temperaturen kontinuierlich und positionsabhängig an. Bei einer Wahl der Arbeitsintervalle bis zu einer Zeitdauer von 2 Minuten kann die Temperatur im Speicher dauerhaft bei -100 bis -120 °C gehalten werden, erst bei längeren Zeiten der Wasserzufuhr ist ein Anstieg in den Bereich um -80 °C zu beobachten. Durch diese Realisierung einer tiefkalten Prozessführung ist die erforderliche Härte der Eispartikel gegeben.



▲ PROJEKT  
WEBSEITE



+49 351 4081 5217

holger.reinsch  
@ilkdresden.de

### Projektleitung

Dipl.-Ing.  
Holger Reinsch  
Biomaterial Development and Biofreezing

### Team

Nicole Jüttner  
Dr. rer. nat.  
Andreas Kade  
M. Sc.  
René Kretschmer  
Dipl.-Ing.  
Moritz Kuhn  
Dr. rer. nat.  
Ulrich Zerweck

### Förderer

Innokom/Euronorm

Gefördert durch:

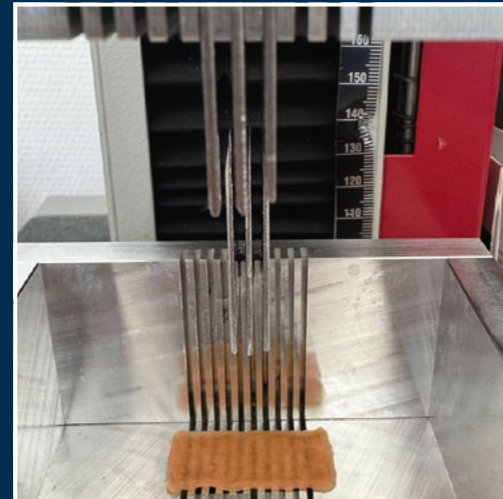


aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Die industrielle Fleischerzeugung verbraucht 80 % der landwirtschaftlich nutzbaren Landfläche unseres Planeten und verursacht 15 % der weltweiten Treibhausgasemissionen. Eine ethische und ressourcenfreundliche Alternative ist die Herstellung in vitro kultivierter Fleischprodukte aus tierischen Zellen. MADAM soll Cultured Meat für alle Menschen bezahlbar machen.

Dipl.-Ing. Holger Reinsch



Gefriergetrocknete Kollagenmatrix  
für Cultured Meat mit kurzer Faserstruktur



Bewertung des Bissverhaltens einer mit Muskelzellen  
besiedelten Sojmatrix in der Kramer-Scherzelle

# MADAM

## Matrix-Design for Artificial Meat

**Einsatzbereiche** Einsatzbereich ist die kostengünstige industrielle Produktion von kultiviertem Fleisch und veganen Fleischalternativen mit einer natürlichen Textur und dem Bissgefühl eines echten Steaks.

**Zielstellung** Die Kultivierung von Fleisch aus Zellen ist zeitaufwändig und teuer. Die Ausbildung einer natürlichen Fleischstruktur aus den vorkultivierten Zellen erfordert eine lange und teure Sekundärkultivierung auf geeigneten Trägerstrukturen (Scaffolds). MADAM soll vegane Trägerstrukturen mit fleischidentischer Struktur und Festigkeit erzeugen, um die Kulturdauer zu verkürzen.

**Vorgehen** Unter Einsatz moderner Gefriertrocknungsverfahren werden aus dem tierischen Strukturprotein Kollagen poröse Trägerstrukturen für die Kultivierung tierischer Zellen zu einem Fleischprodukt erzeugt. Mit selbst entwickelten Einfrierformen werden Kollagensuspensionen mittels Gradienten-Freezing auf der Stellfläche eines Gefriertrockners eingefroren und anschließend gefriergetrocknet. Durch geschickte Temperaturführung wird das Eiswachstum im Gefrierschritt so gesteuert, dass dabei kurz- oder langfaserige Matrixstrukturen mit der natürlichen Textur und Festigkeit von Fisch oder Fleisch entstehen. So kann bereits die Trägermatrix selbst das natürliche Kaugefühl gewachsenen Muskelfleisches imitieren. Eine aufwändige Reifekultivierung der Zellen in der Matrixstruktur bis hin zur Muskelfaser entfällt. Es müssen nur noch vorkultivierte Zellen in die Matrix eingebracht werden, um ein Fleischprodukt mit naturidentischer Textur zu erzeugen. Im weiteren Projektverlauf soll das tierische Kollagen in der Matrix durch pflanzliche Proteine ersetzt werden, um eine ethische, vollkommen tierfreie Fleischproduktion zu ermöglichen. So soll es gelingen, die hohen Kosten für die Herstellung kultivierten Fleisches zu halbieren und es vom Nischenerzeugnis zu einer echten wirtschaftlichen Alternative zu landwirtschaftlich erzeugten Produkten zu machen.

**Erkenntnisse** Im Projektrahmen wurden zwei Verfahren zum Gradienten-Freezing von Proteinsuspensionen entwickelt, mit denen sich Materialstrukturen erzeugen lassen, die längs- und querschnittenes Muskelfleisch imitieren. Mit Hilfe neu entwickelter Einfrierformen wurden Kollagenscaffolds für die Fleischkultivierung erzeugt und mit Muskelzellen besiedelt. Die Scaffolds wurden schrittweise optimiert, um in Scherversuchen die Textur und Festigkeit natürlichen Muskelfleisches zu erreichen. Aktuell erfolgen Fertigungsversuche mit pflanzlichen Proteinen, wie Soja und Lupine. Mit modernen Fertigungstechniken gelang die Erzeugung geeigneter Matrixstrukturen auf Sojabasis, welche allerdings noch nicht die gewünschte Festigkeit erreichen.



▲ PROJEKT  
WEBSEITE

HB 2

# KÄLTE- UND WÄRME- PUMPENTECHNIK

Chancen, Herausforderungen und Lösungen für die Energiesysteme der Zukunft »Kälteanlagen und Wärmepumpen« waren zentrales Thema des 23. Kältekolloquiums des ILK Dresden. Johanna Otting vom Bundesverband Wärmepumpen e. V. gab unter anderem Einblicke zu den aktuellen Positionen der Bundesregierung zum Gebäudeenergiegesetz (GEG).



**K**älteanlagen & Wärmepumpen im Energiesystem der Zukunft – Chancen, Herausforderungen, Lösungen« – so lautete der Titel unseres diesjährigen »23. Kolloquium Kältetechnik«, welches am 26. September im Penck-Hotel Dresden stattfand. Zehn wertvolle Beiträge aus Politik, Wirtschaft und Forschung fanden großen Anklang in der Zuhörerschaft. Dieses gewählte allgemeine Thema zieht sich aber ebenso durch unsere tägliche konkrete Arbeit in Forschung und Dienstleistung. Das ILK und insbesondere unser Hauptbereich stellt sich diesen Herausforderungen, erkennt die darin enthaltenen Chancen für unsere Branche und versucht, Lösungen anzubieten.

So forschen wir an innovativen Gesamtsystemen von Kälteanlagen und Wärmepumpen inklusive der notwendigen Integration in die Peripherie, aber auch an den Komponenten der Anlagen – insbesondere dem Verdichter, Wärmeübertrager, Kältemittel und der Steuerung und Regelung. Hierbei steht sowohl die Effizienz der Systeme im Vordergrund, aber auch Themen wie Funktions- und Betriebssicherheit, Lebensdauer, Kreislaufwirtschaft und Nachhaltigkeit. Unsere Auftraggeber aus dem öffentlichen und kommerziellen Bereich schätzen unsere Praxisnähe, die wir durch unseren eigenen Versuchsbetrieb gewinnen, aber auch durch die zahlreichen Projekte für und mit der Industrie und dem Gewerbe weiterentwickeln.

Auf den folgenden Seiten können Sie sich einen kleinen Überblick über aktuelle Forschungsprojekte verschaffen.



DIPL.-ING.

**MARKUS  
MÜLLER**

Hauptbereichsleiter



+49 351 4081 5217

herbert.leupolt  
@ilkdresden.de

### Projektleitung

Dipl.-Ing. (FH)  
Herbert Leupolt  
Elektrotechnik

### Team

Dipl.-Ing.  
Jens Dönicke

Oliver Grottsch

Dipl.-Ing.  
André Illgen

Dipl.-Ing.  
Diandra Küçükkaya

Dipl.-Ing. (FH)  
René Paatzsch

Dipl.-Ing.  
Andreas Tzscheuschler

### Förderer

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Die zunehmenden Auswirkungen der Klimakrise fordern ein schnelles Umsetzen wärme- und kälte-technischer Anwendungen mit reduziertem Verbrauch fossiler Energiequellen. Private Haushalte können nach Markteinführungen der lokalen Energieerzeugung über Balkonkraftwerke einen Beitrag leisten. Diese Energie dann vor Ort zeitsynchron thermisch selbst zu nutzen, stellt in Verbindung mit einer Kleinwärmepumpe einen Lösungsansatz dar.

Dipl.-Ing. (FH) Herbert Leupolt



ILK-Kleinwärmepumpe im Versuchsfeld



Sicherheitstechnik für Prototyp

# ZEROHEATPUMP

## Leistungsführung von Klein-Wärmepumpen ohne Energieverbrauch

**Einsatzbereiche** Europaweit besteht aktuell im Bereich der Bestandsgebäude der Marktbedarf, Heizsysteme, die mit vorwiegend fossil gespeisten Energiequellen versorgt werden, abzulösen oder durch Ergänzungen wirksam im Verbrauch zu entlasten. Der Klimatisierungsbedarf von Dachgeschosseinheiten steigt zunehmend.

**Zielstellung** Ziel dieses Projektes ist die Verfahrensentwicklung zur Leistungsführung von Klein-Wärmepumpen im Optimum nahezu ohne externen Netzenergieverbrauch im Bestandswohnraum. Innerhalb dieses Projektes sollen effiziente Verfahren zur angepassten Leistungsführung von Kleinwärmepumpen mit Teillastregelung untersucht und entwickelt werden. Der möglichst kontinuierliche Wärmepumpenbetrieb auf Basis der selbst erzeugten Netz-Einspeiseleistung aus Wechselrichtern von Balkonkraftwerken steht hier im Fokus.

**Vorgehen** Der größte Elektroverbraucher innerhalb der Wärmepumpe ist der Verdichter. Die energieeffiziente Drehzahlsteuerung zur Teillastführung am Verdichter speziell bis zur unteren Betriebsgrenze im Heiz- und Kühlbetrieb wird dazu analysiert.

- Leistungsklassen der Energiequelle 600 W | 800 W | 1200 W
- Teillastbereich Energiesenke 150 W | 450 W | 350 W – 700 W | 550 – 1.000 W
- Wärme/Kälteleistungsbereich 450 W – 1.350 W | 1.050 W – 2.100 W | 1.650 W – 3.000 W
- Bestimmung der unteren Betriebsgrenze für Heizen und Kühlen
- Bestimmung der effizientesten Nutzung und Kombinationsvarianten
- Kostenvergleich unterschiedlicher Varianten
- Analyse Ansteuerverfahren der Inverter zur Teillast- & Weitbereichsoptimierung
- Untersuchungen von möglichen Regelstrategien mit/ohne (elektr.) Speicher
- Verfahrensentwicklung Software
- Verfahrensentwicklung Hardware-Software-Kombination

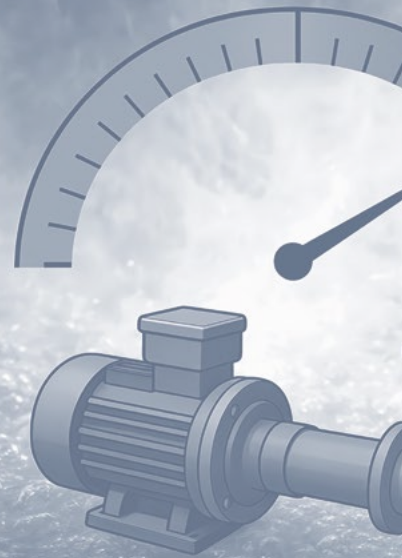
**Erkenntnisse** Im Rahmen eines technischen Anforderungskonzepts zur Ausrüstung einer repräsentativen Bestandswohnung wurde eine Wärmelast von ca. 2 kW ermittelt. Auf dieser Basis wurden drei Kleinwärmepumpen, davon eine ILK-Eigenentwicklung, mit dem Kältemittel Propan definiert. Diese Kleinwärmepumpensysteme werden hinsichtlich ihres Betriebsverhaltens analysiert und Quelle-Senke-Kombinationen gebildet. Der Betrieb des ILK-Propan-Prototyps unter Laborbedingungen erfordert angemessene Sicherheitstechnik, die mit Planung und Bau realisiert wurden. Im Ergebnis sollen nun Verfahrensvarianten mit Software- und Hardware-Lösungen entstehen, die Wärme- und Kälte-Wandlungen mit geringer oder keiner externen Netzenergieaufnahme ermöglichen. Die erforderlichen Systeme dazu befinden sich aktuell im Aufbau. Ein Schwerpunkt wird in der Entwicklung eigener ILK-Softwarelösungen liegen.



▲ PROJEKT  
WEBSEITE

+49 351 4081 5220

rene.patzsch  
@ilkdresden.de



### Projektleitung

Dipl.-Ing. (FH)  
René Paatzsch

Technische Planung und  
Energieeffizienzberatung Industrie

### Team

Mirco Barthel  
Dr.-Ing. Matthias Böhm  
Dipl.-Ing.  
Konstantin Bratanitsch  
Dipl.-Ing. André Illgen  
Dr.-Ing. Karl Steinjan  
Daniel Tietze  
Dipl.-Ing.  
Andreas Tscheutzschler

### Partner

Schneider  
Kessel Service GmbH

### Förderer

AiF Projekt GmbH

Gefördert durch:

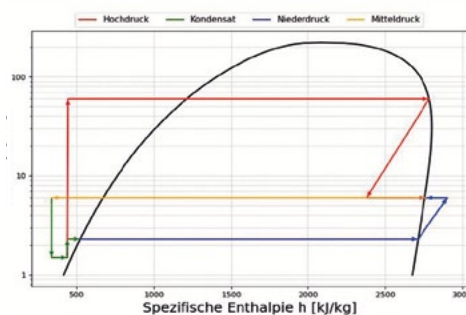


aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Im Kontext regenerativer Energienutzung sind Technologien zur Aufwertung thermischer Energie unverzichtbar. Die Verschiebung des Energiemix in Richtung erneuerbarer Energien erhöht den Primärenergieausnutzungsgrad der Elektroenergieerzeugung kontinuierlich, wodurch der Einsatz von Hochtemperaturwärmepumpen in der Industrie immer interessanter wird.

Dipl.-Ing. (FH) René Paatzsch



Dampfprozess im lg-ph Diagramm



Prüfstand mit HT-Wärmepumpe  
und Hochdruck-Dampfkessel

# STEAMPUMP

## Entwicklung eines wärmepumpengetriebenen Dampferzeugers

**Einsatzbereiche** Elektroenergie wird mittelfristig vollständig aus regenerativen Energiequellen erzeugt werden. In Folge wird der Anteil der Elektrodampferzeuger deutlich zunehmen, um den Prozesswärmebedarf in der Industrie zu decken.

**Zielstellung** Im Rahmen dieses Projektes wird ein Dampferzeuger »Steam Pump« zur Erzeugung von Prozesswärme und Dampf mit 6 bar(a) und ca. 160 °C entwickelt. Um die Energieeffizienz der Dampferzeugung zu erhöhen, soll über eine Hochtemperaturwärmepumpe eine Teildampfmenge mit 125 °C aus niedrig temperierten Wärmequellen erzeugt und über einen Dampfstrahlverdichter verdichtet werden.

**Vorgehen** Als Hauptkomponenten der »SteamPump« werden ein Hochtemperatur-Wärmepumpenmodul mit Niederdruckdampferzeuger und Prozesswärmeübertrager, ein Hochdruckdampferzeuger und ein auf die Menge abgestimmter Dampfstrahl-Dampfverdichter entwickelt. Um das Projektziel zu erreichen, sind folgende Arbeiten erforderlich: Berechnung und Auslegung der Leistungsparameter für die Hochtemperatur-Wärmepumpeneinheit; Untersuchung geeigneter Verdichter; Konstruktion und Bau eines Prototyps der Hochtemperatur-Wärmepumpeneinheit mit einer Heizleistung von 10 kW; Evaluierung und Berechnung möglicher Wärmetauschertypen sowie Fertigung des Niederdruckdampferzeugers für Prüfstand; Berechnung der erreichbaren Effizienz eines Dampfstrahl-Dampfverdichters und Fertigung für Prüfstand; Theoretische Auslegung des Hochdruckdampferzeugers mit einer maximalen Dampfleistung von 1 t/h und einem Betriebsdruck von 60 bar(a); Konstruktion des Hochdruckdampferzeugers für einen maximal nutzbaren Dampfmassenstrom von 1 t/h sowie für den Prüfstand und Bau eines Prototyps für den Prüfstand; Entwicklung und Bau eines Prüfstands mit allen Hauptkomponenten sowie messtechnische Untersuchungen; Entwicklung des Gesamtsystems »SteamPump« für die Zielgröße eines nutzbaren Dampfmassenstroms von 1 t/h und einem reduzierten elektrischen Energiebedarf von 25 % gegenüber einem elektrischen Dampferzeuger.

**Erkenntnisse** Mit Hilfe der SteamPump können niedrig temperierte Wärmequellen genutzt werden, um Dampf bis 6 bar und Heiz-/Prozesswarmwasser bis 95 °C gleichzeitig zu erzeugen. Somit ist die SteamPump ideal für den Einsatz in Unternehmen geeignet, wo gleichzeitiger Dampf- und Prozesswärmebedarf besteht. Dabei arbeitet das Wärmepumpenmodul bei einer Kondensationstemperatur von ca. 125 °C mit deutlich besseren Leistungszahlen als Wärmepumpen, die den 6 bar-Dampf mit deutlich höheren Kondensationstemperaturen generieren müssen. Durchgeführte Messungen an der Hochtemperatur-Wärmepumpeneinheit bestätigen die Funktionalität des als Plattenwärmeübertrager ausgelegten Niederdruckdampferzeugers. Aktuell befindet sich der Prüfstand im finalen Aufbau, bevor Messungen an der Gesamtanlage durchgeführt werden.

+49 351 4081 5221

andreas.peusch  
@ilkdresden.de



### Projektleitung

Dipl.-Ing. (FH)  
Andreas Peusch

Wärmepumpentechnik  
Leitung Qualität Testzentrum PLWP

### Team

Dipl.-Ing.  
Jan Buntz

Dipl.-Ing.  
Jens Dönicke

Ralf Kallinich

Dipl.-Ing.  
Ralf Noack

Dipl.-Ing. (FH)  
Robert Stangl

Dr.-Ing.  
Karl Steinjan

Dipl.-Ing.  
Andreas Tzscheuschler

### Förderer

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Das Projekt setzt an der Schnittstelle von Wissenschaft und Wirtschaft an: Die bisherige statische Effizienzprüfung schließt moderne, intelligente Regelstrategien von Wärmepumpen aus. Nur durch Anpassung der Prüfmethodik und Prüfstände können wir den Wettbewerbsvorteil innovativer Systeme fördern und so nachhaltige Technologien stärken.

Dipl.-Ing. (FH) Andreas Peusch



Akkreditierte Messung einer  
Luft/Wasser-Wärmepumpe



Wärmepumpenprüfstand  
(30 kW-Modul)

## PS-KOMP

### Weiterentwicklung Prüfstandskonzepte für Wärmepumpen

**Einsatzbereiche** Hersteller von Wärmepumpen oder -komponenten

**Zielstellung** Die Konzeption der Wärmepumpenprüfung wird grundlegend weiterentwickelt. Dynamische Prüfmethode werden integriert, um realitätsnahes Verhalten abzubilden und Prüfalgorithmen zu automatisieren. Das Prüfstandskonzept ermöglicht flexible Anbindung dynamischer, normierter Lastmodelle, deren simuliertes Verhalten direkt in den Prüfprozess übertragen wird.

**Vorgehen** In der Konzeptentwicklungsphase wurden zuerst die genauen Anforderungen an den weiterentwickelten Prüfstand erfasst. Ein einfaches Modell bildete ein Werkzeug, um vorab das thermische Verhalten des Prüfstandes abschätzen zu können. Zudem wurden in dem Modell Möglichkeiten zur vorsteuernden Regelung (Kennfeld mit Ventilstellwerten) erprobt. Basierend auf diesen Analysen wurde ein angepasstes Prüfstandskonzept entwickelt. Dabei wurde besonders auch die notwendige Sicherheitstechnik für den mannlosen Betrieb von Wärmepumpen mit brennbaren Kältemitteln berücksichtigt. Im folgenden Teil des Projektes wurde ein bestehender Prüfstand am ILK entsprechend modifiziert und erste Probemessungen an diesem durchgeführt. Dazu wurden die notwendigen Änderungen geplant und entsprechende Bauteile (Ventile, Pumpen, Behälter) beschafft. Anschließend wurde mit einem bereits vermessenen Prüfling zuerst erprobt, dass die bisherigen normativen Untersuchungen weiter mit entsprechender Genauigkeit erfolgen können. Anschließend wurde die Kompensationsmethode erprobt. Es erfolgte die Optimierung des Prüfstandes mittels weiterer Versuche, um beliebige Lastmodelle anzubinden. Zudem wurden Methoden zur schnellen Auswertung der Messergebnisse entwickelt und das Projekt dokumentiert.

**Erkenntnisse** Ausgehend von neuen normativen Prüfansätzen zur Effizienzbestimmung von Wärmepumpen nach der »Black-Box-Methode« mit aktivem Regler waren virtuelle Lasten in die Prüfstände zu integrieren. Im Projekt wurde gezeigt, dass die untersuchten dynamischen Prüfmethode in die entwickelten Prüfstände überführbar sind. Da dynamische Lastmodelle derzeit kontrovers diskutiert werden, wurde die Schnittstelle zu diesen Modellen universell ausgelegt. Die Stellglieder wurden an unterschiedliche Änderungsgeschwindigkeiten angepasst. Zudem wurden Schaltungsalternativen zur Verbesserung des Regelverhaltens und der thermischen Trägheit erfolgreich realisiert.



+49 351 4081 5218

markus.mueller  
@ilkdresden.de

### Projektleitung

Dipl.-Ing.  
Markus Müller  
Hauptbereichsleiter

### Team

M. Sc. Jan Buntz  
Marketingwirt BAW  
Daniela Koch  
Dipl.-Ing. (FH)  
Herbert Leupolt  
Dipl.-Ing. Ralf Noack  
Dr.-Ing. Mathias Safarik  
Dr.-Ing. Karl Steinjan

### Partner

TUC†  
FhS ISE

### Förderer

Projekträger Jülich  
03SF0623B

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Die entstehende Forschungsplattform Kälte- und Energietechnik wird auf vielfältige Weise Forschungen und Entwicklungen auf diesem Themengebiet zusammenführen. Für die aktuellen Herausforderungen der Wärme- und Energiewende, vor allem im Hinblick auf Umweltverträglichkeit und Effizienz, werden von den Partnern die unterschiedlichsten Themen bearbeitet.

Dipl.-Ing. Markus Müller



Hochtemperatur-Wärmepumpe 250 kW



Zelle zur Prüfung Ammoniak-Verdampfer

# KETEC – VORLÄUFIGER ABSCHLUSS

## Forschungsplattform Kälte- und Energietechnik

**Einsatzbereiche** Hochtemperaturwärmepumpen zur Wärmeerzeugung in der Industrie, Eisbrei als Kälte­träger durch Vakuum­eiser­zeuger kleiner Leistung, Luftkühler für Ammoniak­kälteanlagen mit kleiner Füllmenge

**Zielstellung** In den Teilprojekten des ILK werden unterschiedliche Technologien entwickelt, die anschließend auf der gemeinsamen Forschungsplattform in Reichenbach unter praxisnahen Bedingungen erprobt werden sollen. TP4 Hochtemperaturwärmepumpe (250 kW @ 130 °C) und modularer Prüfstand, TP5 Vakuum­eiser­zeuger mit kleinem Turbo­verdichter, TP7 Ammoniak­verdampfer für tiefe Temperaturen.

### Vorgehen

Das vom Bundesministerium für Bildung, Forschung und Raumfahrt finanzierte Verbundprojekt umfasst die Planung und den Aufbau einer technischen Plattform. Nach der Inbetriebnahme bietet diese Plattform vielfältige Möglichkeiten, Grundlagen und Techniken im Bereich der Kälte- und Energietechnik zu erforschen bzw. weiterzuentwickeln. Die Arbeiten werden vor allem durch die Erfordernisse des Klimaschutzes und der Energiewende motiviert. Aber auch neue Ansätze im Bereich der Bildung und Digitalisierung beeinflussen die Konzeption.

Die Projektpartner Institut für Luft- und Kältetechnik Dresden, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme Freiburg und Technische Universität Chemnitz, Professur für Technische Thermodynamik, forschten und entwickelten in insgesamt 13 Teilprojekten an Lösungen und Technologien für die Energie-, Kälte- und Wärmeversorgung von morgen.

Im Rahmen des Projektes wird ein Technikum als Außenstelle der TU Chemnitz in der Nähe des Bahnhofs von Reichenbach im Vogtland aufgebaut. Aktuell laufen die Planungen dafür durch den Freistaat Sachsen auf Hochtouren. Dort sollen nach der Phase der Entwicklung an den jeweiligen eigenen Standorten sämtliche Technologien zusammengeführt werden.

**Erkenntnisse** Im Jahre 2025 fanden die Arbeiten des KETEC-Projektes einen gewissen Abschluss. Da die Forschungsplattform in Reichenbach noch nicht zur Verfügung stand, wurden die Tests der einzelnen Teilprojekte des ILK an alternativen Standorten durchgeführt. Teilweise, soweit es die Infrastruktur zuließ, wurden Inbetriebnahmen, Tests und Messungen im ILK durchgeführt, teilweise bei Partnerfirmen wie zum Beispiel Thermofin. Dort sind die Untersuchungen an Ammoniak-Verdampfern durchgeführt worden. Von den zahlreichen Veranstaltungen im Rahmen des Projektes (Statustreffen, Industriebeirat, Teilprojektmeetings) sei vor allem das KETEC-Symposium im September 2025 mit zahlreichen Gästen aus Wirtschaft, Politik und Forschung erwähnt.



▲ PROJEKT  
WEBSEITE

## HB 3

# KLIMATECHNIK

**Menschenzentrierte resiliente Klimatechnik:** Thermischer Komfort ist kein objektiver, einheitlicher Zustand, sondern geprägt durch das Individuum. Eine auf den Menschen ausgerichtete Klimatechnik muss Toleranzen und Spielräume ermöglichen. Die Herausforderung unserer Forschung besteht darin, intelligente Luft- und Klimatechnik mit Energieeffizienz, Klimazielen und thermischer Behaglichkeit in Einklang zu bringen.



**M**enschenzentrierte Klimatechnik – Wunsch oder Wirklichkeit? Der Einbau von Klimatechnik in Gebäude ist komplex. Neben Umgebungsbedingungen sind stoffliche und thermische Lasten, gebäudespezifische Eigenschaften sowie akustische Anforderungen zu berücksichtigen. Daraus sind hoch energieeffiziente Klima- und Lüftungssysteme entstanden, die technisch zuverlässig arbeiten. Dennoch zeigt sich im Aufenthaltsbereich von Menschen häufig eine Diskrepanz zwischen technischer Leistungsfähigkeit und tatsächlichem Nutzungserlebnis. Menschenzentrierte Klimatechnik setzt genau hier an: Nicht die Anlage steht im Fokus, sondern die Nutzerinnen und Nutzer mit ihren Routinen, Vorlieben und wechselnden Bedürfnissen.

Für eine höhere Akzeptanz müssen neue Anforderungen an die technische Gebäudeausrüstung definiert werden. Anlagen sollten intuitiv bedienbar sein und ihre Wirkungsweise auch für Nicht-Fachleute nachvollziehbar machen. Komplexe Regelstrategien, verschachtelte Bedienebenen und uneinheitliche Interfaces führen oft zu Frustration, Mehrverbrauch und unnötigen Reklamationen. Eine konsequent nutzerorientierte Planung bedeutet daher klare Rückmeldungen, transparente Systemzustände und verständliche Wahlmöglichkeiten.

Zugleich ist menschliche Imperfektion zu akzeptieren. Fenster werden geöffnet, Sollwerte verändert oder Sensoren manipuliert. Zeitgemäße Systeme dürfen solches Verhalten nicht als Störung werten, sondern müssen robust darauf reagieren und es gegebenenfalls produktiv einbinden – etwa durch adaptive Regelungen oder lernende Algorithmen. Ziel ist es, reflektiertes Handeln zu fördern statt Bevormundung zu erzeugen.

Thermischer Komfort ist zudem individuell geprägt – durch Aktivität, Kleidung, Gesundheit und persönliche Präferenzen. Eine menschenzentrierte Klimatechnik sollte daher Spielräume eröffnen: lokal differenzierte Zonen, individuelle Einstellmöglichkeiten und Regelstrategien, die auch subjektive Rückmeldungen berücksichtigen.

Der Hauptbereich Klimatechnik des ILK Dresden arbeitet hierzu an Konzepten der personalisierten Lüftung. In Kooperation mit Kältefachleuten, Architekten und Innenraumgestaltern entstehen Lösungen für nutzerspezifische, bedarfsgerechte Kühlung. So kann aus dem Wunsch Realität werden: eine Klimatechnik, die auf Interaktion basiert und durch gegenseitige Toleranz nachhaltige Akzeptanz schafft.



DIPL.-ING. (FH)

**CHRISTIAN  
FRIEBE**

Hauptbereichsleiter

+49 351 4081 5328

silvio.tschisgale  
@ilkdresden.de

# TURBO KI

## Projektleitung

Dr.-Ing.  
Silvio Tschisgale  
Numerische Strömungsmechanik

## Team

Dipl.-Ing.  
Timo Eichenhardt

Dipl.-Ing. (FH)  
Christian Friebe

Dipl.-Ing. (FH)  
Sylvia Hamann

Dipl.-Ing.  
Ronny Mai

Dipl.-Ing. (FH)  
Ralph Rogge

Dipl.-Ing. (FH)  
Falko Ziller

## Förderer

Euronorm

Gefördert durch:

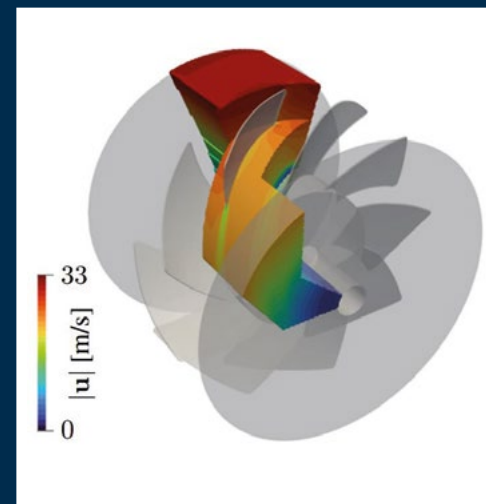
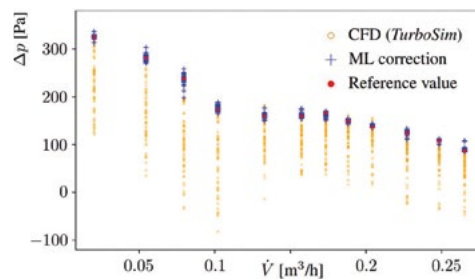


aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Das Projekt verbindet etablierte CFD-Verfahren mit KI-Methoden, um Strömungssimulationen deutlich zu beschleunigen. Damit leistet es einen Beitrag zur Beschleunigung industrieller Entwicklungsprozesse und ermöglicht zugleich erhebliche Energieeinsparungen – ein Aspekt von hoher Relevanz angesichts Klimaschutz und nachhaltigem Ressourcenverbrauch.

Dr.-Ing. Silvio Tschisgale



Ermittelter Druckanstieg für konventionelle CFD mit unterschiedlichen Auflösungen (orange), ML-Korrektur (blau) und Referenzlösung (rot)



Simulationsbeispiel eines Axialventilators mit dem hauseigenen Strömungslöser TurboSim

# RESSOURCENOPTIMIERUNG UND BESCHLEUNIGUNG VON STRÖMUNGSSIMULATIONEN MITTELS KÜNSTLICHER INTELLIGENZ – TURBOKI

## am Beispiel von Turbomaschinen

**Einsatzbereiche** Ressourcenoptimierung und Beschleunigung klassischer Simulationsmethoden/Simulationssoftware, besonders in KMUs mit begrenzten Rechenkapazitäten.

**Zielstellung** Ziel war die Entwicklung KI-gestützter Verfahren zur Kompensation systematischer Modellfehler grob aufgelöster Strömungssimulationen, um deren Genauigkeit signifikant zu erhöhen und so rechenzeitoptimierte CFD-Berechnungen für Auslegungs- und Optimierungsprozesse in Turbomaschinenkonfigurationen praxistauglich nutzbar zu machen.

**Vorgehen** Im Auslegungsprozess von Turbomaschinen müssen zahlreiche Strömungssimulationen durchgeführt werden, um integrale Zielgrößen wie Wirkungsgrad, Druckaufbau oder Leistungsaufnahme zu bestimmen. Hochaufgelöste CFD-Berechnungen liefern hierbei die höchste Genauigkeit, sind jedoch mit einem sehr hohen Rechenaufwand verbunden. Grob aufgelöste Simulationen reduzieren zwar die Rechenzeiten erheblich, weisen jedoch deutliche Abweichungen in den für die Optimierung relevanten Zielgrößen auf.

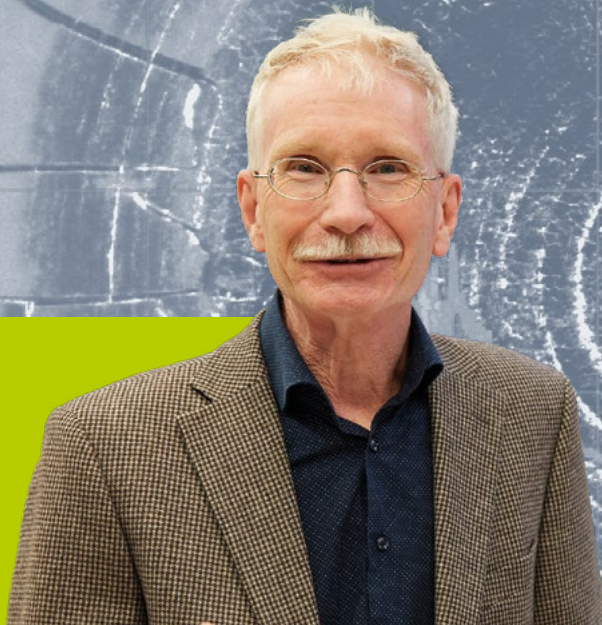
Im Projekt wurde daher zunächst eine umfangreiche Datenbasis hochaufgelöster Referenzsimulationen aufgebaut. Auf dieser Grundlage wurden systematische Abweichungsmuster zwischen grober und feiner Diskretisierung identifiziert. Mithilfe von Methoden des Maschinellen Lernens wurden Korrekturmodelle entwickelt, die die Ergebnisse grober Berechnungen gezielt nachführen.

Die Integration dieser Korrekturmodelle in bestehende CFD-Löser erfolgte so, dass der numerische Kern unangetastet bleibt und das ML-Modul lediglich als ergänzende Korrekturinstanz agiert. Damit wird die Robustheit klassischer Strömungslöser gewahrt und gleichzeitig deren Effizienz erheblich gesteigert.

**Erkenntnisse** Das Projekt wurde erfolgreich abgeschlossen. Die entwickelte Methode ermöglicht es, grobe CFD-Simulationen mit stark reduzierter Rechenzeit einzusetzen und deren Ergebnisse mittels ML-basierter Fehlerkompensation auf das Niveau hochaufgelöster Referenzrechnungen anzuheben. Der Rechenaufwand konnte auf etwa 1 % des ursprünglichen Bedarfs reduziert werden, bei Abweichungen der integralen Zielgrößen von maximal rund 10 %. Damit ist ein ressourceneffizienter Einsatz von CFD in Optimierungsprozessen realisierbar.



▲ PROJEKT  
WEBSEITE



+49 351 4081 5311

matthias.buschmann  
@ilkdresden.de

### Projektleitung

PD Dr.-Ing. habil.  
Matthias H. Buschmann  
Thermofluiddynamik

### Team

Dipl.-Ing.  
Rebekka Grüttner

Dipl.-Ing.  
Sylvia Hamann

Ronny Künanz

Dipl.-Ing.  
Ronny Mai

Dipl.-Ing.  
Uwe Schade

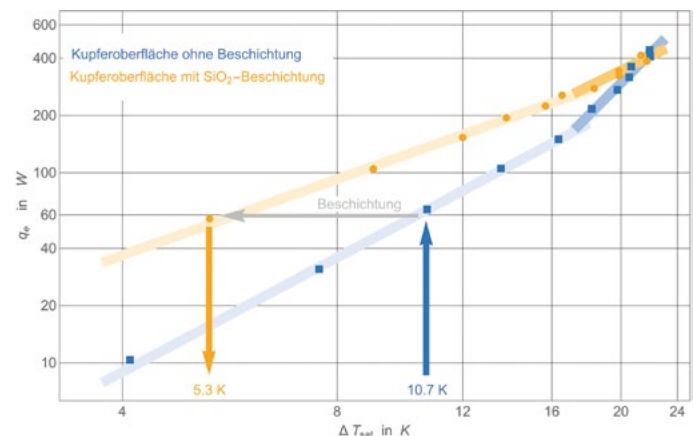
Mike Schöne

Manuela Springer



Wärmetechnische Apparate sind für die Energiewende von herausragender Bedeutung. Das Bedürfnis der Anwender, über solche Systeme zu verfügen bzw. deren Effektivität zu steigern, ist in allen Wirtschaftszweigen spürbar. Gefragt sind Systeme, welche die Rückgewinnung thermischer Energie bei geringen Temperaturunterschieden bzw. niedrigen Temperaturniveaus gestatten.

PD Dr.-Ing. habil. Matthias H. Buschmann



Modifiziertes Nukiyama-Diagramm. Vergleich der übertragenen thermischen Energie vor und nach der Beschichtung

# THERMOSYPHON MIT IN SITU BESCHICHTETEM VERDAMPFER

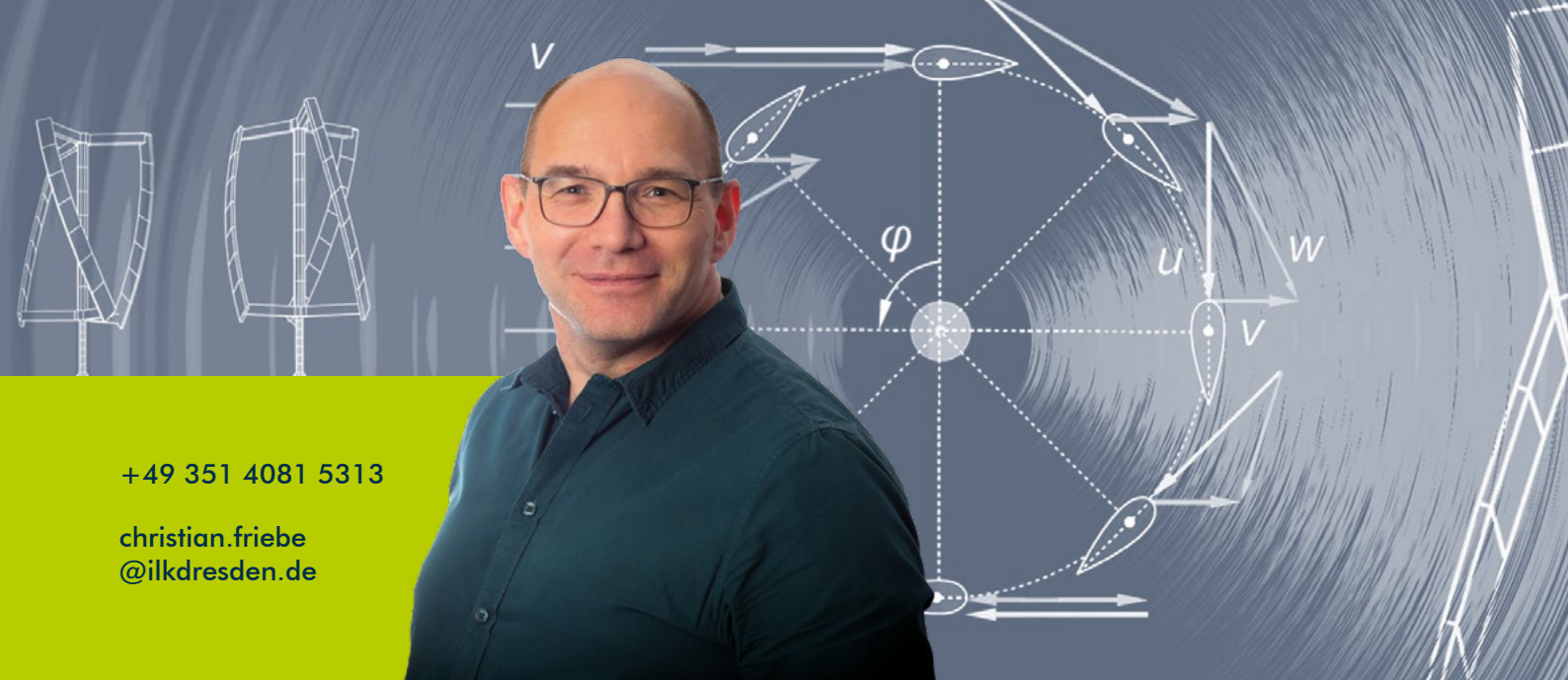
## Beschichtung von Verdampferoberflächen mittels natürlicher Siedevorgänge

**Einsatzbereiche** Regenerative Energiegewinnung in der Papier-, Pharma- und Lebensmittelindustrie; Nutzung von Erdwärme in Verbindung mit Wärmepumpe und Kühlung von elektrischen und elektronischen Bauteilen sowie von Rechenzentren

**Zielstellung** Steigerung der übertragbaren thermischen Energie eines Thermosyphons um 20 bis 40 %; Charakterisierung des Zusammenhanges zwischen primärem Arbeitsfluid (Siliziumoxydsuspension) und Struktur der Beschichtung. In einem alternativen Ansatz wird das Einlegen einer Gitter- bzw. Gewebestruktur (Stent) in den Verdampfer geprüft.

**Vorgehen** Thermosyphons werden ähnlich wie Heatpipes als Superwärmeleiter verstanden. Sie arbeiten passiv mit einem geschlossenen Kreislauf aus Verdampfung und Kondensation eines Arbeitsmittels und sind in der Lage, thermische Energie selbst bei geringen Temperaturunterschieden zu übertragen. Um größere Distanzen zwischen Verdampfer und Kondensator zu überwinden, befindet sich zwischen diesen beiden Baugruppen häufig ein adiabater Abschnitt. Üblicherweise ist der Verdampfer unterhalb des Kondensators positioniert. Das kondensierte Arbeitsfluid wird dann allein schwerkraftgetrieben zum Verdampfer zurückgeführt. Ein Docht wie in einem Heatpipe ist nicht erforderlich. Strukturierte Oberflächen bieten eindeutige Vorteile für die Wärmeübertragung mit Phasenübergang. Das Projekt sieht daher einen in situ Fertigungsschritt zur Beschichtung des Verdampfers von Thermosyphons vor. Die Beschichtung erfolgt durch die Ablagerung von Partikeln an der Verdampferwandung während der ersten Betriebsstunden. Mit diesem Fertigungsschritt sind daher keine zusätzlichen Kosten verbunden. Experimentelle Beobachtungen der Antragstellerin zeigen, dass sich nahezu alle Partikel an der Verdampferoberfläche anlagern. Nach der Beschichtungsphase wird der Thermosyphon daher faktisch mit dem Arbeitsfluid Wasser betrieben. Umweltrisiken, die mit einem Austritt von Partikeln bzw. dem Arbeitsfluid verbunden wären, sind damit weitgehend ausgeschlossen.

**Erkenntnisse** Ein für die schichtweise Untersuchung von Sorptionsmittelschüttungen mit Labormesstechnik entwickelter Aufbau dient der Analyse der Adsorptionsfront sowie der zugehörigen Randbedingungen an diversen Positionen der Lauflänge. Die Konzeptentwicklung ist abgeschlossen, prototypische Sensorelemente wurden hergestellt und sowohl einzeln als auch an einem Adsorptionsfilter getestet. Die Funktionalität des Konzeptes und der Sensorelemente konnte in diesen Laborversuchen mit Isopropanol als Schadstoff nachgewiesen werden. Aktuelle Schritte sind die Abstimmung der sensitiven Materialien auf weitere Schadstoffe und die automatisierte Datenerfassung durch die Auswertungseinheit für umfangreichere Testreihen.



+49 351 4081 5313

christian.friebe  
@ilkdresden.de

### Projektleitung

Dipl.-Ing. (FH)  
Christian Friebe  
Hauptbereichsleiter

### Team

Dipl.-Ing.  
Timo Eichenhardt  
M. Sc.  
Undine Fleischmann  
Dipl.-Ing. (BA)  
Heiko Frank  
Dipl.-Ing.  
Sylvia Hamann  
Prof. Dr.-Ing.  
Tobias Kempe  
Daniel Kochale  
Dr.-Ing.  
Ralph Krause  
Ralph Rogge  
Mike Schöne

### Förderer

Innokom

Gefördert durch:

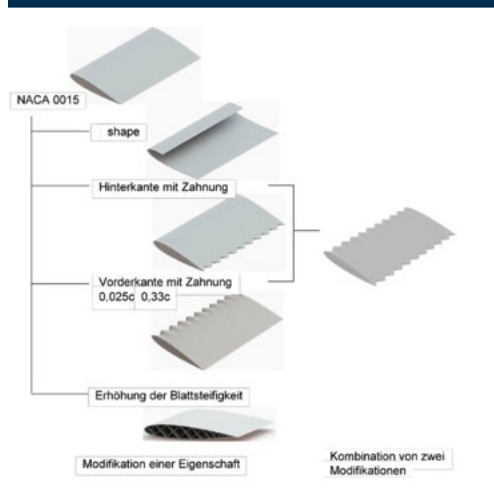


aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Mit diesem Projekt widmen wir uns dem Thema, wie die Akzeptanz von regenerativer Windkraft im urbanen Umfeld gesteigert werden kann.

Dipl.-Ing. (FH) Christian Friebe



**I** Untersuchungsmatrix

**r** Modellflügel im Windkanal

# DARWIN-AKUS

## Reduktion der Schallemission von Darrieus-Windturbinen

**Einsatzbereiche** Reduktion von strömungsinduzierten Schallemissionen

**Zielstellung** Entwickelt wird ein Darwin-Flügel für vertikale Kleinwindkraftanlagen (VAWT, Darrieus-Typ) mit niedriger Schallemission unter Einsatz von vibroakustischen Metamaterialien (VAMM) und mit optimiertem Strömungsverhalten. Der Einsatz von VAWTs ist im urbanen Umfeld gegenüber horizontalen Anlagen durch Unempfindlichkeit bei schnell wechselnden, asymmetrischen Geschwindigkeitsprofilen und Anströmungsrichtungen vorteilhaft. Eine geringe Schallemission erhöht die Akzeptanz der Anlagen.

**Vorgehen** Der Lösungsansatz basiert auf parallelen Untersuchungen an einem Modellflügel und einer zu errichtenden realen Anlage. Die Referenz für beide Untersuchungsstränge bildet jeweils ein Referenzflügel. Dabei werden die Flügel so ausgewählt, dass die struktur- und strömungsmechanischen Eigenschaften übertragen werden können. Anschließend werden Untersuchungen von verschiedenen Modifikationen am Modellflügel vorgenommen, deren Erkenntnisse auf einen Flügel für die reale Anlage übertragen werden können. Das Ergebnis ist der DARWIN-Flügel. Für die Verbesserung des akustischen und schwingungstechnischen Verhaltens werden Kombinationen aus strömungsmechanischen und strukturmechanischen Maßnahmen eingesetzt. Primäre Lärmquellen (Strömungsakustik) werden mittels Anpassungen des Flügelprofils reduziert. Untersucht werden Gezahnte Hinterkante, Gewellte Vorderkanten und J-förmige Profile. Diese Untersuchungen erfolgen an einem akustischen Windkanal im ILK Dresden an einem starren Flügel, der gezielt angeströmt wird. Neben der strömungsmechanischen Anpassung ist ein wichtiger Baustein die Anpassung der Strukturmechanik zur Reduktion von Schwingungen. Die Betrachtung der Strukturmechanik erfolgt über Analyse der Eigenmoden mittels FEM-Berechnung und entsprechender Modifikation mittels vibroakustischer Metamaterialien (VAMM). Das FEM-Modell wird mit Hilfe von Methoden der Modalanalyse identifiziert. Die Auslegung der VAMM erfolgt durch einen externen Partner, der über das entsprechende Know-how verfügt. Dieser ermittelt auf Basis der gegebenen Eigenschaften und Anregungsfrequenzen die notwendigen Resonatoren. Die Umsetzung der Erkenntnisse erfolgt durch Anwendung an den gegebenen Profilen. Im Anschluss an die Versuchsstandsuntersuchungen werden die Erkenntnisse auf ein Windrad unter realistischen Einsatzbedingungen übertragen.

**Erkenntnisse** Mit Hilfe von korrekt ausgelegten vibroakustischen Metamaterialien können deutliche Anpassungen der Eigenmoden der Struktur erreicht werden. Der Einsatz eines Savonius-Rotors kann das Anlaufverhalten einer vertikalen Windkraftanlage verbessern.



▲ PROJEKT  
WEBSEITE

+49 351 4081 5318

ralph.krause  
@ilkdresden.de



### Projektleitung

Dr.-Ing.  
Ralph Krause  
Strömungsmaschinen und Akustik

### Team

Dipl.-Ing. (FH)  
Christian Friebe  
M. Sc.  
Rebekka Grüttner  
Dr.-Ing.  
Karsten Hackeschmidt  
Dipl.-Ing. (FH)  
Dirk Kesslau  
Dipl.-Ing. (FH)  
Florian Kreß  
Ralph Rogge  
Dipl.-Ing.  
Donald Stübbe  
Dipl.-Ing. (FH)  
Falko Ziller

### Förderer

Euronorm

Gefördert durch:

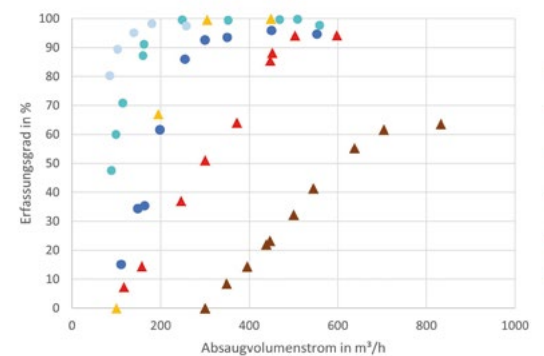
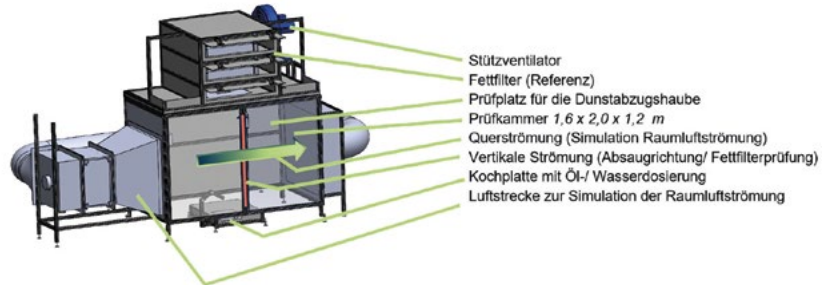


aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Der CaptureTest schließt eine entscheidende Lücke in der Bewertung von Dunstabzugshauben: Er macht sichtbar, wie effektiv Kochdünste tatsächlich erfasst werden.

Dr.-Ing. Ralph Krause



o Ansicht der CAD-Konstruktion des Prüfstandes

u Erfassungsgrade zwei verschiedener Hauben unter dem Einfluss einer konstanten Querströmung in Abhängigkeit des Absaugvolumenstromes

# CAPTURE-TEST

## Neues Prüfverfahren für die realitätsnahe Bewertung von Dunstabzugshauben

### Einsatzbereiche

- Produktentwicklung und Forschung (FuE)
- Prüflabore und Zertifizierung
- Hersteller von Dunstabzugshauben
- Gebäude- und Energiesystembewertung

**Zielstellung** Ziel dieses Forschungsvorhabens ist es, ein Verfahren zur Messung der Effizienz für die Erfassung von Kochwrasen zu entwickeln und zu validieren. Dieses Verfahren ermöglicht Herstellern, ihre Geräte in Bezug auf die bestimmungsgemäße Funktion zu optimieren und zu vermarkten. Darüber hinaus ermöglicht das Prüfverfahren erstmals den Kunden, sich beim Kauf für tatsächlich wirksame und energieeffiziente Systeme entscheiden.

### Vorgehen

Zur Entwicklung des Prüfverfahrens wurden die folgende Lösungsschwerpunkte definiert:

- Möglichkeit der vergleichenden Prüfung aller Gerätevarianten
- Geräte nach Abschluss der Prüfung ohne optische und funktionelle Beeinträchtigungen verwendbar
- Anforderungen an den Prüfraum und die technische Ausrüstung angemessen
- robustes Verfahren, hohe Reproduzierbarkeit, kurze Einschwingvorgänge
- Erfüllung der Akkreditierung nach ISO 17025

**Erkenntnisse** Mit Vorhabensabschluss liegt ein validiertes Messverfahren für den Erfassungsgrad von Dunstabzugshauben vor, welches mit den entscheidenden Merkmalen den im Entwicklungsvorhaben definierten Punkten entspricht. Im Gegensatz zu den geplanten normativen Prüfungen der IEC/ASTM 63470, bei denen ein großer Raum in Form einer üblichen Küche nachgestellt wird, wurde das vorliegende Verfahren auf Basis der relativ kleinen Kammer der bereits existierenden Norm IEC 61591 »Cooking fume extractors in household kitchens« entwickelt. Durch diese Bauweise ergeben sich folgende Vorteile:

- Kompakter platzsparender Aufbau, Betrieb in »normaler« Innenraumumgebung möglich (Labor/Werkhalle)
- Simulation der wesentlichen Effekte der Raumluftrömung
- Sehr kurze Einlaufzeiten für stationäre Prozesse bei hoher Reproduziergenauigkeit.



▲ PROJEKT  
WEBSEITE

HB 4

# ANGEWANDTE WERKSTOFFTECHNIK

**Forschung für PFAS-freie, umweltverträgliche Werkstoffe:** PFAS-basierte Produkte wie Teflon oder Viton zeichnen sich durch hohe Temperatur- und Chemikalienbeständigkeit, geringe Reibung und lange Lebensdauer aus, gelten jedoch aufgrund ihrer Persistenz als gesundheitlich und ökologisch kritisch. Das ILK Dresden unterstützt seine Kunden bei der Entwicklung PFAS-freier Alternativen und führt hierzu Material- und Lebensdauer-tests, unter anderem an O-Ring-Dichtungen für die Kältetechnik, durch.



Dem Hauptbereich Angewandte Werkstofftechnik ist es auch 2025 gelungen, sein Leistungsspektrum weiter auszubauen und gezielt an die sich wandelnden Anforderungen des Marktes anzupassen. Besonders freuen wir uns über mehrere laufende öffentlich geförderte Projekte, die wichtige Impulse für zukünftige Anwendungen geben. So unterstützen wir in einem ZIM-Projekt unseren Partner bei der Entwicklung PFAS-freier Dichtungsmaterialien. Ein weiteres Projekt im Rahmen von EN MF widmet sich der Verbesserung von Bewertungsmethoden für Lackdrahtsysteme, die vor allem für die Klimatisierung von Elektrofahrzeugen von großer Bedeutung sind. Zu beiden Vorhaben finden Sie im Anschluss ausführliche Berichte.

Auch darüber hinaus war 2025 für unseren Bereich ein sehr arbeitsintensives und erfolgreiches Jahr. Wir konnten unsere Untersuchungsmöglichkeiten deutlich erweitern und viele Prüfungen unter noch realistischeren Einsatzbedingungen durchführen. Das betrifft insbesondere Elastomere, Polymere und Isolationsmaterialien, deren Verhalten unter Druck, Temperatur und Medienbelastung wir jetzt noch genauer nachvollziehen können. Die gewonnenen Erkenntnisse helfen unseren Kunden dabei, Materialien sicher und zielgerichtet auszuwählen.

Der Trend zu Kältemitteln mit niedrigem Treibhauspotenzial hat sich auch 2025 klar fortgesetzt. Neben HFO-Gemischen standen besonders natürliche Kältemittel wie Propan, Isobutan und CO<sub>2</sub> im Mittelpunkt. Damit steigt auch der Bedarf an passenden Kältemaschinenölen und an Prüfungen zur Materialverträglichkeit. Dies gilt vor allem für moderne Hochtemperatur-Wärmepumpen und leistungsstarke CO<sub>2</sub>-Systeme, die hohe Anforderungen an die eingesetzten Stoffe stellen.

Unser breites analytisches Leistungsspektrum wurde im vergangenen Jahr stark nachgefragt. Dazu gehören sowohl physikalische Messungen – etwa Dichte, Viskosität oder Verdampfungsverhalten – als auch chemische Analysen von Kältemitteln, Ölen und deren Gemischen. Besonders geschätzt wurde dabei die enge Verzahnung zwischen Laboruntersuchungen und beratender Projektbegleitung, die es unseren Kunden ermöglicht, Entwicklungen schneller voranzubringen und Entscheidungen sicher zu treffen.



PPA. DR. RER. NAT.

**MICHAEL  
GOLDBERG**

Hauptbereichsleiter



+49 351 4081 5419

margrit.junk  
@ilkdresden.de

### Projektleitung

Dr.-Ing.  
Margrit Junk

Werkstoffuntersuchungen  
und Schadensanalysen

### Team

Dr. rer. nat.  
Torsten Burkholz

Simon Günther

Dr. rer. nat.  
Alexander Kerkau

Ronny Künanz

Manuela Springer

### Partner

Kautasit  
Gummitechnik GmbH

### Förderer

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Nachhaltigkeit sollte möglichst umfassend betrachtet und umgesetzt werden. Für Kälteanlagen und Wärmepumpen bedeutet das nicht allein die Verwendung natürlicher Kältemittel, sondern auch den Einsatz nachhaltiger und ressourcenschonender Werkstoffe. Dichtungswerkstoffe machen in den Anlagen mengenmäßig nur einen kleinen Teil aus, sind aber unverzichtbar für deren Funktion.

Dr.-Ing. Margrit Junk



Screeningtest mit Extraktionsapparatur im Thermostatbad (r) und Kühler für die Kondensation des Kältemittels (l)



Becher der Extraktionsapparatur mit Proben

# NACHHALTIGE ELASTOMERE FÜR DEN EINSATZ ALS DICHTUNGEN

## für Kälteanlagen und Wärmepumpen mit natürlichen Kältemitteln

**Einsatzbereiche** Die als Alternative zu PFAS-basierten Elastomeren zu entwickelnden Dichtungswerkstoffe sind primär für den Einsatz in Wärmepumpen und Kältekompressoren mit natürlichen Kältemitteln vorgesehen.

**Zielstellung** Ziel des Kooperationsprojektes ist die Entwicklung nachhaltiger, PFAS-freier Dichtungswerkstoffe für Wärmepumpen und Kältekompressoren, die beständig gegen natürliche Kältemittel und bei hohen Temperaturen einsetzbar sind. Das Teilprojekt des ILK Dresden beinhaltet die Entwicklung einer Screening-Methode für die Werkstoffe sowie die Prüfung der Materialien.

**Vorgehen** Der Projektpartner KAUTASIT entwickelt und fertigt Dichtungen insbesondere auch für die Kälte-, Klima- und Wärmepumpentechnik, die (bisher) auf Fluorpolymeren basieren. Die geplante Beschränkung der Stoffgruppe der Perfluoralkylsubstanzen (PFAS, »Ewigkeitschemikalien«) durch die ECHA betrifft u. a. diese Elastomere. Im Teilprojekt entwickelt KAUTASIT anwendungsspezifisch PFAS-freie, REACH-konforme Dichtungswerkstoffe, die vergleichbare Eigenschaften zu den derzeit eingesetzten Materialien aufweisen. Die Kompetenzen des ILK Dresden liegen u. a. in der Methodenentwicklung sowie der Durchführung und Bewertung von Beständigkeitsuntersuchungen für kältetechnische Anwendungen. Das ILK Dresden entwickelt ein Screening-Verfahren zur Untersuchung von Elastomeren unter Kältemittelbelastung, das auf der dynamischen Alterung von Werkstoffen nach dem Extraktionsprinzip basiert. Für die Prüfung mit A3- und B2L-Kältemitteln sind aufgrund von Sicherheitsaspekten (Ex-Schutz) die Extraktionsapparatur und die Prüfmethode anzupassen.

Die Ergebnisse der Screening-Tests bilden die Basis für die Auswahl der weiter zu prüfenden Elastomere. Diese werden sowohl auf ihre Langzeitbeständigkeit gegenüber Kältemittel und Öl als auch auf den Druckverformungsrest unter Medienbelastung sowie explosive Dekompression und Permeationseigenschaften geprüft.

**Erkenntnisse** Das Projekt wurde Mitte 2025 begonnen. Im Teilprojekt des ILK Dresden wurden die für die Prüfungen notwendigen vorbereitenden Anpassungen der Extraktionsapparatur an natürliche Kältemittel abgeschlossen. Zum einen wurden für A3-Kältemittel (Kohlenwasserstoffe) sowie für R717 (Ammoniak) die entsprechenden Sicherheitskonzepte hinsichtlich des Ex-Schutzes erarbeitet und umgesetzt. Des Weiteren erfolgte eine Neuauslegung der Apparatur für den Einsatz bei höheren Drücken. Der Projektpartner KAUTASIT hat in seinem Teilprojekt erste Werkstoffe ausgewählt und Prüfmuster für die Untersuchungen am ILK Dresden hergestellt.



+49 351 4081 5425

jonas.gronemann  
@ilkdresden.de

### Projektleitung

Dr. rer. nat.  
Jonas Gronemann  
Messtechnik & maschinelles Lernen

### Team

Dr. rer. nat.  
Michael Goldberg  
Dipl.-Ing.  
Wolfgang Herschier  
Ronny Künanz  
Dipl.-Ing.  
Andreas Rittsche  
Dr. rer. nat.  
Jörg Waschull

### Partner

Hochschule Biberach HBC  
BUILD.ING Consultants +  
Innovators GmbH

### Förderer

Projekträger Jülich (PtJ)

Gefördert durch:

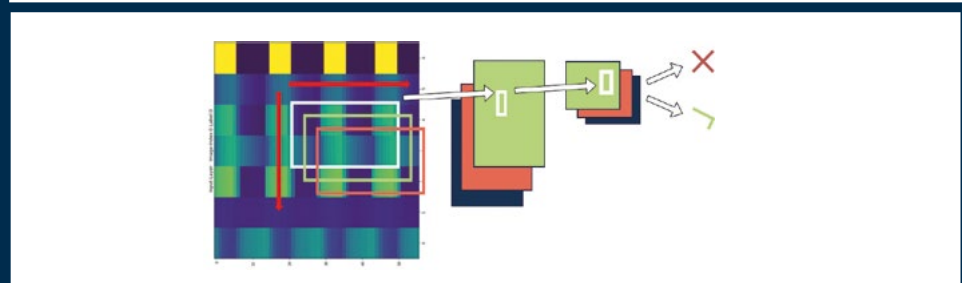
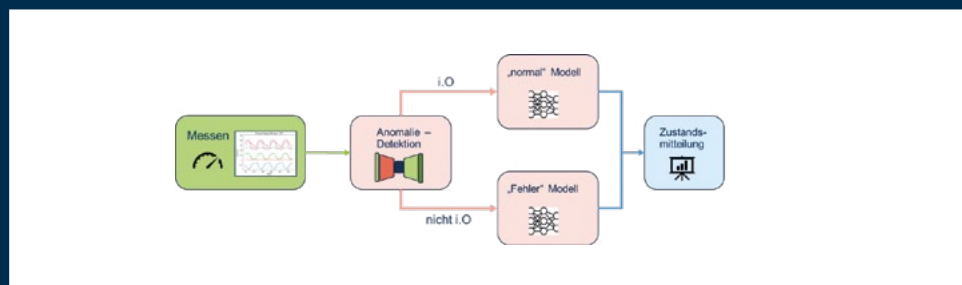


aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Künstliche Intelligenz, Fachkräftemangel und sparsamer Umgang mit Ressourcen treiben Digitalisierung und Automatisierung in der Kältetechnik an. Mit modernen Methoden des maschinellen Lernens werden automatisiert Betriebszustände und Fehler erkannt, um Fachpersonal gezielter einsetzen und den Ressourcenverbrauch von Kälteanlagen optimieren zu können.

Dr. rer. nat. Jonas Gronemann



**l** Datenfluss von der Messung bis zur Meldung

**r** Verschiedene Filter rastern die zu einem 2-dimensionalen »Bild« verpackten Zeitfenster ab

## GOKAS – GESAMTSYSTEMOPTIMIERUNG VON KÄLTETECHNISCHEN ANLAGENSYSTEMEN

### KI-gestützte Erkennung von Fehler- und Betriebszuständen

**Einsatzbereiche** Die entwickelten Tools sind für komplexere Kälteanlagen, die über die Sensorik zur Datenerfassung verfügen, konzipiert. Angepasst lässt sich das Prinzip auf andere Anwendungsgebiete übertragen.

**Zielstellung** Im Projekt sollte ein Software-Tool entwickelt werden, das anhand von Messdaten und einem KI-Modell ohne Kenntnis der prozesstechnischen und thermodynamischen Vorgänge, sondern durch Training mit Datenmaterial in der Lage ist, Fehlerzustände zu entdecken und zu klassifizieren.

**Vorgehen** Die Zielstellung wurde durch ein neuronales Netz erfüllt, das die jeweiligen Messdaten eines Zeitfensters verarbeitet, klassifiziert und auf Fehlerzustände prüft. Die für das Training notwendigen Daten wurden dabei an einer Laborkälteanlage aufgenommen, die so modifiziert wurde, dass verschiedene Betriebs- und Fehlerzustände gezielt erzeugt werden konnten. Grundgedanke war es, ein Zeitfenster als 2-dimensionales »Bild« zu betrachten, in dem eine Zeile einem Zeitpunkt und eine Spalte einem Sensorkanal entspricht. Der »Pixel«-Wert gibt dabei die Messung eines Sensors zu einem Zeitpunkt wieder, das Bild alle Messungen im Zeitraum. Die Convolution-Schichten des neuronalen Netzes rastern diese Bilder mit Filtern, die auf bestimmte Pixelmuster empfindlich sind, ab und erstellen daraus eine Featuremap, die anzeigt, wo ein bestimmtes Muster, und damit ein Zusammenhang zwischen Sensordaten, vorhanden ist. Durch »Stapeln« dieser Schichten ergibt sich eine Transformation von Sensordaten zu abstrakten Merkmalen, wobei ähnlich wie bei der Objekterkennung zuerst verschiedene Kanten und Formen erkannt werden, die in weiteren Schritten zu Merkmalen von Objekten werden, anhand derer sie klassifiziert werden können.

**Erkenntnisse** Als Ergebnis des 2025 abgeschlossenen Projektes liegt ein Python-basiertes Tool vor, das in der Lage ist, nach entsprechendem Training Betriebszustände und Fehler zu erkennen. Daneben wurde ein qualitativ hochwertiger Datensatz mit Zustandslabeln zum Betrieb einer Laborkälteanlage erstellt. Es zeigte sich, dass die Anforderungen an die Trainingsdaten für eine sichere Zustandsklassifizierung weitaus höher sind, als für die reine Fehlererkennung. Für erstes braucht es viele Beispielzeiträume, denen ein Zustand zugeordnet wurde, damit das KI-Modell den Zusammenhang erlernen kann. Bei der reinen Fehlererkennung per Autoencoder ist keine Kenntnis über den aktuellen Zustand nötig, außer dass kein Fehler vorliegt.



▲ PROJEKT  
WEBSEITE



+49 351 4081 5417

wolfgang.herschier  
@ilkdresden.de

### Projektleitung

Dipl.-Ing.  
Wolfgang Herschier  
Elektrotechnik und Software

### Team

Dr. rer. nat.  
Michael Goldberg  
Ing. (WA)  
Thomas Häntzschel  
Dr.-Ing.  
Margrit Junk  
Ronny Künanz  
Dr. rer. nat.  
Jörg Waschull

### Förderer

Euronorm

Gefördert durch:

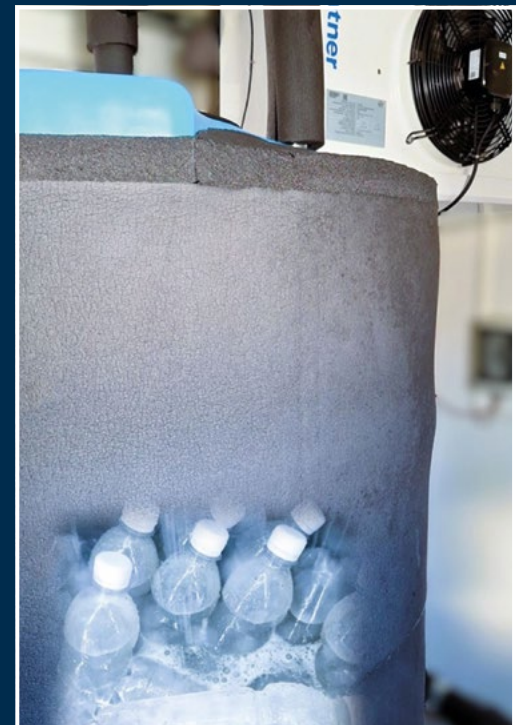
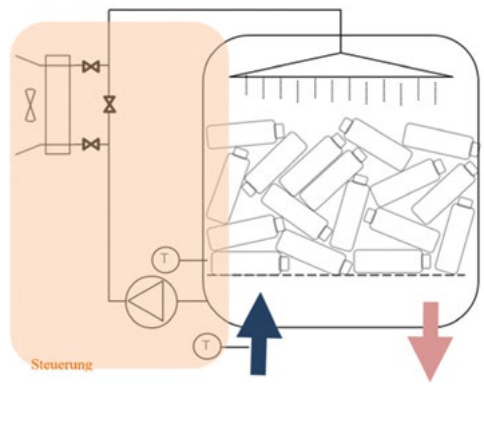


aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Weltweit verderben jährlich mehr als 1 Mrd. Tonnen Lebensmittel, da eine Kühlung fehlt. Mit solar versorgten Kühlräumen können Regionen mit fehlender Energieversorgung erschlossen werden. Modulare Kältespeicher für solare Kühlösungen standardisieren die Umsetzung und können lokal gefertigt werden. Die Lebensmittelversorgung und lokale Einkommen werden verbessert.

Dipl.-Ing. Wolfgang Herschier



Schema



Kältespeichermodul

# MODULARES SPEICHERSYSTEM FÜR SOLARE KÜHLUNG

## Kaskadierbarer Eisspeicher für unterschiedlich große Kühlräume

**Einsatzbereiche** Kältespeicher für solar-elektrische Kühlsysteme zur Lebensmittelkühlung, vorrangig in Regionen ohne Energieversorgung von Entwicklungs- und Schwellenländern

**Zielstellung** Ziel war ein kaskadierbares Kältespeichermodul mit einer ressourcenschonenden Variante mit PET-Flaschen als Verkapselung für die Speicherelemente für Wasser als PCM. Aufgaben waren die Qualifizierung der Flaschen und die Entwicklung eines kompletten Moduls mit Lade- und Entladekreis, zusammen mit einer lokalen Steuerung.

**Vorgehen** Ein Schwerpunkt bei der Entwicklung war die Qualifizierung von PET-Flaschen als Speicherelemente. In mehreren Untersuchungen zur Festigkeit und Lebensdauer wurde die Anwendbarkeit gebrauchter Flaschen nachgewiesen. Eine weitere wichtige Aufgabe war die Optimierung der Soleverteilung für einen guten Wärmeübergang an den Flaschen. Zur Integration in Kühlräume musste für die Speichermodule eine Be- und Entladeeinheit mit einer dezentralen Steuerung entwickelt werden. Diese wurde mit einem übergeordneten Energiemanagement gekoppelt und erkennt, wenn Kälte zum Laden zur Verfügung steht, lädt dann den Speicher und entlädt ihn bei Raumkühlungsbedarf. Eine Methode zur ungefähren Abschätzung des Speicherladezustands (SOC) mit minimaler Sensorik als Eingangsgröße für das Energiemanagement wurde entwickelt. Die hydraulische Kopplung mehrerer Module und eine Anbindung an die Kälteerzeugung waren weitere Aufgaben. Ein Test an einem Versuchsstand mit solarer Versorgung wurde für den Funktionsnachweis und die Optimierung durchgeführt. Darüber hinaus wurde ein Softwaretool (Python) zur standort- und lastabhängigen Auslegung von Kühlräumen mit dem modularen Speicher erstellt. Die Software ist als Webanwendung mit einer REST-API und einem Web-Frontend ausgeführt und nutzt Einstrahlungsdaten aus PVGIS.

**Erkenntnisse** Ein modulares Kältespeichermodul für unterschiedliche Kühlräume wurde entwickelt. Es besteht aus einem Speicherbehälter mit Speicherelementen und der dazu passenden Be- und Entladeeinheit. Für das Be- und Entladen wird eine Kühlsole über die Speicherelemente verteilt, statt die Behälter komplett zu füllen. Dadurch kann die Solemenge im System signifikant reduziert werden. Eine optimierte Verteilung der Sole mit einem guten Wärmeübergang wurde implementiert. Die Verwendung von PET-Flaschen als Speicherelemente ermöglicht das Upcycling von Getränkeflaschen und reduziert die Kosten für den Speicher. Es wurde ein Softwaretool zur standort- und lastabhängigen Auslegung von Kühlräumen mit dem modularen Speicher erstellt.



▲ PROJEKT  
WEBSEITE



+49 351 4081 5433

joerg.waschull  
@ilkdresden.de

### Projektleitung

Dr. rer. nat.  
Jörg Waschull

PV- und PCM-Applikationen  
Lackdrahtqualifizierung

### Team

Dr. rer. nat.  
Jonas Gronemann

Ing. (WA)  
Thomas Häntzschel

Dipl.-Ing.  
Wolfgang Herschier

Ronny Künanz

### Förderer

Innokom MF-Projekt

Gefördert durch:



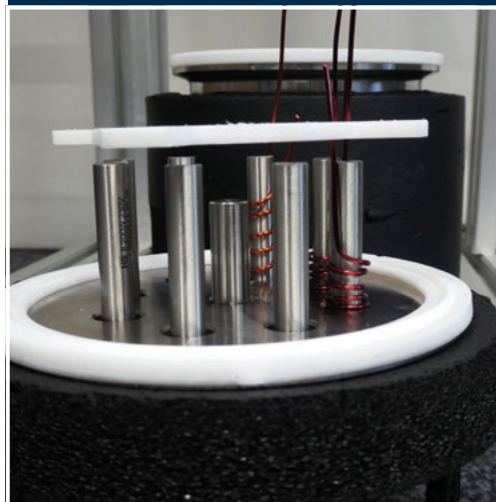
Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Betriebsspannungen von 800 V sind Standard für größere Elektrofahrzeuge. Den Schutz der Insassen vor elektrischen Gefahren übernehmen diverse Sicherheitssysteme. Meldet eines davon Isolationsprobleme im Kältemittelverdichter, z. B. weil der Wickeldraht vom Kältemittel chemisch angegriffen wurde, bewegt sich das E-Auto keinen Meter weiter. Kleine Ursache – große Wirkung.

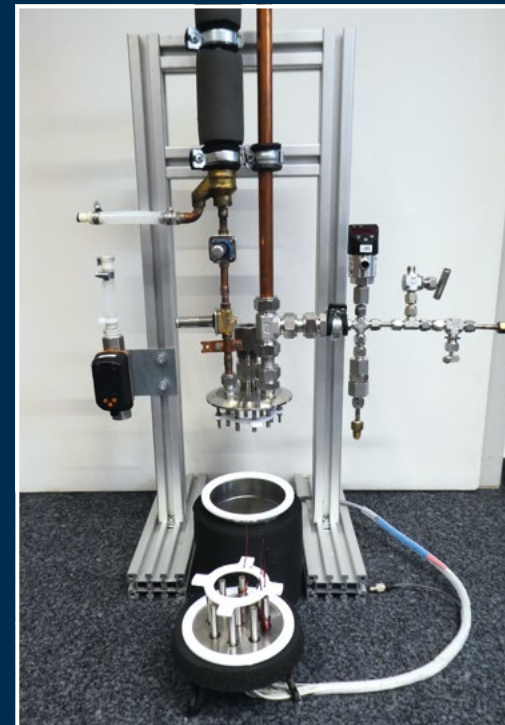
Dr. rer. nat. Jörg Waschull



Detail: Heizstäbe  
mit Drahtspiralen



Alterungsaufbau vor der  
Erstinbetriebnahme



# PRÜFVERFAHREN FÜR LACKDRÄHTE MIT VERGLEICHENDER LEBENSDAUERPROGNOSE

**Wir stressen Lackdraht – thermisch, chemisch,  
elektrisch – dosiert, aber intensiv**

**Einsatzbereiche** Hersteller von elektrischen Fahrzeugverdichtern und flüssigkeitsgekühlten Antriebsmotoren, andere Anwendungen von Elektromotoren mit Kontakt zu aggressiven Medien

**Zielstellung** Es soll ein zuverlässiges, schnelles Verfahren zur Bewertung der Stabilität von Lackdrähten für Motorwicklungen unter komplexen chemischen und elektrischen Einflüssen entwickelt werden. Es kombiniert eine beschleunigte Alterung mit geeigneten Isolationslack-Analysemethoden und ermöglicht ein Ranking unterschiedlicher Drahttypen bezüglich der erwarteten Lebensdauer im realen Einsatz.

**Vorgehen** Die Verfahrensentwicklung soll wie folgt vonstattengehen: Zunächst werden in einem aufwändigen Versuchsstand Lackdrahtproben unter verschärften Bedingungen bis an ihr Lebensdauerende (Durchschlag) belastet. Die Zeit bis dahin wird realitätsnahe Lebensdauer (rEoL) genannt. An diesen Lackdrahtproben werden alterungssensitive Messgrößen bestimmt. Beispiele für Verfahren, die solche Messgrößen liefern können, sind die Impedanzspektroskopie, Tangens-Delta-Messungen, IR-Spektroskopie oder die Bestimmung des dielektrischen Durchschlags. Dem Lebensdauerende wird dann ein bestimmter Grad der Ausprägung einer alterungssensitiven Messgröße zugeordnet. Beispiel: Durch die Alterung kommt es zum Zerfall bestimmter Molekülgruppen im Lackdraht (es verschwindet eine oder mehrere Absorptionslinien im IR-Spektrum) und zur Anreicherung von Zerfallsprodukten (Absorptionslinien erscheinen und/oder werden stärker). Der Quotient aus der Intensität der stärker werdenden Linien und der schwächer werdenden Linie wäre ein sensibler Marker für den Alterungszustand (er wäre ein möglicher Degradationsmarker). Ist der Zusammenhang zwischen rEoL und der Größe des Degradationsmarkers validiert, können unbekannte Drahtproben nach einem verkürzten Alterungsverfahren bezüglich ihrer Lebensdauerreserve vergleichend bewertet werden.

**Erkenntnisse** Im ersten Projektjahr lag der Fokus der Arbeiten auf der Konzeption und Realisierung des Testsystems zur Bestimmung des rEoL. Dies umfasste ein Sicherheits- und Steuerungskonzept, Elektroplanung, Schaltschrankbau, Steuerungsprogrammierung, Aufbau und Inbetriebnahme. Es wird erwartet, dass zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Beitrages erste Prüfergebnisse vorliegen.



+49 351 4081 5412

joachim.germanus  
@ilkdresden.de

### Projektleitung

Dr. rer. nat.  
Joachim Germanus  
Kältetechnische Applikationen

### Team

Dr. rer. nat. Torsten Burkholz  
Simon Günther  
Thomas Häntzschel  
M. Sc. Christian Hanzelmann  
Dr.-Ing. Margrit Junk  
M. I. Olivia Martinez  
Daniela Voigt  
Ing. (WA) Thomas Wagner  
Dr. rer. nat. Jörg Waschull

### Förderer

Euronorm

Gefördert durch:

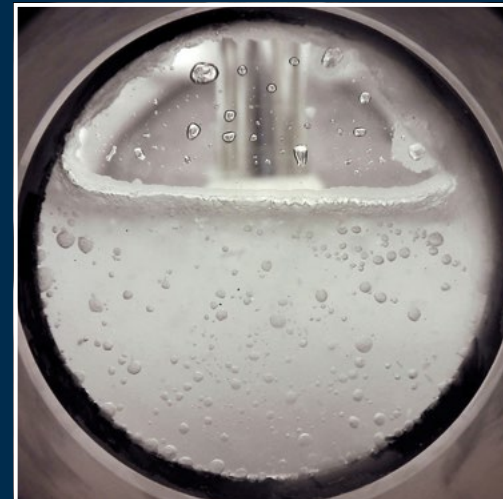
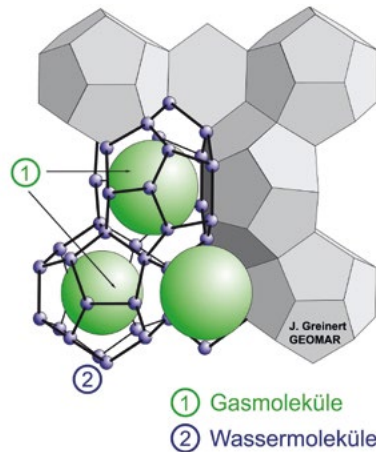


aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Die Verwendung von CO<sub>2</sub>-Gashydraten als Kältespeichermedium mit hoher latenter Wärme bietet eine vielversprechende Möglichkeit für eine effiziente Nutzung in zukünftigen Kältenetzen. Das Vorhaben zielt darauf ab, sowohl technologische Innovationen im Bereich der Kältetechnik als auch die energie- und klimapolitischen Ziele zu fördern.

Dr. rer. nat. Joachim Germanus



- I** Mögliche Kristallstruktur von Gashydraten
- r** CO<sub>2</sub>-Gashydratbildung im Autoklaven

# CO<sub>2</sub>-GASHYDRATE ALS NACHHALTIGE ENERGIE- UND KÄLTESPEICHER DER ZUKUNFT

## Forschung zu CO<sub>2</sub>-Hydraten für effiziente und klimafreundliche Kältespeicherung

**Einsatzbereiche** CO<sub>2</sub>-Gashydrate speichern Kälte effizient bei reversibler Gashydratbildung und eignen sich für Anwendungen in Kältenetzen zur Gebäudeklimatisierung sowie für industrielle und mobile Kühlsysteme.

**Zielstellung** Das Ziel besteht darin, die Grundlagen für eine effiziente Nutzung von CO<sub>2</sub>-Gashydraten als Kältespeicher und in energietechnischen Anwendungen zu erforschen. Dabei werden verschiedene Einflussgrößen wie Additive, Promotoren, mechanische Maßnahmen (wie Rühren oder Ultraschall) und Trägermaterialien (zum Beispiel Hydrogele oder Metallschäume) untersucht, um die Hydratbildung, Kinetik und Wärmeübertragung zu optimieren.

**Vorgehen** Es wird untersucht, wie sich verschiedene Trägermaterialien und Additive auf die Bildung und Zersetzung von CO<sub>2</sub>-Gashydraten auswirken. Ziel ist es, die Hydratbildung zu beschleunigen und unter milden Druck- und Temperaturbedingungen steuerbar zu machen, um Anwendungen, wie z. B. in der Kältespeicherung zu ermöglichen. Zunächst werden geeignete Matrixmaterialien wie Hydrogele, Metallschäume und Silikat-Nanopartikel-Wassergemische (DryWater) identifiziert, die als Träger für die Hydratbildung dienen können. Parallel erfolgt die Anpassung eines Hochdruck-Kalorimeters und Durchsichtautoklaven, die mit zusätzlicher Sensorik ausgestattet werden, um thermische und kinetische Effekte präzise zu erfassen. Nach der Auswahl geeigneter Additive (Promotoren) werden Referenzmessungen mit reinem Wasser durchgeführt. Anschließend werden Hydrogele und DryWater hinsichtlich ihrer Fähigkeit untersucht, CO<sub>2</sub> aufzunehmen und die Hydratbildung zu fördern. Ergänzend wird ein Autoklav mit einer druckfesten Sonotrode ausgerüstet, um den Einfluss mechanischer Impulswellen auf die Bildungskinetik zu analysieren. Durch Kavitation und vergrößerte Phasengrenzflächen soll der Stofftransport zwischen Gas und Flüssigkeit verbessert werden. Das Projekt folgt einem strukturierten experimentellen Ansatz: von der Stoffauswahl und apparativen Vorbereitung über Laboruntersuchungen bis zur Ableitung praxisrelevanter Zusammenhänge für die technische Nutzung von CO<sub>2</sub>-Hydraten.

**Erkenntnisse** Im Mai 2025 begonnen, befindet sich das Projekt noch in einer frühen Projektphase. Zunächst wurde die Literatur systematisch hinsichtlich der Wirkungsweise von Promotoren sowie des Einflusses von Prozessbedingungen (Trägermatrices) in Gashydratsystemen recherchiert. Viele Veröffentlichungen bilden die Grundlage für die Untersuchungen. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen die Basis für die Optimierung und Gestaltung neuer technischer Prozesse auf Basis von additivierten CO<sub>2</sub>-Hydraten bilden. Aktuell wird eine Versuchsanlage zur kalorimetrischen Untersuchung des Einflusses verschiedener Promotoren auf die CO<sub>2</sub>-Gashydratbildung aufgebaut.



▲ PROJEKT  
WEBSEITE

# HB 5

# ANGEWANDTE ENERGIETECHNIK

Das ILK Dresden und die AQVA Synergy GmbH haben 2025 den Sächsischen Staatspreis gewonnen! Jedes Jahr würdigt der Freistaat Sachsen damit Projekte, die wirtschaftlichen Fortschritt, wissenschaftlichen Transfer und gesellschaftlichen Wandel vorantreiben. Die AQVA SYNERGY ist die erste Ausgründung des ILK Dresden. Ihre Mission sind Anwendungen mit dem natürlichen Kältemittel Wasser wie leistungsfähige Flüssigeisspeicher, die AQVA HEAT-Technologie zur Erschließung von Wasserreservoirien als ganzjährige Wärmequelle sowie Kaltwassererzeuger, z.B. für Rechenzentren.



Die Nutzung von Wasser als Kältemittel in verschiedenen Anwendungen ist seit jeher ein Schwerpunkt im Hauptbereich Angewandte Energietechnik. In den letzten Jahren lag der Fokus insbesondere auf der Umsetzung des Vakuumeisverfahrens.

Mit der ersten Beschickung des FlüssigeisSpeichers der Energiezentrale des Quartiers Überseeinsel in Bremen konnte in diesem Jahr ein wichtiger Meilenstein bei der Umsetzung dieses Leuchtturmprojektes erreicht werden. Im Sommer Kälte speichern, wenn Strom aus Sonne und Wind fließt. Im Winter das Wasser der Weser als Wärmequelle für Wärmepumpen erschließen. Im zukunftsweisenden Energiekonzept der Überseeinsel spielt der vom ILK entwickelte 500 kW Vakuumeiserezeuger eine Doppelrolle. Wir freuen uns sehr, einen Beitrag zu diesem preisgekrönten Energiekonzept zu leisten, und gratulieren dem Entwickler und Betreiber Stadt.Energie.Speicher GmbH zur Verleihung des Energy Efficiency Awards 2025 der DENA.

Auch wir selbst durften uns 2025 über eine ganz besondere Auszeichnung freuen: Gemeinsam mit der AQVA Synergy GmbH wurde uns der Sächsische Transferpreis 2025 verliehen. AQVA Synergy war 2022 als Ausgründung gestartet, um die am ILK entwickelten Lösungen mit Wasser als Kältemittel in den Markt zu bringen. Inzwischen setzt AQVA Synergy u. a. in Zittau Projekte zur thermischen Flusswassernutzung um und kann damit erste Erfolge verbuchen.

**Nutzen Sie den QR-Code, um sich das zweiminütige Preisträgervideo anzuschauen.**



DR.-ING.

**MATHIAS  
SAFARIK**

Hauptbereichsleiter



+49 351 4081 5513

marcus.honke  
@ilkdresden.de

**Projektleitung**

Dipl.-Ing.  
Marcus Honke

Fluidenergiemaschinen  
und Wasser als Kältemittel

**Team**

Dipl.-Ing.  
Nils Hanisch

Rene Hartmann

Beate Hofmann

Uli Riedl

Dr.-Ing.  
Mathias Safarik

Dipl.-Ing.  
Stefan Sauer

Dipl.-Ing.  
Christian Schreiber

Lars Schenk

Thomas Schröter

**Partner**

TU Chemnitz  
Fraunhofer ISE

**Förderer**

Gefördert durch:

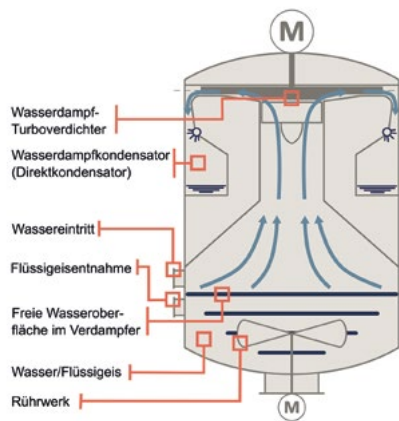


Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Mit der Entwicklung eines 80 kW Vakuumeis-Flüssigeisenerzeugers wird das Einsatzspektrum dieser Technologie zukünftig wesentlich erweitert. Die im Vergleich zu den großen Geschwistern geringere Leistung und kleineren Abmessungen ebnen den Weg zu zahlreichen Anwendungen im Bereich der Kältespeicherung sowie der Wärmegewinnung.

Dipl.-Ing. Marcus Honke



Konstruktionsmodell des  
80 kW Vakuum-Flüssigeisenerzeugers



Demonstrator während des Aufbaus  
und der Einbindung in die Testinfrastruktur



# VAKUUM-FLÜSSIGEISERZEUGER KLEINER LEISTUNG

## Forschungsplattform Kälte- und Energietechnik



**Einsatzbereiche** Kältespeicherung und Kälteverteilung; Wärmeentzug aus Gewässern und Eisspeicher in Kombination mit Wärmepumpen; Erzeugung von Eis für die stoffliche Nutzung, z. B. in der Lebensmittelverarbeitung; Meerwasserentsalzung

**Zielstellung** Ziel des Projektes war die Entwicklung eines Vakuum-Flüssigeiserezeugers mit einer Eiserzeugungsleistung von 80 kW auf Basis eines neuen Turboverdichters für Niederdruck-Wasserdampf sowie der Bau und die Erprobung eines Demonstrators. Bislang war die Umsetzung des effizienten Tripelpunktverfahrens zur Eiserzeugung auf Leistungen ab 250 kW begrenzt.

**Vorgehen** In einem Vakuumiserezeuger wird das Tripelpunktverfahren umgesetzt: Wasser verdampft in einem »Rührkessel« bei 0 °C und einem Druck von 6 mbar. Der dabei entstehende Wasserdampf wird von einem Turboverdichter abgesaugt, auf einen höheren Druck verdichtet und kondensiert. Dabei wird die Kondensationswärme an das Kühlwasser abgegeben. Für die Bildung des Wasserdampfes im Verdampfer ist Wärme erforderlich, die dem flüssigen Wasser entzogen wird. Dadurch entstehen an der Wasseroberfläche Eiskristalle und letztlich ein pumpfähiges Wasser-Eis-Gemisch (Flüssigeis). Das Flüssigeis wird kontinuierlich aus dem Verdampfer abgepumpt und bspw. in einen Speicherbehälter gefördert. Bei Anwendungen der Gewässerthermie wird das Flüssigeis zurück ins Gewässer geleitet. Kernkomponente des entwickelten Vakuumiserezeugers kleiner Leistung ist ein neuer Turboverdichter. In vorgelagerten Projekten wurden bereits einzelne Teile des Verdichters wie Laufrad und Antrieb entwickelt. Im Rahmen dieses Projektes erfolgten umfangreiche Arbeiten zur Dimensionierung, Gestaltung und strömungstechnischen Optimierung des Verdichtergehäuses. Weitere Schwerpunkte waren die schwingungstechnische Optimierung der Gesamtanlage, die Ausführung der Welle-Nabe-Verbindung sowie die Auslegung und Gestaltung der weiteren Teilkomponenten des Eiserezeugers, wie Behälter, Rührwerk im Verdampfer und Direktkondensator.

**Erkenntnisse** Nach ersten, nicht erfolgreichen Probeläufen waren entgegen der ursprünglichen Planung umfangreiche und langwierige Arbeiten zur Identifikation, der Umsetzung sowie dem Funktionsnachweis einer geeigneten Welle-Nabe-Verbindung erforderlich. Im Ergebnis der Arbeiten entstand ein optimiertes und gewichtsreduziertes Laufrad. Es besitzt einen Austrittsdurchmesser von 40 cm und rotiert mit 22.000 U/min. Parallel erfolgte der Aufbau der Gesamtanlage (Demonstrator), die aus einem zweiteiligen Edelstahlbehälter mit oben angeordnetem Verdichter besteht. Inzwischen konnte der Verdichter bereits bei Nenndrehzahl mit guten Ergebnissen betrieben werden. Im nächsten Schritt erfolgen die Inbetriebnahme der gesamten Testinfrastruktur und die Ermittlung von Kennzahlen beim Betrieb des Eiserezeugers mit unterschiedlichen Betriebsbedingungen (Kennfeld).



▲ PROJEKT  
WEBSEITE



+49 351 4081 5513

marcus.honke  
@ilkdresden.de

### Projektleitung

Dipl.-Ing.  
Marcus Honke

Fluidenergiemaschinen  
und Wasser als Kältemittel

### Team

Daniel Fischer

Beate Hofmann

Marcus Leuschel

Uli Riedl

Dipl.-Ing.  
Christian Schreiber

Dipl.-Ing. (FH)  
Alexander Wills

### Förderer

Gefördert durch:



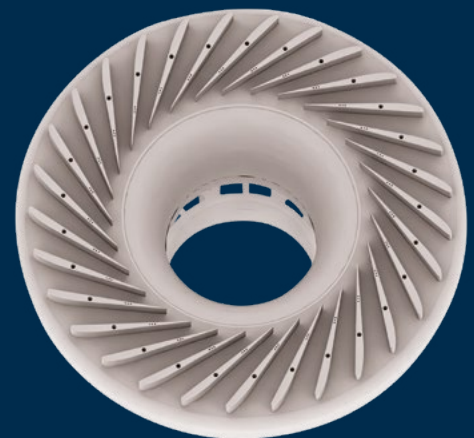
Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Die Entwicklung effizienter Nachleiteneinrichtungen für Hochgeschwindigkeits-Turboverdichter mit Wasserdampf zeigt, wie wissenschaftliche Grundlagenforschung unmittelbar zur Dekarbonisierung industrieller Prozesse beiträgt und klimafreundliche Technologien für die Wirtschaft von morgen ermöglicht.

Dipl.-Ing. Marcus Honke



Erste Nachleitgitterkonfiguration mit geradem Keilplattenschaukelprofil für die experimentellen Untersuchungen



CAD-Modell des optimierten Nachleitgitterprofils

# INNOVATIVE VERDICHTERTECHNIK: MIT WASSERDAMPF RICHTUNG KLIMASCHUTZ

## Nachleiteinrichtungen für transsonische Anströmbedingungen

**Einsatzbereiche** Mechanische Dampfverdichtung/MVC (Mechanical Vapor Compression) | Dekarbonisierte Prozesswärme & nachhaltige Kälteerzeugung | Industrieabwärmenutzung & Energieeffizienz

**Zielstellung** Um Wasserdampf als klimafreundlichen Arbeitsstoff in Turboverdichtern nutzbar zu machen, müssen hohe Druckverhältnisse bei transsonischen Strömungen beherrscht werden. Das Projekt entwickelt dafür die gasdynamischen Grundlagen und Konzepte für eine hocheffiziente Nachleiteinrichtung mit minimalen Verlusten.

**Vorgehen** Das Projekt verfolgt das Ziel, die Grundlagen für die Auslegung von Nachleiteinrichtungen in Wasserdampf-Turboverdichtern zu erarbeiten, die aufgrund hoher Druckverhältnisse im transsonischen Bereich betrieben werden. Dazu sollen Verlustmechanismen besser verstanden und Ansätze für eine effiziente Gestaltung entwickelt werden. Zu Beginn ist vorgesehen, bestehende wissenschaftliche Arbeiten zu transsonischen Strömungen, Stoßphänomenen und Diffusorkonzepten systematisch auszuwerten. Darauf aufbauend sollen verschiedene Typen von Nachleiteinrichtungen hinsichtlich ihrer Eignung für schallnahe Anströmbedingungen verglichen werden. Vielversprechende Konzepte sollen anschließend numerisch modelliert und mithilfe von Strömungssimulationen untersucht werden, um den Einfluss geometrischer Parameter zu analysieren und Gestaltungsrichtlinien abzuleiten. Für ausgewählte Varianten soll eine Versuchsnachleiteinrichtung konstruiert werden, die unter realistischen Bedingungen am Verdichterprüfstand getestet werden kann. Die geplanten Experimente sollen Strömungseffekte im Zusammenspiel von Laufrad und Nachleiteinrichtung sichtbar machen und Daten für die Bewertung und Weiterentwicklung von Auslegungsansätzen liefern. Insgesamt soll so eine fundierte Wissensbasis entstehen, die zukünftige Entwicklungen hocheffizienter Wasserdampf-Turboverdichter unterstützt.

**Erkenntnisse** Die ersten Projektphasen – die Aufarbeitung der theoretischen Grundlagen, der Vergleich verschiedener Nachleitkonzepte sowie umfangreiche numerische Simulationen – sind erfolgreich abgeschlossen. Dabei konnten strömungsdynamische Zusammenhänge im transsonischen Bereich präzisiert und vielversprechende Geometrieansätze identifiziert werden. Die Versuchseinrichtung ist vollständig aufgebaut, so dass die experimentellen Untersuchungen unmittelbar beginnen können. Mit ersten Messergebnissen und daraus ableitbaren Erkenntnissen wird im Verlauf des ersten Halbjahres 2026 gerechnet.

HB 6

# LUFTREINHALTUNG

**Neuer Hauptbereich am ILK Dresden – »Luftreinhaltung«:** Aufgrund der wachsenden Bedeutung gesunder Luft hat das ILK Dresden 2025 den Bereich Luftreinhaltung als eigenständigen Hauptbereich etabliert. Ein erfahrenes Spezialistenteam führt akkreditierte Prüfungen von Filtermaterialien für Gefahrstoffe durch und entwickelt gemeinsam mit Kunden innovative Filtrationslösungen, insbesondere für Nanopartikel und Spurengase.



Nach Untersuchungen des Institute of Lung Health and Immunity am Helmholtz Zentrum München<sup>1</sup> im Jahr 2016 erwies sich die (in der Lunge deponierte) Partikeloberfläche als biologisch wirksamste Dosisgröße für akute Lungenentzündungen. Die Verwendung der Oberfläche als Dosisgröße ermöglichte die Identifizierung materialbasierter Toxizitätsklassen unabhängig von der Partikelgröße. Für Übergangsmetalloxide (hier: Co, Ni, Zn), die als Materialien mit intrinsischer Toxizität gelten, wurde ein oberflächenspezifischer Toxizitätsverstärkungsfaktor von etwa 12 gefunden (EC50 = 15 m<sup>2</sup>/g Lunge). Daraus leiten die Wissenschaftler ab, dass zukünftige Messungen der Aerosolexposition im Zusammenhang mit den gesundheitlichen Auswirkungen inhalierter Partikel die Oberfläche von in der Lunge abgelagerten Partikeln als Hauptexpositionsparameter einbeziehen und nicht die Massen- oder Anzahlkonzentration wie bislang üblich. Fast 10 Jahre später können wir feststellen, dass dies in der messtechnischen Praxis und für Gefährdungsbeurteilungen am Arbeitsplatz bisher nicht aufgegriffen wurde.

Basierend auf dem Vorschlag der NIOSH wird für unlösliche Nanomaterialien beispielsweise als Benchmark-Wert der 0,066-fache Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) als Massenkonzentration empfohlen. Das sind dann aktuell 82,5 µg/m<sup>3</sup> gemäß der Technischen Regel für Gefahrstoffe »Arbeitsplatzgrenzwerte« (TRGS 900)<sup>2</sup> für den sogenannten A-Staub.

Messtechnisch ist dies kein kontrollierbarer Wert. Darüber hinaus ist ausgehend von den Forderungen der VDI 2262 zur Reिनluftrückführung nur ein Fünftel des AGW in der Reिनluft von Abscheidern zulässig; allein es fehlen derzeit noch praktikable Messverfahren, um diese Werte zu überwachen.

Ausgehend von Messergebnissen zu filtergängigen Metallen ist hier vor allem bei Schweiß- und Laserrauch ein Achtungszeichen für die Metalle Mangan, Chrom und Nickel zu setzen. Das ILK Dresden stellt sich diesen Aufgaben mit der Entwicklung von Abscheideverfahren für filtergängige Metalle sowie mit der zukünftig akkreditierten Prüfung von Schweiß- und Laserrauchabscheidegeräten. Damit könnten sowohl Hersteller von Absauganlagen als auch Unternehmer aufatmen und ihrer Verpflichtung zum Vorsorgeprinzip nachkommen.

<sup>1</sup> <https://doi.org/10.1016/j.jaerosci.2017.09.017>

<sup>2</sup> <https://www.dguv.de/ifa/fachinfos/nanopartikel-am-arbeitsplatz/beurteilung-von-schutzmassnahmen/index.jsp>



DIPL.-ING.

**RALF  
HEIDENREICH**

Hauptbereichsleiter

+49 351 4081 5361

ralf.heidenreich  
@ilkdresden.de



### Projektleitung

Dipl.-Ing. Ralf Heidenreich

Hauptbereichsleiter  
Messstellenleiter §29b BlmschG

### Team

Dipl.-Ing. (BA)  
Stefan Herrmann

M. Sc.  
Daniel Kochale

B. Sc.  
Christina Mann

B. Sc.  
Eric Schmieder

Dipl.-Ing.  
Donald Stubbe

### Förderer

Gefördert durch:

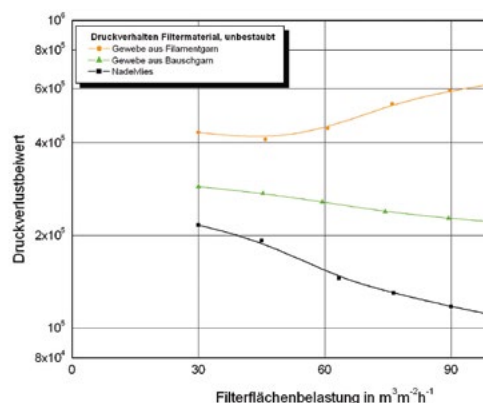


aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Die Ernährungsorganisation FAO schätzte bereits 2008, dass die industrielle Viehwirtschaft zu den zweit- bis dritt wichtigsten Ursachen der größten Umweltprobleme gehört: Klimawandel, Artensterben, Landverschlechterung, Wasserknappheit. Dagegen wird durch Carbon Farming Kohlenstoff aus der Atmosphäre in Böden gebunden.

Dipl.-Ing. Ralf Heidenreich



Vergleich des Druckverlustverhaltens  
von Rundgewebe mit Vliesstoff



Versuchsaufbau zur schnellen Druckmessung  
an einem Düsenbalken für einen Lebensmittelfilter

# ABRIEBFREIE SCHLAUCHFILTER FÜR PFLANZLICHE PROTEINE

## für höhere Effizienz in der Lebensmittelproduktion

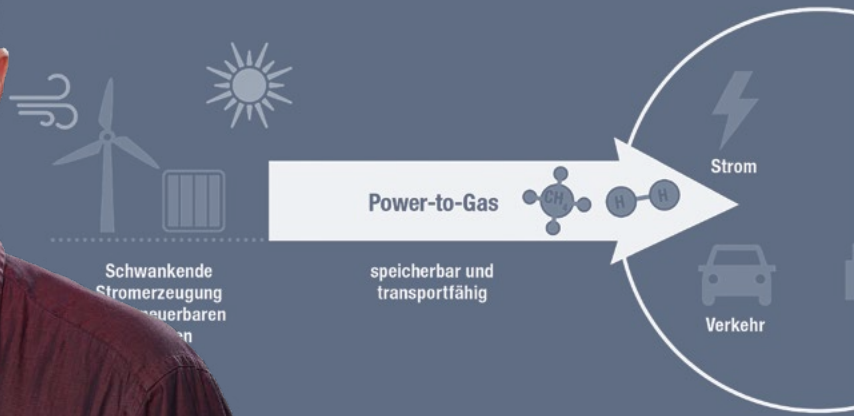
**Einsatzbereiche** Anwendungen der Abscheidung pflanzlicher Proteine nach einem Sprühtrocknerprozess sowie in CIP- und Brand-/Explosionsschutzanwendungen

**Zielstellung** Der Einsatz der innovativen Filtergewebe im Filterschlauch zur Produktgewinnung erfordert spezifische Funktionalitäten, welche sich auch aus dem veränderten Filtrationsverhalten des Flächengebildes gegenüber dem räumlich orientierten Nadelvliesstoff ergeben.

- Vorgehen** Der technische Lösungsansatz beruht auf folgenden Grundüberlegungen zur Realisierung einer Faserfreiheit des Endproduktes wie folgt:
- Vliesstoffe und Nadelfilze sind durch das Herstellungsverfahren aus Stapelfasern kritisch für die Faserfreisetzung, daher sollen für den Einsatzfall rundgewebte Filterschläuche aus lebensmittelverträglichen Kunstfasern eingesetzt werden.
  - Für diese Filtermaterialien sind die optimalen Konfigurationen:
    - Webdichte und -art, Faserfeinheit, Zwirnung, Grundmaterial,
    - Maschenweite, Beschichtung,
    - Länge-/Durchmesser Verhältnis,
    - Kopf- und Fußgeometrie und -befestigung,
  - und die Einsatzparameter:
    - Filtrationsgeschwindigkeit, Regenerierungsparameter (Druck, Impulsstärke),
    - Grenzdruckverlust, Abreinigungshäufigkeit, Reingaskonzentration, Energieaufwand,
    - Kuchenaufbau und Haftenigenschaften zu ermitteln.
  - Für einen vergleichenden Test vor dem Einsatz in der Produktion und für eine Zertifizierung ist ein Prüfverfahren zu entwickeln, zu validieren und in der Praxis zu verifizieren, welches alle Phasen des Einsatzes abdeckt – sowohl die Filtration als auch die Nasswäsche. Dazu sind Abläufe zu entwickeln und zu testen, was vor allem für die Faseranalytik in dem Schüttgut eine Herausforderung darstellt.
  - Das hier entwickelte Verfahren kann aber dann auch in der Praxis zur Produktanalytik eingesetzt und angewendet werden und damit zur Produktsicherheit beitragen.

**Erkenntnisse** Bisher eingesetzte Verfahren verwenden zur Stofftrennung einen Zyklon. Durch dessen Trennverhalten werden 50 % des Produktes an die nächste Abscheidestufe weitergeleitet. Diese Fraktion wird als minderwertig eingestuft, auf Grund des Risikos des Fasereintrages. Durch das Wegfallen des Zyklons können über 95 % des Produktes als hochwertige Fraktion nutzbar gemacht werden. Die Reinigung des Filtermaterials ist dabei tatsächlich ein entscheidender Parameter. In der Lebensmitteltechnik werden hohe Anforderungen an Oberflächen gestellt. So sind auch die Komponenten für die Druckregenerierung/Abreinigung aus Edelstahl und elektropoliert (Abbildung 1).

Strom aus erneuerbaren Energien wird speicherbar und transportfähig durch Umwandlung in Wasserstoff (H<sub>2</sub>) oder Methan (CH<sub>4</sub>) – Power-to-Gas



+49 351 4081 5370

thomas.birnbaum  
@ilkdresden.de

### Projektleitung

Dipl.-Ing. (FH)  
Thomas Birnbaum  
Thermische Biomassennutzung

### Team

Dipl.-Ing. Felix Donath  
Dipl.-Ing. (BA)  
Stefan Herrmann  
Dipl.-Ing. Stefan Hohlfeld  
M. Sc. Daniel Kochale  
Dr. rer. nat.  
Franziska Krahl  
Dipl.-Ing. Martin Lauer  
B. Sc. Christina Mann  
Dr. rer. nat.  
Matthias Schneider  
Dipl.-Wi.-Ing. (FH)  
Uta Uhlemann

### Förderer

Gefördert durch:

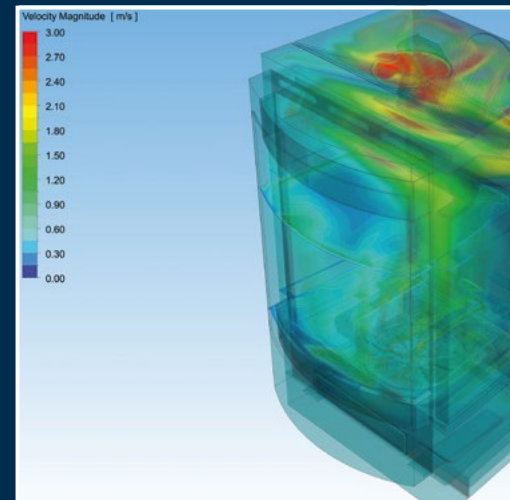
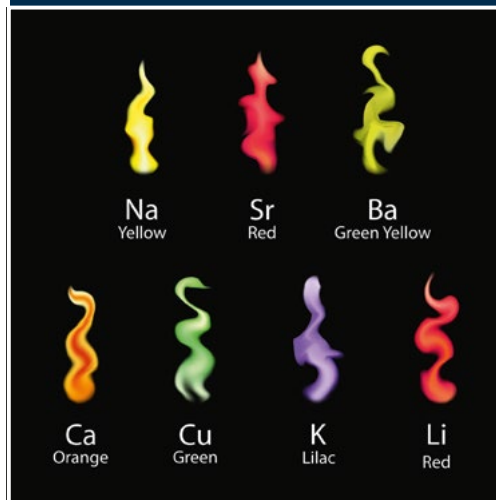


aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Die Wasserstoffstrategie der Bundesregierung geht von einem vermehrten Einsatz des Energieträgers zur Stärkung der Klimaneutralität aus. Diese 2020 ausgerufene Nationale Wasserstoffstrategie wurde im Juli 2023 noch einmal mit einem Update versehen. Offensichtlich ist das Tempo der Umsetzung aktuell noch zu gering und es sind zu wenige Anwendungen im Markt verfügbar.

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Birnbaum



Flammenfärbung durch Beimischung von MetalleN



Nutzbarer Kamingrundkörper mit Strömungssimulation

# WASSERSTOFF-RAUMHEIZER

## als Beitrag für die Transformation des Energiesystems



**Einsatzbereiche** 11,3 Mio. Einzelraumfeuerstätten mit Festbrennstoffen leisten in Deutschland einen Beitrag zur Wärmeversorgung in privaten Haushalten. Insgesamt 200,5 Mrd. kWh Wärme werden regenerativ erzeugt.

**Zielstellung** Die grundlegende Idee des Projektes ist es, einen Wasserstoff-Raumheizer (Windgaskamin) zu entwickeln. Der Wasserstoff-Raumheizer ist prinzipiell ein mit 100 % Wasserstoff befeuerter Raumheizer für einen einzelnen Raum, ähnlich einem Festbrennstoff-Kaminofen. Bei einer späteren Wasserstoffinfrastruktur kann der Wasserstoff dem Gasnetz entnommen werden.

**Vorgehen** Der innovative Kern ist der erstmalige Einsatz des Energieträgers »grüner« Wasserstoff in einer Raumheizung, ähnlich einem Kaminofen. Bislang ist eine solche Entwicklung oder ein derartiges Produkt nicht bekannt oder gar marktverfügbar. Zwar können Ethanol-Kamine bzw. Gas-Kamine, befeuert mit Propan-Mischgas, erworben werden, die Nutzung von reinem Wasserstoff ist jedoch völlig neu.

Eine solche Entwicklung hat den signifikanten Vorteil, dass keine staubförmigen oder Kohlenwasserstoffemissionen entstehen können (keine C-Verbindungen im Brennstoff) und bei regenerativer Erzeugung des Wasserstoffs ein nahezu CO<sub>2</sub>-neutraler Nutzungskreislauf dargestellt werden kann. Weiterhin beträgt der Wirkungsgrad der Feuerstätte nahezu 100 % (keine Verluste über das Abgassystem).

Es entsteht auch kein CO<sub>2</sub>, welches bei einem Betrieb ohne Abgassystem unweigerlich zu lufthygienischen Schwierigkeiten führen würde. Gleichzeitig muss aber auch eine Flammenbildung mit warmen Farben ersichtlich sein. Weiterhin eröffnet das Ziel der technischen Umsetzung ohne Abgassystem eine nahezu freie Platzierung im Aufstellungsraum, was neue Möglichkeiten der Inneneinrichtung eröffnet. Die angestrebte Entwicklung soll es seitens der Anwendung ermöglichen, »grünen Wasserstoff« innerhalb der bestehenden Infrastruktur zu nutzen.

**Erkenntnisse** Die Feuerstätte wird als Wasserstoff-Raumheizer nach der Richtlinie 2009/142/EG (Gasgeräte-Richtlinie) konzipiert (GGRL). Mit einer Leistung von 0,6 – 3 kW ist ein maximaler Wasserstoffbedarf von ca. 1,2 m<sup>3</sup>/h notwendig. Es wurde die Konzeption von Brenner und Brennraum erarbeitet. Dabei konnten zunächst wesentliche Elemente der Brennraumgestaltung des ausgewählten Kaminofen-Grundkörpers übernommen werden (Abbildung links). In Folge dieser Ergebnisse wurde eine optimierte Konstruktion angefertigt, welche jedoch aktuell noch in der Diskussion ist. Wasserstoff verbrennt ohne eine Flammenfarbe. Durch die Beimischung von Metallsalzen geringer Konzentration kann auch eine Flammenfarbe eingestellt werden (Abbildung rechts).

+49 351 4081 5361

ralf.heidenreich  
@ilkdresden.de



### Projektleitung

Dipl.-Ing. Ralf Heidenreich  
Hauptbereichsleiter  
Messstellenleiter §29b BImSchG

### Team

Dipl.-Ing. (FH)  
Thomas Birnbaum  
Dipl.-Ing. Peter Giesler  
Dipl.-Ing. (BA)  
Stefan Herrmann  
Dipl.-Ing. Dirk Keßlau  
Dr. rer. nat. Franziska Krahl  
Dipl.-Ing. Martin Lauer  
B. Sc. Christina Mann  
Dipl.-Wi.-Ing. (FH)  
Uta Uhlemann  
Thomas Wagner

### Partner

Entstaubungsgeräte  
Pulsnitz GmbH

### Förderer

AiF Projekt GmbH

Gefördert durch:

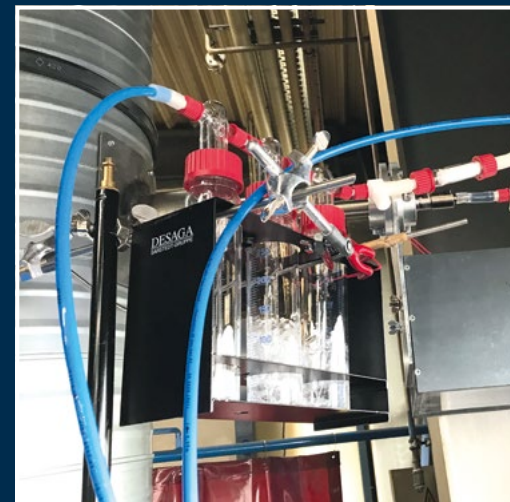


aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Aktuell berät die Europäische Kommission darüber, ob ein pauschaler Grenzwert für Schweißbrauche in der Richtlinie über karzinogene, mutagene und reproduktionstoxische Stoffe (CMRD) 2004/37/EG in den Anhang I der CMRD-Liste aufgenommen wird. Dies hätte dramatische Auswirkungen nicht zuletzt auf die internationale Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Schweißbranche.

Dipl.-Ing. Ralf Heidenreich



**I** Schweißrauchgenerator

**r** Messaufbau bei der Industrieprobung

# ABSCHIEDER FÜR FILTERGÄNGIGE ELEMENTE UND METALLAEROSOLE

## bei Schweißprozessen in der metallverarbeitenden Industrie

**Einsatzbereiche** 1,6 Mio. Erwerbstätige sind in Betrieben beschäftigt, in denen durch Schweißen Baugruppen im Stahl-, Fahrzeug-, Schiff-, Behälter- und Rohrleitungsbau sowie der Wehrtechnik gefertigt werden.

**Zielstellung** Schweißrauch ist ausgehend von den Staubinhaltsstoffen als toxisch und/oder krebserregend einzustufen. Ziel ist es daher, eine Filtereinheit ohne membranbeschichtete Materialien für partikuläre als auch filtergängige Bestandteile zu entwickeln, welche die Anforderungen an eine Reinlufrückführung von 1/10 der Beurteilungswerte erfüllt.

**Vorgehen** Es soll der gesamte Schweißrauch mit einer kostengünstigen und kompakten Filteranlage abgesaugt werden. Es müssen große Mengen hochdispenser Schweißrauche abgeführt werden. Dies ist nur mit großen lokalen Luftwechselraten  $> 50/h$  sowie Strömungsgeschwindigkeiten von  $0,4 \text{ m/s}$  direkt am Entstehungsort möglich. Entstehende Schweißrauche können aufgrund des zu bearbeitenden Materials und der entstehenden Partikelgröße explosions- und brandfördernd sein. Dies muss bei der Abscheidung berücksichtigt werden. Die technische Herausforderung besteht darin, einen stabilen Betrieb bei hohen Volumenströmen zu realisieren. Auch soll das Hauptfilterelement PTFE-frei sein. Um die großen Mengen an Feinstaub und Rauch zu filtern, wird der zu entwickelnde Abscheider folgende Funktionen/Elemente enthalten:

- Agglomerationsstufe,
- Oberflächenbeschichtung des Filtermediums.

Daher wurde ein neues Konzept der Schweißraucherfassung konzipiert und umgesetzt. Die Erfassungseinrichtung dient gleichzeitig der Funken- und Vorabscheidung durch integrierte optionale Wirbelelemente.

**Erkenntnisse** Der Schweißrauch-Versuchsstand am ILK Dresden wurde derart modifiziert, dass durch die Veränderung von Trommel-Geschwindigkeit, Vorschub-Geschwindigkeit und Art des Zusatzwerkstoffes unterschiedliche Expositionen für das Versuchsmaterial (Abbildung links) realisiert werden können. Die industrielle Erprobungsphase wurde bereits vorfristig gestartet (Abbildung rechts), um verschiedene Filtervarianten unter Praxisbedingungen zu erproben. Das Thema ist nach wie vor drängend, die Messungen an Arbeitsplätzen haben gezeigt, dass Arbeitsplatzgrenzwerte überschritten werden. Ohne eine möglichst vollständige Erfassung ist die Schweißrauchabscheidung energetisch zu aufwendig, weil sich die Luftmenge mit dem Abstand verdreifacht.

**VORTRÄGE**

2025





Schneider, M.

**Strahltechnikentwicklung mit  
wassereisbasierten Strahlmitteln**

DKV Tagung  
Magdeburg, 19. – 21.11.2025



Kuhn, M.

**Numerical Simulation on Thermal  
Shrouds of a Vacuum Test Chamber**

18th CRYOGENICS 2025  
Prag, Tschechische Republik  
07. – 11.04.2025



Miksche, R.

**Welded Cryovials – Contribution to  
Minimize Contamination**

Steinjan, K.

**Entwicklung einer Wärmepumpe  
für Netze mit großer Spreizung**

DKV Tagung  
Magdeburg, 19. – 21.11.2025



Müller, M.

**ILK Dresden – Current and  
past Research Activities**

Workshop im Rahmen des IEA HPT  
Freiburg, 11.11.2025

Noack, R.  
Steinjan, K.

**TP4 – Hochtemperatur-WP  
mit A1-Kältemittel**

KETEC Symposium  
Chemnitz, 18.09.2025

Müller, M.

**Kältemittel für Großwärmepumpen:  
Grundlagen, Auswahl,  
Herausforderungen**

2. VDI-Fachkonferenz: »Einsatz von  
Großwärmepumpen  
in der Industrie«  
Berlin, 16. – 17.09.2025

## Kälte- und Wärmepumpentechnik

## HB 2

---

Müller, M. Steinjan, K.	<b>Entwicklung einer Flex-Wärmepumpe</b>	Wärme & Kälte-Dialog des PTJ online, 01.07.2025
<hr/>		
Müller, M.	<b>Technische und wirtschaftliche Aspekte der Kälte-Wärme- Kopplung in Unternehmen</b>	SAENA-Fachforum »Energieein- sparung durch Prozessoptimierung« Leipzig, 18.06.2025
<hr/>		
Müller, M.	<b>Einsatz von Wärmepumpen/ Hochtemperaturwärmepumpen in der Industrie</b>	SAENA: Weiterbildung Gewerbeenergieberater, ILK Dresden, 03.06.2025

---

## Klimatechnik

## HB 3

---

Friebe, C.	<b>Moderation Sessions Arbeitsabteilung Klimatechnik</b>	DKV Tagung Magdeburg, 19. – 21.11.2025
<hr/>		
Friebe, C.	<b>Paneldiskussion</b>	Innovationsforum ebmPapst Heilbronn, 18.11.2025
<hr/>		
Buschmann, M.H.	<b>Magnetic amplification of heat transfer requires customised ferrofluids</b>	23rd IATP Meeting Bremen, 05.07.2025
<hr/>		
Eichenhardt, T.	<b>Optimizing Energy Efficiency in HVAC Systems: A Computational Study of Adaptive Fan Blade Configurations Using Shape-Memory Alloys</b>	
<hr/>		
Friebe, C. Rosenbaum, H.	<b>Cooling panel with indirect evaporative cooling via membranes</b>	REHVA Clima 2025 Mailand, Italien 04. – 06.06.2025
<hr/>		
Friebe, C. Oppelt, T.	<b>Room Flow Calculation by means of Model Order Reduction Methods</b>	

---

Grüttner, R.      **Luftwechselratenmessung in Innen-  
räumen – Entwicklung eines mobilen,  
optischen Messsystems mit  
Echtzeitanalyse**

Eichenhardt, T.      **Adaptive Ventilatorschaufeln mit  
Formgedächtnislegierungen: Vergleich  
unterschiedlicher Geometrieconzepte**

Friebe, C.  
Rosenbaum, H.      **Echtzeit-Diagnosetool für Hygiene  
und Energiekennwerte von  
RLT-Komponenten**

TGA-Kongress 2025  
Berlin, 21. – 22.05.2025



Eichenhardt, T.  
Hackeschmidt, K.  
Krause, R.      **Push-Pull-XXL-Lüftung Dezentrale  
Lüftung für Klassen- und Seminarräume  
mit akustischer Regelungsoption**

Oppelt, T.      **Maschinelles Lernen in der TGA:  
Methoden, Anwendungen und  
Herausforderungen**

Rosenbaum, H.      **Alte Bausubstanz – neue Technik:  
Reallabor für messtechnische Analysen  
zur Prüfung von Lüftungskonzeptionen  
im musealen Raum**

Eichenhardt, T.  
Friebe, C.  
Krause, R.      **Messungen an Turbomaschinen**

HTW Dresden  
Dresden, 30.05.2025

Grüttner, R.      **Development of an Optical Real-Time  
Measurement System for Air Change  
Rates in Indoor Environments**

SMSI 2025  
Nürnberg, 06. – 09.05.2025

Friebe, C.      **Klimatechnik 2025  
Stand und Perspektiven**

DKV BV Sachsen  
Dresden, 17.02.2025

## Klimatechnik

HB 3

Oppelt, T.                    **Vorlesung »Kühllast«**                    HTW Dresden  
Dresden, 07.04./31.03.2025

---

Friebe, C.                    **Vorlesung »WRG in der Klimatechnik«**                    HTW Dresden

---

## Angewandte Werkstofftechnik

HB 4

Feja, S.                    **Arbeiten im DIN-Normenausschuss  
Kältetechnik (FNKä)**                    DKV Tagung  
Magdeburg,  
19. – 21.11.2025

---

Gronemann, J.                    **Zustandserkennung in Kälteanlagen  
durch neuronale Netzwerke**



Arpagau, C.                    **Inline Oil Viscosity Measurements  
and Modelling Through Transient  
Operating Conditions in a  
High-Temperature Heat Pump**                    14th International Conference  
on Compressors  
and their Systems  
London, UK, 08. – 10.09.2025

---

## Angewandte Energietechnik

HB 5

Heinrich, C.                    **Einbindung erneuerbarer Energien und  
Kälte-Wärme-Kopplung in der Lebens-  
mittelproduktion**                    Projektwerkstatt | Energie –  
Schlüsselfaktor für Nachhaltig-  
keit und Wirtschaftlichkeit in der  
Lebensmittelproduktion  
Lommatsch, 11.11.2025

---

Burandt, B.                    **Abwärme-Nutzung im Rechenzentrum:  
Status Quo und wie wir ihn überwinden  
konnten**                    DKV Tagung  
Magdeburg,  
19. – 21.11.2025

---

Gubsch, T.                    **Erprobung und Demonstration einer  
Flusswasser-Wärmepumpe mit Teilver-  
eisung und Fernwärme-Einspeisung**                    32. REGWA  
Energie-Symposium  
Stralsund, 05. – 07.11.2025

---

---

Safarik, M.	<b>Wärme aus der Weser – Flusswasser-Wärmepumpe mit Flüssigeiszerzeuger</b>	23. Kolloquium der Kältetechnik Dresden, 26.09.2025
<hr/>		
Safarik, M.	<b>Gewässer und Eisepeicher als leistungsfähige, ganzjährige Wärmequellen für Wärmepumpen</b>	3. Energietagung Hettstedt, 04.09.2025
<hr/>		
Honke, M. Safarik, M. Schreiber, C.	<b>Vacuum ice slurry – efficient, powerful and flexible cold thermal energy storage</b>	1 REHVA Clima 2025 Mailand, Italien 04. – 06.06.2025
<hr/>		
Safarik, M.	<b>Vakuum-Flüssigeis – Anwendungen in der Kältespeicherung, Fernkälte, Wärme-Kälte-Kopplung und Hydrothermie</b>	Landesenergieagentur ThEGA 21.05. 2025
<hr/>		
Safarik, M.	<b>Flussthermie – Füssener Altstadt mit Lechwasser heizen?</b>	Gespräch Flussthermie Füssen, 05.05.2025
<hr/>		
Kamusella, S. Safarik, M.	<b>Sonnenstrom für frische, kalte Milch</b>	SIG Science Talk Dresden, 08.04.2025
<hr/>		
Safarik, M.	<b>30 GWh/a Erneuerbare Wärme für Lemgo   Flüssigeis macht's möglich</b>	Urban Challenge Lemgo 13.03.2025
<hr/>		
Safarik, M.	<b>Eiszeugung mit Wasser als Kältemittel – Anwendungen des Tripelpunktverfahrens</b>	DKV BV Berling Berlin, 11.03.2025

---

---

Heidenreich, R.	<b>Gesamtheitlicher Ansatz für Energieeffizienz der Lufttechnik in Produktionshallen, Partikelabscheidungsverfahren und Lösungen, Effiziente Schadstoff- und Geruchsabscheidung</b>	VDI-Wissensforum Seminarreihe »Lufttechnik in der Industrie« online, Düsseldorf 23.01.2025, 15.05.2025 02.09.2025, 29.10.2025
<hr/>		
Lauer, M.	<b>Breakthrough sensor for adsorption filter</b>	14. World Filtration Congress Bordeaux, Frankreich 02. – 03.07.2025
<hr/>		
Heidenreich, R.	<b>Advances in welding fume separation by using a new measurement method</b>	
<hr/>		
Birnbaum, T.	<b>Grundlagen der Luftreinhaltung</b>	IHK Bildungszentrum Dresden, 11.04.2025
<hr/>		
Heidenreich, R.	<b>Neues Prüfverfahren für Schweiß- und Laserrauch-Abscheider</b>	17. Symposium Textile Filter Chemnitz, 12.03.2025

---

**PUBLIKATIONEN**

2025



Neuber, E.  
Schroeder, G.  
Zerweck-Trogisch, U.

**Kryogenes Tauchpumpensystem  
und kryogener Flüssigkeitsspeicher**

Patent DE102023133564B4

Bodendorfer, K.  
Jande, T.  
Kade, A.  
Kuhn, M.  
Winkler, T.

**Numerical Simulation on  
Thermal Shrouds of a  
Vacuum Test Chamber**

18th CRYOGENICS 2025  
PAPER ID: 0065  
DOI: 10.18462/  
iir.cryo.2025.0065



Kade, A.  
Kretschmer, R.  
Miksche, R.

**Welded Cryovials – a Contribution  
to Minimize Contamination**

18th CRYOGENICS 2025  
PAPER ID: 0065  
DOI: 10.18462/  
iir.cryo.2025.0005



Kade, A.  
Klupsch, M.  
Schneider, M.  
Schoepe, F.  
Schroeder, G.  
Selbmann, E.

**Strahltechnikentwicklung mit  
wassereisbasierten Strahlmitteln**

Tagungsband:  
SMSI 2025 Conference  
Sensor and Measurement  
Science International

*noch nicht erschienen*

Jande, T.  
Kade, A.  
Rackow, S.  
Richter, S.  
Schoepe, F.  
Schroeder, G.  
Zerweck-Trogisch, U.

**Entwicklung einer  
kryogenen Hochdruckpumpe**

Tagungsband:  
SMSI 2025 Conference  
Sensor and Measurement  
Science International

*noch nicht erschienen*

Friebe, C.  
Grüttner, R.

**Development of an Optical  
Real-Time Measurement System  
for Air Change Rates in Indoor  
Environments**

Tagungsband:  
SMSI 2025 Conference Sensor and  
Measurement Science International  
DOI: 10.5162/  
SMSI2025/A1.1; S. 24–25  
ISBN: 978-3-910600-06-5  
AMA Verband für Sensorik  
und Messtechnik e. V.



Eichenhardt, T.  
Kosel, F.  
Krause, R.

**Optimizing Energy Efficiency  
in HVAC Systems:  
A Computational Study of  
Adaptive Fan Blade  
Configurations Using  
Shape-Memory Alloys**

Proceedings of the  
15th REHVA HVAC  
World Congress – CLIMA 2025  
CLIMA 2025, Volume 1, LNCE 762  
*noch nicht erschienen*



Eichenhardt, T.  
Hackeschmidt, K.

**Push-Pull-XXL-Lüftung  
Dezentrale Lüftung für Klas-  
sen- und Seminarräume mit  
akustischer Regelungsoption**

KI – Kälte- Luft- Klimatechnik  
Vrsl.: KI 11  
Hüthig Medien  
*noch nicht erschienen*

Kempe, T.  
Stubbe, D.

**Anforderungen an den Einsatz  
fluiddynamischer Simulationen  
in der Gebäudetechnik**

VDI 6016 – 2025-09 – DIN Media  
*noch nicht erschienen*

Kempe, T.  
Tschisgale, S.

**Turbulent heat transfer in dilute  
ferrofluids under the influence  
of magnetic fields**

International Journal of Numerical  
Methods for Heat & Fluid Flow  
DOI: 10.1108/HFF-05-2025-0346  
Emerald Publishing  
*noch nicht erschienen*

Friebe, C.  
Rosenbaum, R.

**Neu gedachte Arbeitsplatz-  
klimatisierung mit Mikro-Envi-  
ronments**

Moderne Gebäudetechnik  
Sonderausgabe, 2025, S.16 –19  
Huss Medien GmbH

## Klimatechnik

HB 3

Buschmann, M. H.  
Feja, S.  
Hanzelmann, C.  
Meyer, A.  
Pothhoff, A.

**Magnetic Amplification of Heat Transfer Requires Customized Ferronanofluids**

International Journal of Thermophysics (2025)  
46:119, 24 June 2025,



## Angewandte Werkstofftechnik

HB 4

Feja, S.  
Goldberg, M.  
Hanzelmann, C.

**Auswirkungen unterschiedlicher Öllöslichkeit auf die effektive Zusammensetzung von Mehrstoff-Kältemittel-Gemischen**

FKT 244/22  
Frankfurt am Main  
veröffentlicht am  
01.09.2025

Dutczak, S.  
Freitag-Stechl, D.  
Karpf, C.  
Krebs, P.  
Schalk, T.  
Schubert, S.  
Siebrath, N.  
Sievers-Liebschner, J.  
Waschull, J.

**Arbeitstagung Hygiene und Nachhaltigkeit in der Nierenersatztherapie, Autorenreferat Abstract 05: Das Projekt Med-zeroSolvent – Biologische und weitergehende Aufbereitung lösungsmittelhaltiger Abwässer aus der Herstellung von Dialysemembranen.**

Nieren- und Hochdruckkrankheiten  
Jahrgang 54, No.6, S. 241f.  
Dustri-Verlag



## Angewandte Energietechnik

HB 5

Honke, M.  
Safarik, M.  
Schreiber, C.

**Vacuum ice slurry – efficient, powerful and flexible cold thermal energy storage**

Proceedings of the  
15th REHVA HVAC  
World Congress  
CLIMA 2025

## Luftreinhaltung

HB 6

Lauer, M.

**Artikelbeitrag zu Critchley, L. »Clear the air«**

Filtration and Separation  
Volume 62 No.1, S. 28–32  
Vulkan-Verlag GmbH

# BEREICH FINANZEN/CONTROLLING

## ZUVERLÄSSIGER PARTNER FÜR INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT



### **Wie der Bereich Finanzen/Controlling in Zeiten außerordentlicher Herausforderungen kompetent für solide wirtschaftliche Rahmenbedingungen sorgt**

Forschung ist die treibende Kraft für Innovation und Fortschritt. Doch damit wissenschaftliche Ideen den Weg aus dem Labor in die Praxis finden, braucht es mehr als nur technisches Know-how und kreative Köpfe. Am Institut für Luft- und Kältetechnik gGmbH bildet der Bereich Finanzen/Controlling das stabile Rückgrat, das Forschungsvorhaben und Industriekooperationen auf eine sichere, transparente und rechtskonforme Grundlage stellt.

### **Die Herausforderungen ...**

... der vergangenen Jahre für gemeinnützig tätige Forschungsinstitute in Deutschland waren vielschichtig. Einerseits wirkten externe Faktoren, die nahezu alle Wirtschaftsbereiche betrafen, wie die COVID-19-Pandemie, die Energiekrise sowie Regierungswechsel. Für gemeinnützige Forschungseinrichtungen hatten diese Entwicklungen besonders gravierende Folgen: So führte die vorläufige Haushaltsführung im Zuge eines Regierungswechsels und die damit verbundenen Einschränkungen bei der Bewilligung von Fördermitteln in einzelnen Fällen zu existenzbedrohenden Situationen, da diese Institute über keine institutionelle Grundfinanzierung verfügen. Neue Forschungsvorhaben konnten nicht initiiert werden, während laufende Projekte erhebliche Verzögerungen erfuhrten. Zudem bestand die akute Gefahr des Verlusts hochqualifizierter Fachkräfte sowie der Erosion über Jahre gewachsener Kooperationsstrukturen. Unverändert wird die Innovationsfähigkeit der deutschen Wirtschaft darüber hinaus durch hohe bürokratische Anforderungen und eine unzureichende finanzielle Ausstattung der Forschungsförderprogramme beeinträchtigt.

Nur mit solider langfristiger Planung einerseits und kurzen Entscheidungswegen andererseits sowie nachhaltigen Partnerschaften und zuverlässigen Kundenbeziehungen gelingt es, solche Krisen zu überwinden. Die breite wissenschaftlich-technische Basis und das damit verbundene umfangreiche Leistungsangebot des ILK Dresden trägt ebenfalls dazu bei.

## FACTS

- 156 Beschäftigte in 2025
- circa 7 Mio. Euro Umsatz pro Jahr mit 388 Industrieaufträgen
- circa 8 Mio. Euro Fördermittel pro Jahr mit 73 Forschungsprojekten
- circa 1 Mio. Euro Investitionen pro Jahr in wissenschaftlich-technische Infrastruktur

## Der Bereich Finanzen/Controlling als Dienstleister

Ob nationale oder europäische Förderprogramme, Industrieaufträge oder öffentlich-private Partnerschaften – jedes Projekt folgt eigenen Regeln und administrativen Anforderungen. Die Mitarbeitenden der Finanzabteilung verstehen sich als Dienstleister innerhalb des Instituts und zugleich als verlässliche Partner für externe Auftraggeber. Sie sorgen dafür, dass Verträge, Vergaben und Abrechnungen nicht nur den gesetzlichen Rahmenbedingungen entsprechen, sondern auch den individuellen Bedürfnissen der jeweiligen Kooperation gerecht werden. So wird gewährleistet, dass alle Beteiligten – vom Forschungsteam bis zum Auftraggeber – sich auf ihre Kernaufgabe konzentrieren können: die Entwicklung innovativer Lösungen. Rechts- und regelkonforme Finanzadministration ist mehr als eine Pflicht – sie ist die Grundlage nachhaltiger Forschung und erfolgreicher Kooperation. Das ILK Dresden setzt dabei auf klare Compliance-Strukturen, regelmäßige Schulungen und ein hohes Maß an Transparenz. Für mittelständische Unternehmen, die mit dem ILK Dresden zusammenarbeiten, bedeutet dies Nachvollziehbarkeit und Professionalität bei allen kaufmännischen Prozessen.



Mit ihrem Engagement und ihrer Fachkompetenz sorgt der Bereich Finanzen/Controlling des Instituts für Luft- und Kältetechnik gGmbH dafür, dass Forschung nicht an administrativen Formalien scheitert. Sie schafft die Strukturen, auf denen erfolgreiche Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft entstehen können – verlässlich, transparent und rechtskonform.



**Leitung:** Andreas Prax (Foto)

**Stellvertretung:** Caroline Netzker (Foto)

### **Projektadministration, Fördermittelmanagement**

Diana Henkel, Kathleen Rose, Julia Tonnus

### **Controlling, Auftragsmanagement**

Dana Edel, Caroline Netzker

### **Finanzbuchhaltung, Zahlungsverkehr**

Katrin Haake, Heike Halbauer



**CHRONIK**

2025



**CHRONIK**

**2025**





## 17. Symposium »TEXTILE FILTER« – smart & digital Filter 4.0, Chemnitz

Hochleistungsfähige textile Filtermedien sind für die verschiedensten Anwendungen notwendig. Ohne sie sind Anlagen zur Luft-, Gas-, Flüssigkeits- und Partikelfiltration undenkbar. Auch hier geht der Umbruch zu klimafreundlichen und effizienten Filtrationstechnologien mit der Digitalisierung Hand in Hand. Die 2-tägige Veranstaltung unter Mitwirkung des Hauptbereiches »Luftreinhaltung« des ILK Dresden setzte neue Impulse der Zusammenarbeit zwischen Forschung und Industrie. Im Fokus standen u. a.: nachhaltige und biologisch abbaubare Materialien, smarte Filter und Digitalisierung (Filter 4.0), selbstreinigende Filtermedien und innovative Lösungen zur Filtermediencharakterisierung.



## ISH Frankfurt – eine Messe erfindet sich neu

2025 hat sich die ISH mit einem neuen Konzept aufgestellt. Sie agiert nunmehr nicht nur als Treffpunkt vor Ort, sondern als hybride Plattform mit eigenen Know-how- und Vernetzungsangeboten. Kontinuierliche Veränderungen in der Gebäudetechnik und neue Innovationen sind entscheidend für den Erfolg neuer Bauprojekte. Intelligente Technologien müssen zeitnah in bestehende Strukturen integriert und vernetzt werden. Das ILK Dresden versteht sich als Brücke zwischen Forschung und Industrie, zwischen Theorie und Praxis und präsentierte sich als Ansprechpartner für intelligente und zukunftsweisende Lösungen in der Gebäudetechnik.



## ILK Dresden spendet für krebskranke Kinder

Der Erlös der ILK-internen Kalenderspendenaktion 2024/25 hat den Sonnenstrahl e. V. in Dresden erreicht. Der Verein kümmert sich um krebskranke Kinder und deren Familien. Er betreibt dafür u. a. ein Haus mit Wohnungen nahe der Uniklinik, in welchem die Familien während der Behandlungszeit kostenfrei wohnen können. Wir bedanken uns für das freiwillige Engagement aller Beteiligten.



..... 18 02

.....  $\frac{11}{12}$  03

.....  $\frac{17}{21}$  03



## 18th CRYOGENICS – IIR INTERNATIONAL CONFERENCE, Prag

Als First-Level-Partner der CRYOGENICS engagiert sich das ILK Dresden seit Jahren im Organizing & Programme Committee. Neben unseren Referenten Moritz Kuhn mit »Numerical simulation on thermal shrouds of a vacuum test chamber« und Ronald Miksche mit »Welded cryovials – a contribution to minimize contamination« waren auch die Mitglieder des Organizing & Programme Committee mit Andreas Kade, Gregor Trommler, René Kretschmer und Ralf Herzog vor Ort. Insgesamt waren 23 Länder vertreten, u. a. Südkorea, Indien, Großbritannien und USA.



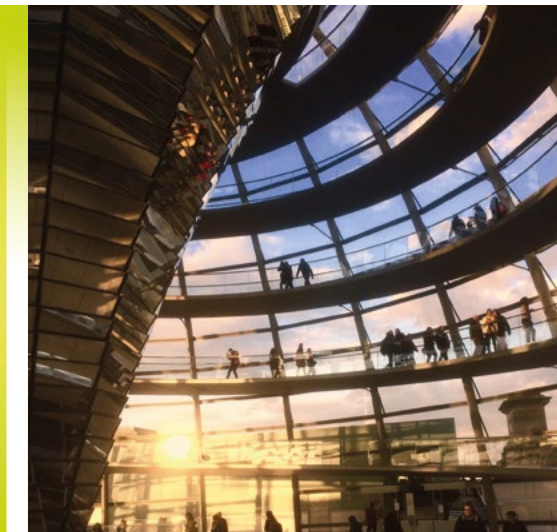
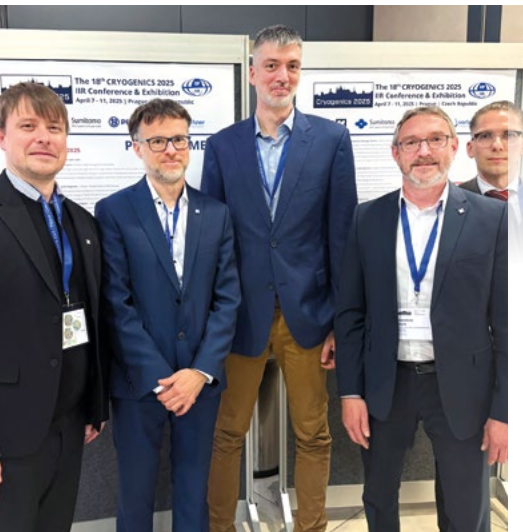
## SIG Science Talk – »Fördermöglichkeiten für den Mittelstand«, Sachsen

Mit dem SIG Science Talk bietet die Sächsische Industrieforschungsgemeinschaft (SIG) eine digitale Austauschplattform für Wirtschaft und Forschung. In kompakten Online-Präsentationen stellen sächsische Forschungsinstitute industriennahe Projekte vor und zeigen kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) praxisnahe Wege auf, wie sich Ideen und Innovationen effizienter in marktfähige Lösungen überführen lassen. Im Rahmen der April-Ausgabe des SIG Science Talk erläuterte Conrad Luft (ICM), wie KMU konkret von Forschungsk Kooperationen und Förderprogrammen profitieren können. Ergänzt wurde die 60-minütige Online-Veranstaltung durch praxisorientierte Anwendungsbeispiele von Dr. Jörg Kaufmann (Silbaerg GmbH) und Dr. Mathias Sarfarik (ILK Dresden).



## Regierung bekennt sich zur innovations- und transferorientierten Industrieforschung, Berlin

Auf dieses Zeichen warteten alle ZUSE-Mitglieder schon lange: Der Koalitionsvertrag, der unter dem Titel »Verantwortung für Deutschland« steht und darin das klare Bekenntnis zur innovations- und transferorientierten Industrieforschung. In einer Stellungnahme begrüßte die ZUSE-Gemeinschaft den Koalitionsvertrag. Das ILK Dresden ist Gründungsmitglied der ZUSE-Gemeinschaft, die aktuell über 80 gemeinnützige, privatwirtschaftlich organisierte Industrieforschungseinrichtungen Deutschlands in Berlin vertritt.



..... 07/11 04 ..... 08 04 ..... 09 04



## Nominierung für »The smarter E Award 2025«, Indonesien

Gemeinsam mit der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH und GIZ Indonesien entwickelte das ILK Dresden eine solare Kühlanlage, die indonesischen Fischern hilft, ihren Fischverlust durch schlechte Kühlketten zu reduzieren. 2025 wurde die GIZ Indonesien als Finalist des The smarter E AWARD 2025 in der Kategorie »Herausragende Projekte« für die Anwendung Dynamic Solar-Powered Off-grid Cooling for Island Fishery Communities nominiert. Die Anlage entwickelte das ILK Dresden. Im Projekt Solar Ice Maker werden täglich bis zu 1,2 Tonnen Blockeis netzunabhängig mit Solarenergie hergestellt. Das Steuerungssystem passt die Eisproduktion automatisch an die Sonneneinstrahlung, den Ladezustand der Batterie und die Soletemperatur an, indem es die Kompressorfrequenz variiert.



## 1000 Follower auf LinkedIn

Für reine Social Media Companies mag es wenig klingen, doch für das ILK Dresden als gemeinnütziges Forschungsinstitut, das rein auf organisches Wachstum und nicht auf gesponserte Posts setzt, ist die Marke von 1000 Followern eine gute Nachricht. Vielen Dank an alle, die an unseren News interessiert sind und uns aktiv auf LINKEDIN folgen!



## »Quartier Überseeinsel« – innovativstes Energiekonzept Deutschlands, Bremen

Nach 4 Jahren Bauzeit wurde am 12. Mai mit 400 Gästen auf der Bremer Überseeinsel ein Wärme-Kältekonzept in Betrieb genommen, das neue Maßstäbe für Kommunen in der Energieversorgung und in der Wärmewende setzt. Die feierliche Eröffnung fand mit der Bremer Senatorin für Umwelt, Klima und Wissenschaft Kathrin Moosdorf, den Gesellschaftern der Stadt.Energie.Speicher GmbH Dr. Klaus Meier und Tobias Werner sowie Dr. Mathias Safarik (ILK Dresden) und Christoph Steffan (AQVA Synergy) statt. Neben Wind und Sonne nutzt das Quartier das Flusswasser der Weser für Hydrothermie. Das Energieprojekt wurde maßgeblich durch die Vakuum-Flüssigeis-Technologie des ILK Dresden ermöglicht.



..... 16 04

..... 12 05

..... 12 05



## ZAE & ILK Dresden – institutsübergreifendes Projekt für die Zukunft von Abwärmennutzung

Wenn das Zentrum für Angewandte Energieforschung und das ILK Dresden an einem Strang ziehen, entstehen nicht nur neue Ideen, sondern auch tragfähige Lösungen wie BaseSORP – die Bündelung von Kompetenzen, um die Absorptionskältetechnik als zentralen Baustein für eine umweltfreundliche Nutzung industrieller Abwärme voranzubringen – im Einklang mit dem Energieeffizienzgesetz (gefördert durch das BMWK/PtJ). Beim Treffen standen Austausch und konkrete Projektarbeit im Fokus, um den Weg für den breiten Einsatz dieser Technologie zu ebnen. Danke an das ZAE Bayern für die spannenden Einblicke in Labore, Technikum und die beeindruckende Arbeit. Mit dabei: Prof. Dr. Uli Jakob (GREEN CHILLER – Verband für Sorptionskälte e. V.), der mit seiner Erfahrung wertvolle Impulse gesetzt hat.



## Smarte Gebäude- ausrüstung – TGA Kongress, Berlin

Geballte Kompetenz der TGA-Branche in Berlin: Mit neun Referentinnen und Referenten dürfte das ILK Dresden die zahlenmäßig größte Fraktion im TGA-Kongress gestellt haben. Die unterschiedlichen Fachvorträge zum Thema smarte Gebäudeausrüstung stießen auf große Aufmerksamkeit. Abgerundet wurde der Kongress durch einzelne Workshops, u. a. zum Thema »Gesundheit und TGA im Wandel der Zeit«, bei dem Prof. Uwe Franzke und Dr. Giovanni Battista Fucini die Keynotes bestritten.



## 16. REWE TEAM CHALLENGE – neue Stre- cke – neuer Teilnehmerre- kord, Dresden

Gewitter? Nicht für das ILK Dresden-Lauf-Team. Trotz einer kleinen Startverzögerung aufgrund der schlechten Wetterlage ging es auch 2025 mit der Rewe-Team-Challenge wieder fünf Kilometer durch die City von Dresden. In diesem Jahr erreichte das Laufevent einen neuen Teilnehmerrekord. Mehr als 30.000 Läuferinnen und Läufer aus über 4000 Unternehmen nahmen an dem Spektakel teil. Am Ende zeigten sich sogar noch ein paar Sonnenstrahlen und natürlich das Abschlussfeuerwerk. Gratulation an alle Teilnehmenden unseres Instituts für ihr Durchhaltevermögen und an alle, die angefeuert und unterstützt haben. Das war Gold wert!



.....  $\frac{21}{22}$  05 ..... 22 05 ..... 28 05



## SAENA: Energieberater informieren sich über Hochtemperatur-Wärmepumpen, Dresden

Es trafen sich die Sächsischen Gewerbeenergieberater bei einer Veranstaltung der SAENA zum Thema »Hochtemperatur-Wärmepumpen«. Zwei interessante Vorträge von Frau Dr. Ursula Wittstadt vom Fraunhofer-ISE und von Markus Müller vom ILK Dresden wurden ergänzt durch eine Führung durch das Technikum des ILK inklusive des »Prüfzentrums PLWP« für Wärmepumpen und Verdichter. Alle Beteiligten empfanden es als eine gelungene Veranstaltung. Wir danken für den Besuch in unserem Hause.



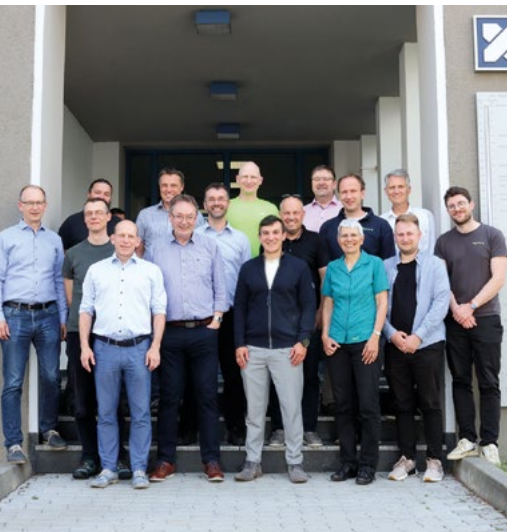
## CLIMA 2025 in Mailand

Der REHVA HVAC World Congress CLIMA ist der weltweit führende wissenschaftliche Treffpunkt für Heizung, Lüftung und Klimatisierung. Unter dem Leitthema »Dekarbonisierte, gesunde und energieeffiziente Gebäude für zukünftige Klimazonen« brachte CLIMA 2025 internationale Expertinnen und Experten zusammen, um die Zukunft des HVAC-Sektors zu gestalten. Das ILK Dresden war mit drei Beiträgen vertreten: Hannes Rosenbaum zeigte das Potenzial der indirekten Verdunstungskühlung, Christian Friebe innovative Ansätze der Raumströmungssimulation mittels Model-Order-Reduction und Timo Eichenhardt neue Effizienzchancen durch formveränderliche Ventilatorschaufeln.



## Innovationstag Mittelstand, Berlin

»Welche Hürden müssen abgebaut werden, um den Mittelstand in Deutschland wieder zu stärken?« Sandra Stein, Bundestagsabgeordnete im Ausschuss für Wirtschaft und Energie sowie Dr. Annegret Preuß, Fachgutachterin bei der AiF Projekt GmbH, erkundigten sich am ILK-Messestand, wie Kaminöfen im Zusammenspiel von Energiewende und Technologieoffenheit eine Lücke/Zeifenster schließen könnten, wo beispielsweise andere Energieversorgungen noch nicht effizient genug sind. Voraussetzung ist, dass Kamine emissionsarm heizen. Hier setzt die Industrieforschung zwischen dem ILK Dresden und der Firma Drooff Kaminöfen GmbH & Co. KG an und fand bereits innovative Lösungen. Das Marktpotential ist hoch, denn allein in Deutschland gibt es 5,7 Millionen Kamine.



03 06

04 06

05 06



## 35 Jahre Sachsenkälte – wir gratulieren

»Qualität bedeutet, dass der Kunde – nicht die Ware – zurückkommt.«, so steht es auf der Internetseite der Sachsenkälte GmbH, die im Juni ihr 35-jähriges Firmenjubiläum beging. Das ILK Dresden ist langjähriger Kooperations- und Forschungspartner und gratulierte – mit Schnee&Mann den Geschäftsführern Tilo Neumann und Jörg Hoheit. Neben unserem Botschafter – einem selbstgemachten Schneemann – unterstützt das ILK Dresden mit einer kleinen finanziellen Spende den Nachwuchs der Kältefachschule in Reichenbach im Vogtland.

ALLES GUTE WEITERHIN!



## Cool Up-Konsortialtreffen in Izmir

Der Energiebedarf im Nahen Osten und Nordafrika wird bis 2040 um rund 50 % steigen – Kühlung ist dabei einer der Haupttreiber. Das internationale Projekt Cool Up adressiert diese Herausforderung und fördert nachhaltige Kühltechnologien in der Region. Als Technical Expert ist das ILK Dresden Teil des Cool Up-Konsortiums und nahm an der Konferenz mit Dr. Ralph Krause und Ronny Mai in Izmir teil. Die Türkei ist Vorreiter in Sachen nachhaltige Kühlung – als Unterzeichner des Montrealer Protokolls und durch erfolgreiche Maßnahmen für Energieeffizienz. Cool Up unterstützt den weiteren Weg, etwa durch Kapazitätsaufbau und Kooperation mit Politik, Industrie und Finanzakteuren. Wir sind sehr stolz, unser technisches Know-how in dieses zukunftsweisende Projekt einbringen zu können.



## Theorie trifft Praxis: HTW-Studenten am ILK Dresden

»Worüber möchten Sie sprechen?« Zeit für Fragen an die Praxis – gab es im Juni für die HTW-Studenten des Bereichs Maschinenbau – Vertiefung Konstruktion. Ein Austausch, den das ILK Dresden seit vielen Jahren pflegt. Aufgrund der direkten Praxisnähe schätzen HTW Dresden- und TU Dresden Studierende sowohl die Praktika als auch Bachelor- und Masterarbeiten an unserem Institut. Darüber hinaus erhalten sie eine gute Betreuung durch unsere Ingenieurinnen und Ingenieure. Oft ist es die beste Referenz, um in den F&E-Abteilungen von KMU oder Großindustrien einen ersten erfolgreichen Karriereschritt zu starten.



..... 12 06

..... 13 06

..... 16 06



## »Halt mal die Luft an!« – Lange Nacht der Wissenschaften am ILK Dresden

Mit der 5. Teilnahme an der Langen Nacht der Wissenschaften zeigte das ILK Dresden erneut, wie lebendig und relevant Forschung rund um das Thema Luft ist. Unter dem Motto »Halt mal die Luft an«, inspiriert durch den FGK, stand eine zentrale Botschaft im Fokus: Luft ist unser Lebensmittel Nummer eins. Täglich atmet ein Mensch rund 12.500 Liter Luft ein – etwa 90 % davon in Innenräumen. Vor diesem Hintergrund veranschaulichte das ILK Dresden mit Experimenten und interaktiven Mitmachstationen, warum saubere und gesunde Innenraumluft essenziell ist. Gleichzeitig wurde gezeigt, wo und wie technische Lösungen einen entscheidenden Beitrag leisten können – insbesondere dort, wo einfaches Fensterlüften an seine Grenzen stößt.



## FutureSAX – Innovationskonferenz – Sächsischen Staatspreis gewonnen

Gemeinsam bewarben sich das ILK Dresden und die AQVA Synergy um den Sächsischen Transferpreis 2025 in der Kategorie »Ausgründung«. Zu den Nominierten zählten auch die TU Dresden mit der cFlab GmbH und die Uni Leipzig mit der ESTER Biotech GmbH. Als Staatssekretär Thomas Kralinski vom Sächsischen Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr uns als Gewinner im Bereich Transfer, Kategorie »Ausgründung« mit dem Thema: »Aqua-thermie und Vakuum-Flüssigeis-Technologie können der Schlüssel für saubere Wärme- und Kältebereitstellung im 21. Jahrhundert sein« beglückwünschte, war die Freude groß! Herzlichen Glückwunsch an alle, die sich für diese Bewerbung stark gemacht haben. Vor allem aber weiterhin viel Erfolg für Dr. Christoph Steffan und Dr. Mathias Safarik und ihre jeweiligen Teams!



## Wachstumserwartung für Filtration durch weltweite Urbanisierung – World Filtration Congress, Bordeaux

Bis 2050 werden vermutlich 70 % der Weltbevölkerung in städtischen Räumen leben. Das stellt eine enorme Herausforderung für Städte und Gemeinden hinsichtlich Infrastruktur sowie Wasser- und Luftqualität dar. Vom 30. Juni bis 4. Juli 2025 waren diese Herausforderungen das Thema des World Filtration Congress in Bordeaux, der vom Société Française des Séparation Fluides Particules organisiert wurde. Der Hauptbereich »Luftreinhaltung« des ILK Dresden war mit zwei Beiträgen (Hr. Heidenreich, Hr. Lauer) vor Ort, die sich mit der Entwicklung von smarter Filter- und Separationstechnologie beschäftigten. Der globale Filtermarkt könnte bis 2035 circa 160 bis 276 Mrd. USD erreichen.



..... 16 06 ..... 25 06 ..... 30 06



## FutureSAX und SIG – Sondierungsgespräch für stärkere Kooperation

Wie können neue Transfernnetzwerke, wie FutureSAX, das Potential der historisch gewachsenen Industrieforschung in Sachsen nutzen, um den Wirtschaftsstandort Deutschland zu stärken? Prof. Steffen Tobisch (SIG-Vorstandsvorsitzender & GF des IHD) betonte die besondere Rolle der gemeinnützigen Institute: Sie begleiten Industrie, KMUs und Handwerksbetriebe entlang des Innovations-Workflows – von der Antragstellung über technische Evaluierungen bis hin zu Prototypen neuer Anlagen oder Produkte. Mit ihren 19 Instituten, rund 1.000 Mitarbeitenden und einem Gesamtumsatz von ca. 97 Mio. Euro pro Jahr leisten die SIG-Institute bereits heute einen entscheidenden Beitrag zum Wettbewerbsvorteil Sachsens. Der Kooperationsvertrag SIG-FutureSAX wurde am 16.12.2025 mit Susanne Stump (Geschäftsführerin FutureSAX) unterzeichnet.



## Wie Eisbrecher ca. 710 kg CO<sub>2</sub> einsparen? – Auswertung Stadtradeln

Vom 01. bis zum 21.09.2025 hieß es für unser Team »Die Eisbrecher«, kräftig in die Pedale zu treten. Mit 15 EisbrecherInnen legten wir 4.334 km zurück und sparten dabei 710,8 kg CO<sub>2</sub> ein. In der Stadtradeln-Gesamtwertung der Kommune Dresden erreichten wir den 103. Platz – ein solides Ergebnis, auf das wir stolz sein können. Noch wichtiger: Wir zeigten, wie viel wir gemeinsam bewegen können.

Herzlichen Dank an alle, die mitgemacht haben! Die Motivation ist groß, beim nächsten Stadtradeln noch mehr herausholen zu können. Im Anschluss folgt noch die Platzierung innerhalb unseres Teams »Die Eisbrecher«.

1. Diandra Küçükkaya – 666,1 km
2. Andreas Peusch – 650,6 km
3. Steffen Rackow – 555,0 km



## EU und Sächsischer Landtag zu Gast am ILK Dresden

Im Mittelpunkt des Austauschs mit Albrecht Pallas, Mitglied des Sächsischen Landtages (SPD) und Matthias Ecke, Mitglied des Europäischen Parlaments (SPD), standen die Zukunftsthemen Energie, Innovation und Forschung. Sehr spannend war die Diskussion über die Rolle von Forschungseinrichtungen wie dem ILK Dresden als Brücke zwischen Wissenschaft, Industrie und Politik. Dabei ging es auch um die Frage, wie das ILK-Start-up AQVA SYNERGY mit Sitz in Zittau den europäischen Gedanken für sich gewinnbringend aufgreifen und somit der Technologie Flüssig-eis zum wirtschaftlichen Erfolg verhelfen kann. Ein herzliches Dankeschön an unsere Gäste für das Interesse, die Offenheit und die inspirierenden Impulse!



..... 25 08

..... 21 09

..... 26 09



## 23. Dresdner Kolloquium Kältetechnik

Das 23. Dresdner Kolloquium Kältetechnik war ein voller Erfolg! Von Politik über Forschung bis hin zu Industrie und Praxis: Das Kolloquium zeigte wieder einmal eindrucksvoll, wie Kälteanlagen & Wärmepumpen die Energiewende gestalten. Spannende Einblicke gab es u. a. von Johanna Otting (BWP, Foto) zu den aktuellen Positionen der Bundesregierung zum GEG und von Prof. Christiane Thomas (TU Dresden) zu aktuellen Wärmepumpen-Forschungsprojekten. Danke an alle Referierenden für die inspirierenden Beiträge und an alle Gäste für das große Interesse!

**HINWEIS:** Das nächste Dresdner Kolloquium Kältetechnik findet am 24.09.2027 statt! Scannen Sie gern den QR-Code und lassen Sie sich auf die Einladungsliste setzen.



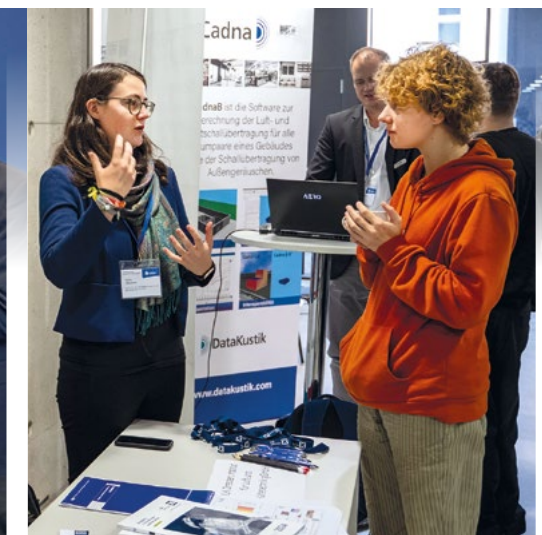
## Freunde der Stiftung – jetzt mit Logo

Als die Stiftung am 01.09.2022 ins Leben gerufen wurde, waren sich alle Teilnehmenden einig: Wir sind gekommen, um zu bleiben. Seit Oktober 2025 wird dieses Bekenntnis mit einem modernen und sympathischen Logo unterstrichen. Das neue Visual ist eine grafische Offensive für die umfassende Netzwerkarbeit des Freundeskreises der Stiftung Luft- und Kältetechnik. U. a. lädt die Stiftung einmal jährlich zu einem persönlichen Austausch zwischen Forschung und Industrie nach Dresden ein. Ein weiterer Zweck besteht in der Nachwuchsförderung in Mitteldeutschland, dessen Bundesländer mit sehr guten Ausbildungs- und Studienmöglichkeiten sowie der praxisnahen Infrastruktur auf den Gebieten der Luft- und Kältetechnik punkten. Vorsitzender der Stiftung ist Prof. Mario Reichel – Professur Gebäudeklimatechnik Westsächsische Hochschule Zwickau.



## Akustik Kolloquium der Hochschule Mittweida – Brücke zwischen Wissenschaft, Studium & Industrie

250 Studierende der Studiengänge »Bachelor Audio and Acoustical Engineering« und »Master Ingenieurakustik« der Hochschulen Mittweida und München waren zum »Mittweida Akustik-Kolloquium« geladen. In den Vorträgen, die u. a. durch den ILK Dresden-Akustik-Spezialist Dr. Ralf Krause mitgestaltet wurden, erhielten die Studierenden praktische Einblicke in Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zum Thema »Moderne Methoden der Geräuschoptimierung an Fahrzeugen, Gebäuden, Verkehrswegen und Industrieanlagen«. Darüber hinaus wurde die Veranstaltung durch einen Ausstellungsbereich für moderne Produkte begleitet, um damit die Begeisterung für eine Zusammenarbeit mit den Unternehmen, z. B. im Rahmen eines Industriepraktikums, zu wecken.



26 09

02 10

04 11





## Carl-von-Linde-Denk- münze ehrt Lebenswerk von Prof. Dr.-Ing. Günter Heinrich, Magdeburg

Im Rahmen der diesjährigen DKV-Tagung in Magdeburg wurde Prof. Dr.-Ing. Günter Heinrich die Carl-von-Linde-Denkmünze für sein Lebenswerk verliehen. Die Laudatio hielt ILK Dresden Geschäftsführer Professor Uwe Franzke. Beide verbindet ein außerordentliches persönliches Engagement für die Kälte- und Klimatechnik und für das ILK Dresden. Über viele Jahrzehnte hinweg hat Prof. Heinrich das Institut geprägt und maßgeblich dazu beigetragen, es zu einer führenden Forschungseinrichtung der Kälte-, Klima- und Energietechnik zu entwickeln. Seine außergewöhnliche Verbindung aus wissenschaftlicher Präzision, Innovationskraft und tiefem Systemverständnis uns bis heute inspiriert. Es ist uns eine besondere Ehre, dieses herausragende Lebenswerk zu würdigen. Herzlichen Glückwunsch Professor Heinrich!



## Unternehmerdelegation aus Taiwan am ILK Dresden

Das ILK Dresden begrüßte eine Unternehmerdelegation aus Taiwan, die sich über aktuelle Entwicklungen in der Kryotechnologie, Flüssigstechnologie und energieeffizienten Kältetechnik informierte. Die Gäste erhielten Einblicke in innovative Forschungsprojekte und nachhaltige Lösungen zur Energieeinsparung und CO<sub>2</sub>-Reduktion. Besonderer Dank gilt der CIECA, die mit ihrem globalen Netzwerk den internationalen Technologietransfer und die wirtschaftliche Zusammenarbeit fördert. Ihr Engagement unterstützt Unternehmen weltweit beim Zugang zu neuen Märkten im Bereich Energie- und Umwelttechnologien. Der Austausch stärkt die internationale Zusammenarbeit im Bereich nachhaltiger Kälte- und Kryotechnologien und eröffnet neue Perspektiven für gemeinsame Innovationsprojekte.



## Generation »Eins« des ILK Dresden

Die Intention eines Forschungsinstituts besteht ursächlich in dem Blick in die Zukunft. Doch ohne den Blick in die Vergangenheit, in Geschaffenes, wäre der Blick in die Zukunft relativ kurzsichtig. Aus diesem Grund ist das jährliche Seniorentreffen von ehemaligen ILK Dresden-Mitarbeitenden ein bemerkenswertes Anliegen unseres Instituts. Bei diesen Treffen werden die Teilnehmenden über die Weiterentwicklung und die Erfolge der Forschungsprojekte, die sie vielleicht einmal vor vielen Jahren selbst ins Leben gerufen haben, informiert. Das Interesse daran ist verständlicher Weise ungebrochen hoch. Im Dezember 2025 standen Gründungsdirektor Prof. Dr.-Ing. Günter Heinrich und seine Auszeichnung mit der Carl-von-Linde-Denkmünze, die sein Lebenswerk im Rahmen der DKV-Tagung ehrte, im Mittelpunkt der Veranstaltung.



..... 20 1 1 ..... 21 1 1 ..... 25 1 1



## CERN am ILK Dresden, Schweiz – Deutschland



### Großes ZUSE AG Treffen

Die vorweihnachtliche Zeit in Dresden ist aufgrund der großen Anzahl und der hohen Anziehungskraft der Weihnachtsmärkte eine ganz besondere Zeit. Das nahmen wir zum Anlass, um die AG Öffentlichkeitsarbeit sowie die AG Rechnungswesen der ZUSE Gemeinschaft nach Dresden einzuladen. Am Vorabend der beiden Konferenzen konnten die Teilnehmenden einen geführten Altstadttrudgang mit dem charmanten »Bergmann Siggie« genießen, während es am zweiten Tag in den intensiven Austausch aktueller Themen der deutschlandweiten gemeinnützigen Institute ging. Wir danken der ZUSE und insbesondere Teresa Döring für die freundliche Unterstützung des Events.

Um Herausforderungen der Kälte- und Klimatechnik für den geplanten Future Circular Collider (FCC) zu diskutieren, besuchte im Dezember eine Delegation der Cooling and Ventilation Group des CERN das ILK Dresden. Im Mittelpunkt des Austauschs standen Lösungen für nachhaltige Kälte-, Klima- und Lüftungstechnik, die künftig in internationalen Großforschungsanlagen eine wichtige Rolle spielen. Ein weiterer Fokus lag auf einem umweltfreundlichen Gesamtkonzept, das den Einsatz natürlicher Kältemittel, ressourcenschonender Anlagentechnik und neuer klimafreundlicher Lüftungs- und Kühlsysteme vorsieht. Diese technologischen Ansätze tragen maßgeblich dazu bei, Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen in komplexen Forschungsinfrastrukturen zu reduzieren.



..... 27 1 1  
28

..... 09 1 2



**DRESDNER  
LANGE NACHT** DER  
WISSENSCHAFTEN

**20.6.2025**  
17-23 UHR @ f in #LNDWDD  
WWW.WISSENSCHAFTSNACHT-DRESDEN.DE

A green background featuring a white silhouette of a human head in profile, facing right. Inside the head, there are white clouds and several white bubbles of various sizes floating around.





# LNDW 2025



»HALT MAL DIE LUFT AN!«

Das Thema »Saubere und gesunde Luft« stand am 20. Juni im Mittelpunkt der »Langen Nacht der Wissenschaften« am ILK Dresden. Jeden Tag atmen wir Menschen 10.000 bis 20.000 Liter Luft ein und aus. Dazu muss sich unsere Lunge rund 20.000 Mal bewegen! <sup>1</sup>

## Luft ist das Lebensmittel Nr. 1! Doch wie gehen wir damit um?

Die Feinstaubbelastung ist insbesondere in den Städten weiterhin sehr hoch. Angeführt wird die Emissionsstatistik von Industrieanlagen, gefolgt von Fahrzeugen und Verkehr. **Um den PM2.5-Wert bis 2030 zu halbieren, gibt es verschiedene Lösungsansätze:**

- Technische Innovationen
- Politische Maßnahmen
- Wir und unser Verhalten

Am ILK Dresden forscht das Team des Hauptbereiches »Luftreinhaltung« in enger Kooperation mit anderen Instituten und der Industrie an innovativen technischen Lösungen, die möglichst schnell in der Praxis eingesetzt werden können.

## Einige Beispiele

- Entwicklung von smarten Filtermaterialien zur Abscheidung von Nanopartikeln durch eine Kombination von Ionisation und Tiefenfilter
- Entwicklung von Modulen zur Verbesserung der Luftqualität auf Basis von Mooskulturen
- Entwicklung eines intelligenten Sensorsystems, welches den Zustand des Sorptionsmittels zur Luft-/Gasreinigung sicher überwacht
- Entwicklung von Abscheidemechanismen von Kohlenstoff-Aerosolen
- Entwicklung von Prüfverfahren für Außenluftfilter
- Entwicklung neuer Glasfilter für die Raum- und Prozessluftfiltration

Kontakt: [umwelt@ilkdresden.de](mailto:umwelt@ilkdresden.de)



Zur Langen Nacht der Wissenschaften konnten die Besucher und Besucherinnen an verschiedenen Stationen die unterschiedlichsten Experimente zum Thema »Luft« erleben:



**Wie funktioniert eine Lüftungsanlage und wie ein Luftreiniger?** Raumluft kann unsichtbare, geruchlose Schadstoffe enthalten. Anhand von Nebelversuchen und CO<sub>2</sub>-Messung im ILK Dresden-Raumströmungslabor erlebten die Kids hautnah, welche Stoffe sich mit welcher Lüftungslösung entfernen lassen und welche vielleicht nicht.

Erlebe, wie viel Kraft die Luft hat! Beispielsweise nutzen viele Wagenheber die Kraft der Luft. Mit ihnen lassen sich selbst große Autos mühelos anheben! Oder: **Können Luft und mit ihr winzig kleine Duftmoleküle durch eine Gummihaut dringen?** Teste es mit Deiner Nase!



**Wie kann man mit einem Kamin heizen und gleichzeitig schädliche Emissionen verringern?** Unser Institut forscht gemeinsam mit Kaminherstellern an diesem Thema. Unsere Erkenntnisse haben wir gerne zur LNDW weitergegeben.

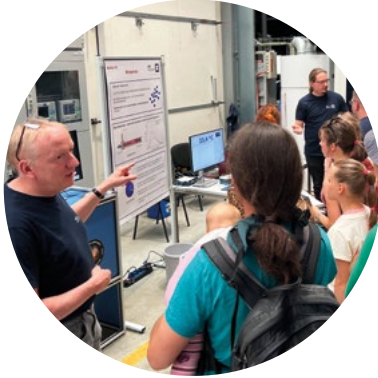
Fischgeruch (Methenamin mit Wasser), Trockene Luft (Molsieb), Feuchte Luft (Wasser), Waldluft (Moos und Erde), Brandgeruch (Kaminasche + geräucherte Paprika) – **wie gut ist mein Geruchssinn?** Der Test zeigte, jede Nase ist anders und am Ende war es gar nicht so einfach, ein »ILK-Nasen-Diplom« zu erhalten.



### Schon gewusst? – 3er-Regel

Der Mensch kann 3 Wochen ohne Essen,  
3 Tage ohne Wasser, aber nur 3 Minuten ohne Luft!





Luft ist weit mehr als das, was wir atmen – sie kann auch effektiv zur Erzeugung von Kälte genutzt werden – dabei kommen unterschiedliche physikalische Effekte zum Einsatz. Mit eigener Muskelkraft erzeugten die Teilnehmenden aus ein paar Litern frischer Luft und etwas Physik ihre ganz persönliche Kälte!

### Schon gewusst? – Recht auf saubere Luft



Die Mitgliedstaaten der EU sind gesetzlich dazu verpflichtet, Maßnahmen zur Senkung der Luftschadstoffe festzulegen. Werden die Grenzwerte für Luftschadstoffe dennoch überschritten, dürfen betroffene Bürgerinnen und Bürger ihr »Recht auf saubere Luft« einklagen.<sup>2</sup>



Am Ende ihres ILK-Dresden-Besuches fragten wir: Welche Erlebnisse verbindest Du mit schlechter und welche mit guter Luft? Hier ein paar ausgewählte Aussagen:



**Erlebnisse mit guter Luft:** Meeresluft beim Ostseeurlaub, frisch gebackene Kekse, Lavendelkissen zum Schlafen, Heuduft und Regen, Weihnachtsbraten, Blumen, Seife, Waldspaziergang, Weinprobe



**Erlebnisse mit schlechter Luft:** alte Bananen, Klärwerk, Klassenzimmer, der Waldbrand in der Sächsischen Schweiz 2022, Abgase, Schuhe nach dem Training, Zigarettenqualm

Wir danken allen Mitarbeitenden des ILK Dresden, die die Lange Nacht der Wissenschaft wieder zu diesem rundherum gelungenen und eindrücklichen Ereignis gemacht haben. Wir danken den Besucherinnen und Besuchern für ihren Wissensdrang und ihre junge oder junggebliebene Neugierde. Wir danken dem B22-Team für das fantastische Catering und wir danken dem FGK (Fachverband Gebäude-Klima e. V.) für die freundliche Unterstützung mit Info-Material.

### Schon gewusst? – Wäre das Internet ein Land



In Deutschland verbraucht das Internet 13 Milliarden Kilowattstunden (TWh) Strom pro Jahr. Wäre das Internet ein Land, hätte es den weltweit sechstgrößten Stromverbrauch.<sup>3</sup>



#### Quellen

- <https://www.elsevier.com/de-de/connect/zahlen-zur-lunge>
- <https://www.duh.de/informieren/saubere-luft/recht-auf-saubere-luft/>
- <https://www.enviam-gruppe.de/energiezukunft-ostdeutschland/verbrauch-und-effizienz/stromverbrauch-internet>

# DIE ZUSE-GEMEINSCHAFT

## UNSERE BUNDESWEITE STIMME DER WIRTSCHAFTSNAHEN FORSCHUNG

Unser Institut gehört zu den rund achtzig Mitgliedern der Zuse-Gemeinschaft – einem branchenübergreifenden, technologieoffenen Forschungsverbund und verlässlichen Transferpartner für den Mittelstand.

2025 stand ganz im Zeichen der Bundestagswahl und des 10-jährigen Bestehens der Zuse-Gemeinschaft. Innovationspolitisch setzte der Koalitionsvertrag wichtige Signale: Das klare Bekenntnis zur innovations- und transferorientierten Industrieforschung sowie die Verankerung der Programme ZIM, IGF und INNO-KOM wurden ausdrücklich begrüßt. Zugleich bleibt die Forderung nach einer auskömmlichen Finanzierung von mindestens einer Milliarde Euro jährlich sowie einem dynamischen Mittelaufwuchs bestehen.

Ein starkes Zeichen der Vernetzung setzte das Strategietreffen am Laser Zentrum Hannover e. V. Gemeinsam mit den Landesforschungsgemeinschaften – darunter Forschungs- und Technologieverbund Thüringen e. V., innBW – Innovationsallianz Baden-Württemberg, JRF – Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft und Sächsische Industrieforschungsgemeinschaft (SIG) – wurden strategische Fragen intensiv diskutiert: von der Rolle der Forschungsgemeinschaften im Kontext der DAFG über einheitliche Regelungen für bundesgeförderte Projekte bis hin zu einem diskriminierungsfreien Zugang zu Bundesmitteln.

Auch im Innovationsrat wurden neue Akzente gesetzt. Bei der Sitzung bei der SLV Halle GmbH standen Einblicke in die Praxis und die Weiter-

entwicklung strategischer Themen im Mittelpunkt. Mit Benjamin Redlingshöfer als neuem Vorsitzenden und Jörg Nitzsche als stellvertretendem Vorsitzenden übernimmt eine neue Spitze Verantwortung für die kommenden Jahre.

Ein besonderer Höhepunkt war die Feier des 10-jährigen Jubiläums in der Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften. Der Festakt bot einen würdigen Rahmen, um auf eine Dekade erfolgreicher transferorientierter Forschung zurückzublicken und zugleich den Blick nach vorn zu richten. In seiner Festrede skizzierte Präsident Prof. Dr.-Ing. Martin Bastian die Entwicklung der Zuse-Gemeinschaft zu einer starken Stimme der praxisnahen Industrieforschung.

In ihren Keynotes würdigten die Parlamentarischen Staatssekretäre Matthias Hauer und Gitta Connemann MdB die Rolle der Zuse-Gemeinschaft im Innovationssystem. Besonders prägnant war die Einordnung, die Zuse-Gemeinschaft habe sich als „dritte Säule“ der deutschen Forschungslandschaft etabliert – weil ihre Forschung für den Mittelstand unverzichtbar sei und dort wirke, wo sie konkret gebraucht werde.

Zehn Jahre nach ihrer Gründung ist die Zuse-Gemeinschaft fest in der deutschen Forschungslandschaft verankert. 2025 hat gezeigt: Transferorientierte Industrieforschung bleibt ein zentraler Baustein für Wettbewerbsfähigkeit, regionale Wertschöpfung und Innovationsdynamik im Mittelstand – heute mehr denn je.

Weitere Informationen finden Sie unter:

[www.zuse-gemeinschaft.de](http://www.zuse-gemeinschaft.de)

# WISSENSCHAFT LÖSUNGEN



ZUSE-GEMEINSCHAFT  
FORSCHUNG, DIE ANKOMMT.



## BILDNACHWEIS

U1 | leuchtturm81 – Pixabay – bearbeitet mit KI  
02 f. | ILK Dresden  
04 f. | Jan Gutzeit – Werbefotograf  
06 ff. | ILK Dresden  
12 f. | VDE Verlag, ILK Dresden  
14 f. | Katharina Grottker – Fotografin  
16 f. | KI generiert  
18 ff. | Katharina Grottker | Jan Gutzeit  
22 f. | KI generiert | Jan Gutzeit  
24 f. | ILK Dresden  
26 f. | Jan Gutzeit | KI generiert | ILK Dresden  
28 f. | ILK Dresden | Florian\_Kunde – stock.adobe.com | Jan Gutzeit  
30 f. | Jan Gutzeit | DifferR – stock.adobe.com | ILK Dresden  
32 f. | ILK Dresden | Jan Gutzeit  
34 f. | ILK Dresden | Jan Gutzeit  
36 f. | Jan Gutzeit | Katharina Grottker | ILK Dresden | Thermofin  
38 f. | Katisaryna – stock.adobe.com | ILK Dresden | Jan Gutzeit  
40 f. | Yeti Studio – stock.adobe.com | Jan Gutzeit | ILK Dresden  
42 f. | ILK Dresden  
44 f. | titima157 – stock.adobe.com | newb1 – stock.adobe.com | ILK Dresden  
46 f. | Toyakisfoto.photos – stock.adobe.com | ILK Dresden | Jan Gutzeit | ILK Dresden  
48 f. | KI generiert | Jan Gutzeit  
50 f. | KI generiert | Jan Gutzeit | ILK Dresden  
52 f. | ImageFlow – stock.adobe.com | leonidkos – stock.adobe.com | ILK Dresden  
54 f. | Grispb – stock.adobe.com | Jan Gutzeit | ILK Dresden  
56 f. | ILK Dresden | Jan Gutzeit  
58 f. | KI generiert | Jan Gutzeit | J. Greinert, GEOMAR | ILK Dresden  
60 f. | Katharina Grottker | Jan Gutzeit  
62 f. | Jan Gutzeit | ILK Dresden  
64 f. | ILK Dresden | Jan Gutzeit  
66 f. | Mmerellinn – stock.adobe.com  
68 f. | iStock.com/Sunshine Seeds | ILK Dresden  
70 f. | ILK Dresden | Jan Gutzeit | MeggiST – iStock.com  
72 f. | ILK Dresden  
74 ff. | KI generiert  
86 f. | Peggy\_Marco – Pixabay | Aymanejed – Pixabay  
88 f. | Abdullah – stock.adobe.com, bearbeitet mit KI  
90 f. | zero-tolerance – Pixabay, bearbeitet mit KI | jusschk – Pixabay  
92 f. | geralt – Pixabay  
94 f. | ILK Dresden  
96 f. | Katharina Grottker  
98 f. | Hochschule Mittweida  
100 ff. | ILK Dresden



**KONZEPT** Daniela Koch – Referentin Unternehmenskommunikation, ILK Dresden



**LAYOUT** colibris – Juliane Scherz



**LEKTORAT** Frank Richter



**HERAUSGEBER**

Institut für Luft- und Kältetechnik  
gemeinnützige Gesellschaft mbH  
Bertolt-Brecht-Allee 20 | 01309 Dresden  
+49 351 4081 5000 | [info@ilkdresden.de](mailto:info@ilkdresden.de) | [www.ilkdresden.de](http://www.ilkdresden.de)

Die Urheberrechte für Konzept, Inhalt und Gestaltung dieses Werkes liegen beim ILK Dresden. Die Vergabe der zeitlich und räumlich unbegrenzten Nutzungsrechte obliegt dem o. g. Urheber. Die ganze oder teilweise Adaption des Konzeptes und der Gestaltung durch unberechtigte Dritte ist untersagt.

2026 | Alle Rechte vorbehalten

Das ILK Dresden bedankt sich  
bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern,  
welche die Produktion und Distribution dieses Buches unterstützt haben.

**FORSCHUNGSBERICHT**



als PDF-Download

*Miteinander forschen  
Wirtschaft stärken  
Perspektiven schaffen*



ilkdresden.de