

Jahresbericht 2022/2023



Forschung voller Energie

Forschung voller Energie

Liebe Leserinnen und Leser,

ich freue mich, dass Sie unseren Jahresbericht 2022/2023 in den Händen halten. Auch in diesem Jahr möchten wir wieder einen Einblick in unsere Forschungsprojekte und Aktivitäten aus den vergangenen Monaten geben, in die unsere Mitarbeitenden am Fraunhofer ITWM ihr Wissen, ihre Erfahrung und viel Herzblut gesteckt haben.

Besonderes Augenmerk in diesem Jahr auf Energie

»Mathematik für eine gute Zukunft«, das ist das Motto, das uns antreibt. In diesem Jahr richten wir unser Augenmerk speziell auf ein Thema, das weite Teile unserer Welt in jüngster Zeit so stark wie vielleicht niemals zuvor beschäftigt hat: Energie.

Die Energiewende in Deutschland ist beschlossene Sache und in vollem Gange. Fossile Kraftstoffe werden schrittweise durch erneuerbare Energien ersetzt. Neue Verkehrskonzepte sind gefragt. Gleichzeitig befindet sich der globale Energiemarkt im Umbruch. Wir am Fraunhofer ITWM setzen uns dafür ein, Energie, ihre Entstehung, Beschaffung und Verteilung berechenbar zu machen. Daran arbeiten wir in zahlreichen Projekten – wie vielfältig diese sind, erfahren Sie im Titelthema. Auch in den anderen Kapiteln kommen wir immer wieder auf energetische Fragen zurück. Zudem haben wir unseren Führungskräften für die Vorstellungen ihrer Bereiche bzw. Abteilungen Fragen rund um das Thema Energie gestellt.

Fraunhofer will Vorbild sein

Wir arbeiten und forschen an konkreten Hilfestellungen, aber wir setzen uns bei Fraunhofer auch selbst große Ziele: Bis 2030 will die Fraunhofer-Gesellschaft klimaneutral werden und damit Vorbild für Wissenschaft und Verwaltung sein. Die eigens dafür gegründete Taskforce Klimaneutralität startet nicht bei null: Denn an jedem unserer Institute laufen bereits Maßnahmen zum Klimaschutz.

So wurde beim Bau unseres Gebäudes schon vor über 25 Jahren vieles bedacht: Wir nutzen die Abwärme aus unseren Serverräumen zum Erwärmen unserer Atrien, so dass selbst im Winter die Temperatur dort nicht unter 17 Grad fällt. Zwei Blockheizkraftwerke im Keller arbeiten rund um die Uhr. Sie heizen im Winter und im Sommer wird die Wärme durch Absorptionsverfahren für die Kälteerzeugung genutzt.

2030
– bis dahin will
Fraunhofer klima-
neutral sein

Energie gar nicht erst verbrauchen

Zusätzlich haben unsere Mitarbeitenden in den vergangenen Monaten am eigenen Energieverbrauch im Institut angesetzt. Es wurden Leuchtmittel ausgetauscht und auf manche ganz verzichtet. Durch die in den vergangenen Jahren allgemein steigende Akzeptanz von Videokonferenzen haben wir die Anzahl unserer Dienstreisen verringert und durch Homeoffice-Regelungen das Pendeln ans Institut reduziert. Wir schärfen am Institut wo immer möglich das Bewusstsein für den eigenen Verbrauch und leisten so individuelle Beiträge.



Forschungswelt ist spannend

Aber natürlich haben wir auch über die Energie hinaus wieder für unterschiedliche Branchen geforscht und innovative Ergebnisse geliefert. Was uns in den vergangenen Monaten besonders am Herzen lag: Junge Menschen für die Mathematik und das Arbeiten in der Forschung zu begeistern. Wir haben unsere Türen geöffnet und viele Schülerinnen und Schüler sowie Studierende eingeladen, unsere Arbeitswelt kennenzulernen. Auf diese Weise wollen wir sie für die Forschung und das Arbeiten bei Fraunhofer, insbesondere in der angewandten Mathematik, begeistern. Die Konkurrenz um die besten Nachwuchskräfte ist groß – unser Institut wächst und braucht kluge Köpfe!

Ich wünsche Ihnen eine angenehme Lektüre. Lesen Sie, wie Mathematik von Gesundheit über Mobilität bis hin zur Verfahrenstechnik und dem Maschinenbau in viele Branchen und Lebensbereiche hineinwirkt; wie wir das Zukunftsthema Quantencomputing erforschen und die Digitalisierung voranbringen – kurzum: was die Mathematik alles bewegt!

Herzliche Grüße,

Anita Schöbel

Prof. Dr. Anita Schöbel
Institutsleiterin des Fraunhofer ITWM

Inhalt

Forschung voller Energie	2
Das Institut im Profil	6
Vernetzung in der Fraunhofer-Gesellschaft	8
Spitzenposition im Fraunhofer-Ranking für das Leistungszentrum Simulations- und Software-basierte Innovation	10
Spin-Offs und weitere Kooperationen	11
Highlights 2022/2023	12
»IT kann nie statisch sein, insbesondere nicht bei uns«	16
Energie	18
Unser Auftrag: Energie berechenbar machen	19
Infrastruktur planen und auslegen	20
Ammoniak als Wasserstoffspeicher	22
Energiemanagement in Gebäuden, Wohnquartieren und Unternehmen	24
Auf dem Weg zum klimaneutralen Institut	26
Energienetze im Blick	28
Quantencomputing	30
Kaiserslautern als exzellenter Standort für Quantencomputing (QC)	31
»QUIP« sorgt für internationalen Quantennachwuchs	32
»Rymax« baut Quantencomputing-Demonstrator	32
»EniQmA« – Hybrides Quantencomputing trifft auf Anwendungsfälle	33
Quantencomputing optimiert Anlage-Portfolio von Versicherungsunternehmen	34
Gesundheit und Medizin	36
»Das wäre wirklich bahnbrechend«	37
Neue Abteilung »Optimierung in den Life Sciences«	38
Mehr Resilienz mit Onlinetraining für die psychische Gesundheit	38
SEMSAI – Aus der Pandemie lernen	40
Finanzmathematik und KI decken auf	42
Solvenzkapitalberechnung mit KI: Weniger Daten, valide Prognosen	44
Mobilität	46
Terahertz-Prüfung von Slush-Häuten: Optik, Haptik und Sicherheit müssen stimmen ...	47
MultiskalenBEV: Batteriemodelle auf allen Ebenen	48
KI-basierte kooperative Verkehrsregelung: Die Mischung macht's	49
Mehr Ruhe im Auto dank IPS Cable Acoustics	50
IPS Demify® – Boden-Wechselwirkungssimulation in Echtzeit	51
EMMA4Drive für sicheres und bequemes autonomes Fahren	51

Maschinenbau und Produktion	52
Optimierung holzbasierter Dämmstoffe	53
KI in der Qualitätssicherung schont Ressourcen	54
Schnellere Schichtdickenkontrolle dank Terahertz-Wellen	55
Edge-Computing: Die Zukunft der industriellen Prozessüberwachung	56
Neue Sensoren für den Blick in Batterieelektroden	59
Nichts leichter als waschen? Leichtbau und lange Fasern sparen Energie	60
Technische Textilien realitätsnah optimieren	62
Schäume simulieren, um optimale Schaumstoff-Bauteile zu entwickeln	63
Voller Energie – Wir sind das Fraunhofer ITWM	64
Bildverarbeitung	67
Finanzmathematik	69
High Performance Computing	71
Materialcharakterisierung und -prüfung	73
Mathematik für die Fahrzeugentwicklung	75
Optimierung	77
Strömungs- und Materialsimulation	79
Systemanalyse, Prognose und Regelung	81
Transportvorgänge	83
Impressum	84

Das Institut im Profil

Computersimulationen sind unverzichtbar beim Gestalten und Optimieren von Produkten und Prozessen. Reale Modelle werden durch virtuelle Modelle ersetzt. Der Mathematik kommt beim Entwickeln dieser digitalen Welt eine fundamentale Rolle zu. Denn sie ist die Technologie, mit der diese Abbilder erzeugt und effizient in Software umgesetzt werden, Rohstoff der Modelle und Kern jeder Computersimulation.

Angewandte Mathematik als Schlüsseltechnologie

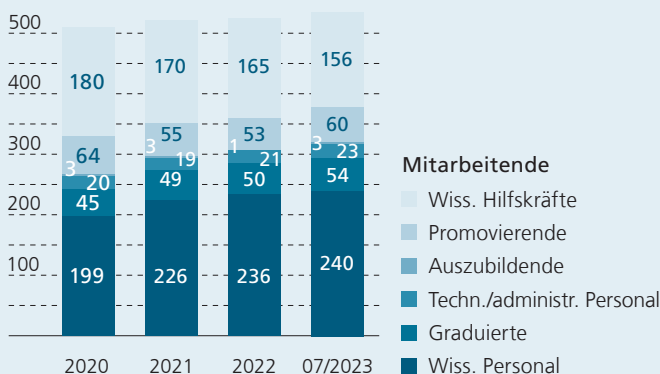
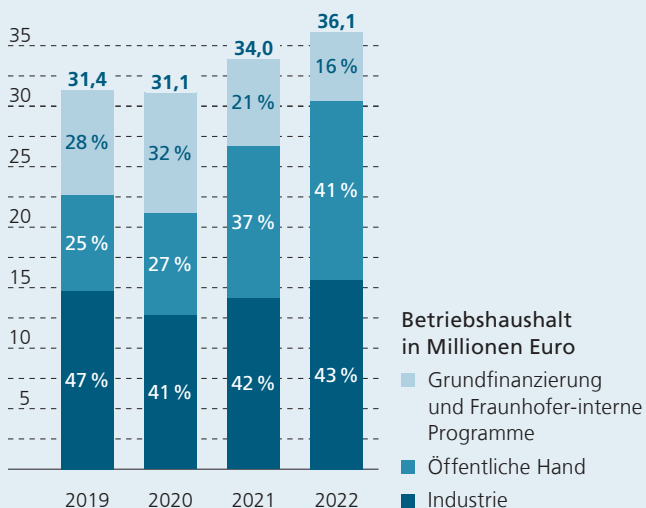
Viele kleine und mittelständische Unternehmen nutzen die Simulation zur Kostenreduzierung. Gerade diese Firmen unterstützen wir mit Beratung und Rechenleistung. Sie profitieren am Markt durch den Einsatz von Simulation in punkto Innovation und Qualitätssicherung von Produkten. Natürlich arbeiten wir auch mit großen Konzernen zusammen, vor allem im Fahrzeugbereich, im Maschinenbau, der Textilindustrie, der Mikroelektronik, der Computerindustrie und im Finanzsektor. Integrale Bausteine unserer Forschungs- und Entwicklungsprojekte sind das Beraten, Umsetzen und Unterstützen bei der Anwendung von Hochleistungsrechnertechnologie und das Bereitstellen maßgeschneiderter Software-Lösungen. Wir nutzen nicht nur Simulationssoftware, sondern entwickeln sie selbst.

Unsere vielseitigen Kernkompetenzen

- Verarbeiten der aus Experimenten und Beobachtungen gewonnenen Daten
- Aufsetzen der mathematischen Modelle
- Umsetzen der mathematischen Problemlösungen in numerische Algorithmen
- Zusammenfassen von Daten, Modellen und Algorithmen in Simulationsprogrammen
- Optimieren von Lösungen in Interaktion mit der Simulation
- Visualisieren der Simulationen

Wir am Fraunhofer ITWM wollen nicht nur selbst die Brücke zwischen realer und virtueller Welt bauen, sondern auch Bindeglied zwischen der Hochschulmathematik und ihrer praktischen Umsetzung sein. Deshalb spielt die enge Anbindung an den Fachbereich Mathematik der Rheinland-Pfälzischen Technischen Universität Kaiserslautern-Landau eine besondere Rolle.

62 %
der Wissenschaftler:innen sind promoviert.





Branchen – für wen arbeiten wir?

Die Kompetenzen unserer Abteilungen und das breite Spektrum ihrer Anwendungsfelder finden Einsatz in zahlreichen Branchen.

Mit unseren Kernkompetenzen in den Bereichen Modellierung und Simulation, Optimierung und Entscheidungsunterstützung, Datenanalyse und Visualisierung adressieren wir Firmen und Organisationen in den Branchen:

- Verfahrenstechnik, Maschinen-/Anlagenbau
- Fahrzeugindustrie und Zulieferer

- Medizin und Medizintechnik
- Energie- und Rohstoffwirtschaft
- Technische Textilien
- Informationstechnologie
- Finanzwirtschaft

Durch die langjährige Zusammenarbeit mit unserer Stammkundschaft haben wir eine starke Domänenkompetenz in Teilbereichen einzelner Branchen herausgebildet.

Für alle Branchen gilt: Die Modellierungs- und Simulationskompetenz des Fraunhofer ITWM generiert echte Wettbewerbsvorteile am Markt.

Kuratorium

- **Prof. Dr. Nicole Bäuerle**
Karlsruher Institut für Technologie
KIT, Karlsruhe
- **Prof. Dr. Peter Benner**
Max-Planck-Institut für Dynamik
komplexer technischer Systeme,
Magdeburg
- **Dr. Andreas Gerhardt**
Ministerium für Wissenschaft
und Gesundheit Rheinland-Pfalz,
Mainz

- **Dr. Christoph Großmann**
BASF SE, Ludwigshafen
- **Dr. Christoph March**
Bundesministerium für Bildung
und Forschung, Berlin
- **Stefanie Nauel**
Ministerium für Wirtschaft,
Verkehr, Landwirtschaft und
Weinbau Rheinland-Pfalz, Mainz
- **Barbara Ofstad**
Siemens AG, Frankfurt am Main

- **Prof. Dr. Iris Pigeot**
Leibniz-Institut für Präventionsfor-
schung und Epidemiologie, Bremen
- **Prof. Dr. Arnd Poetzsch-Heffter**
RPTU Kaiserslautern-Landau
(Vorsitzender)
- **Dr. Udo Scheff**
John Deere GmbH & Co. KG,
Mannheim
- **Dr. Christof Weber**
Daimler AG, Wörth

(Stand 2023)

Vernetzung in der Fraunhofer-Gesellschaft

Ein großes Netzwerk und kluge Köpfe sind entscheidend für den Erfolg von Projekten. Unsere spezifischen mathematischen Kompetenzen machen uns zu einem gefragten und geschätzten Kooperationspartner innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft.

Fraunhofer-Verbünde

Fachlich verwandte Institute organisieren sich in Forschungsverbänden und treten gemeinsam am FuE-Markt auf. Sie wirken in der Unternehmenspolitik sowie bei der Umsetzung des Funktions- und Finanzierungsmodells der Fraunhofer-Gesellschaft mit. Das Fraunhofer ITWM ist Mitglied im Verbund für Informations- und Kommunikationstechnologie IUK und hat Gaststatus beim Verbund MATERIALS.

Fraunhofer Cluster of Excellence

Diese Cluster fördern die kooperative Entwicklung und Bearbeitung systemrelevanter Themen durch eine institutsübergreifende Forschungsstruktur – über mehrere Standorte verteilt. Wir engagieren uns in den folgenden Clustern:

- Fraunhofer Cluster of Excellence Advanced Photon Sources CAPS
- Fraunhofer Cluster of Excellence Cognitive Internet Technologies CCIT
- Fraunhofer Cluster of Excellence Programmable Materials CPM

Fraunhofer Strategische Forschungsfelder

Sie bündeln die wesentlichen Zukunftsfelder der anwendungsorientierten Forschung. Institutsleiterin Prof. Dr. Anita Schöbel ist Sprecherin des Fraunhofer Strategischen Forschungsfeldes »Next Generation Computing« und gemeinsam mit Prof. Dr. Manfred Hauswirth (Fraunhofer FOKUS) verantwortlich für das Thema »Quantencomputing« bei Fraunhofer. An unserem Institut ist das rheinland-pfälzische Kompetenzzentrum mit dem Schwerpunkt »Quanten High Performance Computing« angesiedelt.

Leitmarktorientierte Allianzen

Mit den definierten Leitmärkten verfolgt Fraunhofer das Ziel, Branchen mit hoher

Relevanz für Innovationskraft anzusprechen und durch Angebote für Systemlösungen und institutsübergreifenden Transfer Mehrwert zu schaffen. Die wichtigsten für uns sind:

- Anlagen-, Maschinen- und Fahrzeugbau
- Chemische Industrie
- Digitalwirtschaft
- Energiewirtschaft
- Gesundheitswirtschaft
- Mobilitätswirtschaft

Fraunhofer-Leitprojekte: Vorlaufforschung im Verbund

Thematisch orientieren sie sich an aktuellen Bedarfsfeldern der Industrie und bündeln die Kompetenzen verschiedener Institute für eine effiziente Vorlaufforschung. Leitprojekte mit ITWM-Beteiligung sind aktuell:

- COGNAC – Cognitive Agriculture
- ShaPID – Shaping the Future of Green Chemistry by Process Intensification and Digitalization
- SUBI²MA – Sustainable, Simulation-guided Biobased and Biohybrid Materials

FCC – Starke Partnerschaft in Schweden

Einer unserer wichtigsten internationalen Partner ist das 2001 von der Fraunhofer-Gesellschaft und der Chalmers-Universität in Göteborg gegründete »Fraunhofer-Chalmers Research Centre for Industrial Mathematics«, kurz FCC. 2022 arbeiteten 62 Beschäftigte an Themen wie schnellen Algorithmen, Multiphysik- und Echtzeitsimulation, Roboterbahnplanung, Bioinformatik und -statistik sowie Data Mining. Anwendungsbereiche sind u. a. die virtuelle Produkt- und Prozessentwicklung. Der Haushalt betrug rund 6,2 Millionen Euro.

20
Projekte mit
Fraunhofer-
Instituten



CHALMERS

SEB SEB

Spitzenposition im Fraunhofer-Ranking für das Leistungszentrum Simulations- und Software-basierte Innovation



Digitale Lösungen treiben die energie-effiziente und ressourcenschonende Produktion entscheidend voran. Neue Ergebnisse und Ideen möglichst schnell in die Praxis zu überführen, ist die Mission des Leistungszentrums Simulations- und Software-basierte Innovation. In den sogenannten »Transferzentren« des Leistungszentrums werden die wissenschaftlichen Ergebnisse der Forschung in Innovationen umgewandelt und Anforderungen aus Industrie und Gesellschaft unmittelbar adressiert.

Ein Gremium der Fraunhofer-Zentrale bewertet alle 21 Leistungszentren anhand eines Punktesystems; in Kaiserslautern ist dieser Schulterschluss zwischen universitärer und außeruniversitärer Forschung besonders erfolgreich: 2022 teilte sich das Leistungszentrum Simulations- und Software-basierte Innovation den ersten Platz mit dem Leistungszentrum Photonik in Jena; 2023 belegte es Platz eins allein, mit 29 von 30 möglichen Punkten!

Erfolgreiche Zusammenarbeit mit BioNTech und Varian überzeugt das Gremium

Untersucht wurden Qualität und Ambition der strategischen und operativen Planungen (Transfer-Roadmap), die tatsächlich erreichten Ergebnisse und umgesetzten Maßnahmen (Ergebnisbilanz) sowie ein selbstgewähltes Transfer-Highlight, das als herausgehobenes Beispiel den Impact des Leistungszentrums verdeutlicht.

Als besonders herausragend wurde die Kooperation mit BioNTech als Transfer-Highlight 2021 bewertet. Die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler entwickelten eine flexible Plattform, um den Produktionsprozess von individualisierten Krebsmedikamenten sowie des COVID-19-Impfstoffs bei BioNTech zu managen.

Im Folgejahr wurde die Integration von Radiotherapieplanung und Therapiemanagement in einer Software gewürdigt, die bei Varian Medical Systems, dem Marktführer für Tumorbestrahlungstechnologie, weltweit zum Einsatz kommt.

Leistungszentrum punktet mit hohem Transfererfolg

Sehr positiv angemerkt wurden die hohen Industrieerträge und insbesondere die jetzt schon beeindruckenden Software-Lizenz Erlöse. Gelobt wurde die gelebte Zusammenarbeit und zudem die Mitarbeitenden-Rotation unter den Partnern. Hervorgehoben wurde außerdem die strategisch vorausschauende Ausrichtung des Leistungszentrums.

Neben dem neuen Transferzentrum »Biotechnologie/Gesundheit« mit den Highlight-Projekten mit BioNTech und Varian Medical Systems erweitert das Leistungszentrum sein Portfolio um die strategischen Transfelder »Wasserstoff«, »Energie« und »Digitale Landwirtschaft«.

Aus Sicht der Gutachter:innen sei der Leistungszentrumscharakter, also die enge Kooperation der Partner am Standort Kaiserslautern, klar ersichtlich und führe zu dem hohen Transfererfolg des Leistungszentrums.

Kontakt

Dr. Konrad Steiner
Geschäftsführer »Leistungszentrum Simulations- und Software-basierte Innovation«
Telefon +49 631 31600-4342
konrad.steiner@itwm.fraunhofer.de



www.leistungszentrum-simulation-software.de

Spin-Offs und weitere Kooperationen

Spin-Offs des Fraunhofer ITWM

- **flexstructures** – spezifische Engineering-Projekte und Dienstleistungen für die Simulation flexibler Bauteile
- **Math2Market** – umfangreicher Software-service, wie zum Beispiel GeoDict®, eine innovative Simulationssoftware für digitale Materialforschung und -entwicklung.
- **Produktinformationsstelle Altersvorsorge PIA** – neutrale Stelle für die Chancen-Risiko-Klassifizierung geförderter Altersvorsorgeprodukte
- **Sharp Reflections** – Big-Data-Rechentechnologien für die Zukunft der Seismik
- **ThinkParQ** – schnelle und skalierbare Lösungen für alle leistungsorientierten Umgebungen wie HPC, KI und Deep Learning
- **Wendeware AG** – Software-Ökosystem für die Energiewende

Nachwuchsförderung

Das **Felix-Klein-Zentrum für Mathematik (FKZM)** ist eine institutionelle Verbindung zwischen dem Fachbereich Mathematik der RPTU Kaiserslautern-Landau und dem Fraunhofer ITWM. Schwerpunkt ist die Nachwuchsförderung, zum Beispiel mit Modellierungswochen für Schulen, Stipendien und einem Mentoren-Programm für Mathematik-Studierende. Stipendiat:innen werden nicht nur finanziell gefördert, sie können auch Praxis und Theorie verbinden. Für Studierende höherer Semester und Promovierende gibt es Fort- und Weiterbildungen, zudem können sie Vorträge hochkarätiger Forschender hören. Der monatliche »Blick über den Tellerrand« des Felix-Klein-Zentrums bietet interessante Einblicke in unterschiedliche Themen aus Wissenschaft und Kultur.

Das Kompetenzzentrum für **mathematische Modellierung in MINT-Projekten in der Schule (KOMMS)** richtet sich vor allem an Lehrende. Angesiedelt ist es an der RPTU Kaiserslautern-Landau und verbindet die Bereiche Schulprojekte, Aus- und Fortbildung sowie Forschung.

Das nationale **Excellence-Schulnetzwerk MINT-EC** will Schülerinnen und Schüler für MINT-Fächer begeistern. Im Zuge der Zusammenarbeit werden regelmäßig Veranstaltungen wie die Math-Talent-School angeboten.

Eingebettet am Standort

Die **Science and Innovation Alliance Kaiserslautern (SIAM)** bildet ein Netzwerk für digitale Transformation, Innovation und interdisziplinäre Forschung. Über ihre Mitglieder aus Wissenschaft und Wirtschaft, insbesondere aus dem Mittelstand, ist sie regional verankert.

Vernetzung in Europa

Im **European Consortium for Mathematics in Industry (ECMI)** haben sich wissenschaftliche Institutionen und Industrieunternehmen in Europa zusammengeschlossen, mit dem Ziel, mathematische Modellierung, Simulation und Optimierung noch stärker in die wirtschaftliche Anwendung zu bringen. Eine wichtige Rolle spielt die Ausbildung von Industriemathematikerinnen und -mathematikern, denn insbesondere ihre Expertise wird gebraucht.

42
Recruiting-
Aktivitäten für
Studierende so-
wie Schüler:in-
nen in andert-
halb Jahren



Highlights 2022/2023



Videoreihe »Erzähl uns Deine Lautrer Mathe-Story!«

In unserer Videoreihe lassen wir talentierte Mathematiker:innen zu Wort kommen, die über ihren Weg zum Studium an der RPTU Kaiserslautern-Landau oder ihren Eintritt in das Arbeitsleben berichten. So schaffen wir Transparenz über die vielfältigen Möglichkeiten, die sich für Studierende des Faches Mathematik am Standort Kaiserslautern ergeben. Dazu ge-

hört nicht nur der exzellente Fachbereich selbst, sondern auch dessen enge Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer ITWM: Wir bieten diverse Praktika und Stellen für studentische Hilfskräfte. Das Felix-Klein-Zentrum bietet zusätzlich für besonders begabte Studierende die Möglichkeit, sich für ein Stipendium zu bewerben.



www.itwm.fraunhofer.de/lautrermathestories



FamilienLogo an das Fraunhofer ITWM verliehen

Unser Institut wurde 2022 erstmals mit dem Fraunhofer-Familienlogo zertifiziert. Die Auszeichnung der Fraunhofer-Gesellschaft wird für herausragende Rahmenbedingungen zur Vereinbarkeit von Beruf und Privatleben verliehen. Die Bewertungsgrundlage bildeten

unter anderem folgende Bereiche: Flexible Arbeitsmöglichkeiten, institutsspezifische Kinderbetreuungsangebote, Gestaltung von Elternzeit und dem Wiedereinstieg ins Berufsleben danach sowie die Nutzung der Fraunhofer Unterstützungsangebote.



www.itwm.fraunhofer.de/karriere

»Mathe ins-π-riert« nicht nur am Girls' Day



Beim bundesweiten Girl's Day haben hat Fraunhofer interessierten Schülerinnen die MINT-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) sowie aktuelle Forschungsgebiete in diesen Fachbereichen näher gebracht. So konnten sich an diesem Tag deutschlandweit Mädchen in verschiedenen digitalen Fraunhofer-Workshops und -Livestreams ausprobieren, spannende Berufe kennenlernen und in direkten Kontakt mit

Wissenschaftler:innen treten. Natürlich haben auch unsere Forscherinnen ihre spannenden Arbeitsfelder vorgestellt: den Schülerinnen wurde beispielsweise die ITWM-Software »FIDYST« – die bei der Optimierung von FFP2-Masken zum Einsatz kam – und der Fahrsimulator »RODOS« vorgestellt. Inspiration kam zudem von der aus Kaiserslautern stammenden Youtube-Influencerin Susanne Scherer alias »MathemaTrick«.



www.itwm.fraunhofer.de/girlsday

Wissenschaftliche Fellows am Institut

Um den Austausch mit internationalen Forschenden zu fördern, wurde 2022 ein Fellow-Programm am Fraunhofer ITWM ins Leben gerufen: Prominente Gastwissenschaftler:innen arbeiten in diesem Rahmen für maximal sechs Monate an unserem Institut und bringen ihre Expertise in unsere Forschungsarbeit mit ein. Den Anfang machte Narayan Rangaraj, Professor für Wirtschaftsingenieurwesen und Operations

Research am Indian Institute of Technology in Mumbai. Er beschäftigt sich mit den Bereichen Verkehrsplanung (insbesondere Eisenbahnbetrieb), Logistik und Lieferkettenmanagement, Produktionsplanung und mit Anwendungen im Gesundheitswesen. Im Juni und Juli 2022 arbeitete er zusammen mit unseren Kolleg:innen aus dem Bereich »Optimierung« im Feld der integrierten Verkehrsplanung.



www.itwm.fraunhofer.de/interview_rangaraj

Minister Clemens Hoch übergibt Förderbescheid für »MultiskalenBEV«

Die E-Mobilität als Forschungsfeld verspricht sowohl beim Klimaschutz als auch im Hinblick auf die Effizienzsteigerung innerhalb unserer Verkehrssysteme aussichtsreiche Perspektiven. Im ITWM-Projekt »MultiskalenBEV« (Multiskalen-Batteriemodellierung zur regionen- und nutzungsabhängigen Fahrzeugsimulation) konzentrieren sich unsere Expert:innen auf maßgeschneiderte Lösungen in der virtuellen Entwicklung von E-Fahrzeugen. Im Fokus stehen dabei optimierte Batteriemodelle: Sie sollen

eine hohe rechnerische Effizienz vorweisen, zuverlässig sein und im Entwicklungsprozess eingesetzt werden, um beispielsweise Zustandsverläufe von relevanten Batteriegrößen vorherzusagen. Der rheinland-pfälzische Wissenschaftsminister Clemens Hoch besuchte im Juli 2022 das Institut und übergab unserer Institutsleiterin Prof. Dr. Anita Schöbel einen Förderbescheid über rund 424 000 Euro, mit denen das Land die Forschungsarbeiten von »MultiskalenBEV« bis Ende 2023 unterstützt.



www.itwm.fraunhofer.de/bescheiduebergabe-multiskalen

Highlights 2022/2023



Lebenswerkpreis für Prof. Dr. Helmut Neunertz

Der Bezirksverband Pfalz verleiht jedes Jahr den Zukunftspreis Pfalz für herausragende Innovationen, Höchstleistungen in Forschung und Wissenschaft sowie nachhaltige Entwicklung unserer Region. Mit dem Lebenswerkpreis würdigt er Personen, die sich zeitlebens um diese Bereiche verdient gemacht haben. 2022 ging eine dieser Ehrungen an Prof. em.

Dr. Helmut Neunertz, mit dem unser Institut in ganz besonderer Weise verbunden ist. Er war Mitbegründer und Leiter des Fraunhofer ITWM und ist bis heute wissenschaftlicher Berater des Instituts. In einem Interview erklärte er: »Es ist eine Freude, das Institut wachsen zu sehen und ein Privileg, im Geiste noch etwas am Fraunhofer ITWM ›mitspielen‹ zu dürfen«.



www.itwm.fraunhofer.de/interview-neunertz

High-Tech trifft Tradition – Forschung trifft Design



Das Fraunhofer-Netzwerk »Wissenschaft, Kunst und Design« lud Ende August 2022 zwölf kreative Studierende und Fraunhofer-Forschende zum Summercamp in den Natursteinbruch Schweinstal bei Kaiserslautern ein. Im Ideenwettbewerb mit dem Titel »Future Living – High Tech trifft Tradition« wurden innovative Konzepte und Prototypen entwickelt. Dabei stand die Frage im Vordergrund, wie regionale

Ressourcen verwendet werden können, um Lösungen für urbane Transformationsprozesse zu finden. Die Teilnehmenden bildeten drei Teams und erarbeiteten ein Konzept für eine neue Begegnungsstätte auf dem Pfaff-Gelände in Kaiserslautern sowie neue Produktideen für das Gestaltungsmaterial Sandstein. Ein Team erprobte darüber hinaus Innovationspotenziale bei traditionellen Architekturmodellen.



www.itwm.fraunhofer.de/wkd-summercamp

Hohe Auszeichnung für Kaiserslauterer Finanzmathematiker



Der Gründer und ehemalige Leiter unserer Abteilung »Finanzmathematik« Prof. Dr. Ralf Korn wurde Ende August zum korrespondierenden Mitglied der Schweizer Aktuarvereinigung (SAV) gewählt und ist damit seit deren Gründung 1905 erst der sechste Deutsche, dem diese Ehre zuteil wird. Korn ist darüber hinaus auch Vorstands-

mitglied bei der Deutschen Aktuarvereinigung (DAV) sowie Vorstandsvorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Versicherungs- und Finanzmathematik. Neben diesen Tätigkeiten ist er auch international ein wichtiger Akteur, wenn es darum geht, das Verständnis für Finanz- und Versicherungsrisiken zu verbessern.



www.itwm.fraunhofer.de/korn-sav



Auszeichnung für Dissertation

Unsere Kollegin Dr. Petra Gospodnetić aus der Abteilung »Bildverarbeitung« wurde mit dem Preis des Freundeskreises der Rheinland-Pfälzischen Technischen Universität Kaiserslautern-Landau für ihre herausragende Dissertation ausgezeichnet. Sie hat im Rahmen ihrer Forschung eine Software entwickelt, die eine

automatische Inspektion ermöglicht und so die Qualitätssicherung in der industriellen Produktion verbessert. Dieser Fortschritt ist ein bedeutender Beitrag auf dem Weg zu einer Industrie-4.0-Produktion, beispielsweise in der Fahrzeugherstellung oder der Luft- und Raumfahrt.



<https://s.fhg.de/auszeichnung-gospodnetic>

Die Vielfalt von KI – eine interaktive Veranschaulichung

Die Wanderausstellung »I AM AI – Ich bin Künstliche Intelligenz« der Organisation IMAGINARY wurde im September 2022 an unserem Institut installiert. Die interaktiven Exponate zeigten den Besucher:innen verschiedene Funktionsweisen und Handlungsmöglichkeiten Künstlicher Intelligenzen auf, darunter beispielsweise die Erkennung von Sprache und das Lernvermögen neuronaler Netzwerke.

Unter anderem besuchten auch Teilnehmer:innen der MINT-EC-Math-Talent-School 2022 die Ausstellung, welche eine ganze Woche lang bei uns am Institut an Workshops teilnahmen.



www.itwm.fraunhofer.de/iam-ai

»IT kann nie statisch sein, insbesondere nicht bei uns«

Die IT-Infrastruktur eines Forschungsinstituts bringt einige Herausforderungen mit sich, die sich von den Bedürfnissen anderer Branchen teilweise stark unterscheiden. Seit Oktober 2022 leitet Christian Peter unseren IT-Bereich. Im Interview erläutert er, wie er seine neue Aufgabe am Fraunhofer ITWM sieht und wie es um die Energiebilanz seines Bereichs bestellt ist.

In unserem Institut werden moderne, flexible Arbeitsweisen gelebt. Dazu gehört das Teilen von Führungsaufgaben, was Sie nun auch im IT-Bereich etabliert haben. Wie ist die IT nun aufgestellt?

Mit der Übernahme der Leitungsrolle war es mir wichtig, für die IT ein neues Führungsmodell umzusetzen. Bei den Leitungsaufgaben werde ich unterstützt durch drei langjährige Mitarbeiter, die mit mir zusammen den IT-Führungskreis bilden: Dieter Eubell, Mirko Spell und Dominic Schunk. Jeder von uns ist gleichzeitig als Teamleiter verantwortlich für einen der vier Teilbereiche unserer IT.

Unverändert ist die Mission der IT, die mit ihrer Unterstützung für die beiden Betriebssystemwelten Windows und Linux die Grundlagen für die wissenschaftliche Forschung am Institut schafft – vom Mobilgerät über den schlanken, virtualisierten Arbeitsplatz bis hin zum Hochleistungsrechner.

Die IT muss Anforderungen unterschiedlichster Gruppen erfüllen ...

... ja, als zentrale Abteilung decken wir die IT-Anforderungen in einem breiten Spektrum ab. In einem Forschungsinstitut gilt es dabei besonders, sich auf kontinuierliche Modernisierung, neue Technologien und auch auf ständig wechselnde Anforderungen einzustellen. Diese Anforderungen und Wünsche nehmen wir im Tagesgeschäft über den IT-Servicedesk auf, beraten und unterstützen per E-Mail, telefonisch, im Videochat oder vor Ort. Die IT-Kommission (ITK) bietet uns monatlich die Gelegenheit, die größeren Themen mit Vertreterinnen und Vertretern der Fachabteilungen abzustimmen und in die Gestaltung und Planung einzusteigen. Über das IT Strategy Board werden größere IT-Projekte mit den Fachabteilungsleitungen abgestimmt und das notwendige IT-Budget diskutiert.

Fortschreitende Digitalisierung und Virtualisierung bestimmen den Arbeitsalltag; welche Herausforderungen ergeben sich damit?

In den letzten beiden Jahren hat die Chipkrise gezeigt, wie zerbrechlich die Lieferketten für Elektronikkomponenten und IT-Ausstattung sind. Lieferzeiten im gesamten IT-Bereich wurden dadurch plötzlich unvorhersagbar, es kam dadurch auch bei uns zu Verzögerungen bei einigen internen Projekten.

2000
physische und
virtualisierte
Computersysteme bilden
das Rückgrat für
die Forschungsarbeiten.



Der Herr der Rechner: IT-Leiter Christian Peter vor einem der drei Compute-Cluster des Instituts

Eine weitere, noch aktuelle Herausforderung ist der Bereich der Cyber Security bzw. Informationssicherheit. Wachsenden Bedrohungen begegnet man durch steigende regulatorische Anforderungen im Bereich der Informationssicherheit. Ein Beispiel dafür ist die TISAX-Prüfung des Instituts als Grundlage für die Kooperation mit der Fahrzeugindustrie. Die Umsetzung entsprechender Maßnahmen ist dann eine zusätzliche, ständig wachsende Aufgabe für die IT – aber auch für andere Bereiche des Instituts.

Das energieintensive Hochleistungsrechnen ist eine der Kernkompetenzen des Instituts; wie sieht die Energiebilanz unserer Hardware insgesamt aus?

Von Anfang an war das Thema Energieeffizienz ein wichtiges Entscheidungskriterium – von der Konzeption des Gebäudes bis hin zur Auswahl und dem Betrieb der IT-Komponenten.

Unsere Rechenzentren werden die meiste Zeit des Jahres mit Außenluft gekühlt statt auf klassische Klimaanlage zu setzen. Die Abwärme unserer Rechenzentren kann zum Heizen der Bürotage und Atrien genutzt werden, das reduziert den Bedarf an klassischer Heizenergie bzw. Fernwärme enorm. Innerhalb der Serverräume achten wir nicht nur auf die Auswahl leistungsfähiger und stabiler Hardware-Komponenten, sondern wir behalten immer die Energieeffizienz im Blick. Dazu gehört eine dynamische Lastregelung bei unseren Hochleistungsrechnern genau wie der Einsatz modernster Virtualisierungstechnologie. Durch sie verringern wir die Anzahl nötiger Systeme und erschließen neue Einsatzfelder im wissenschaftlichen Bereich, wo früher noch energieverschwendende Workstations notwendig waren.