

# Wir sind das Fraunhofer ITWM



## **Bildverarbeitung**

Mathematische Modelle und Bildanalysealgorithmen für die Industrie . . . . . 74



## **Finanzmathematik**

Methodenkompetenz in Finanzmathematik, Stochastik und Data Science . . . . . 76



## **High Performance Computing**

Innovation, Disruption und ganzheitliches Denken in der Welt des verteilten Rechnens . . . . . 78



## **Materialcharakterisierung und -prüfung**

Durchblick mit Millimeter-, Terahertz- und optischen Wellen . . . . . 80



## **Mathematik für die Fahrzeugentwicklung**

Simulationsgestützte Entwicklung und Produktionsoptimierung in der Fahrzeugindustrie . . . . . 82



## **Optimierung**

Interaktive Entscheidungsunterstützung auf Basis von Modellen und Daten . . . . . 84



## **Strömungs- und Materialsimulation**

Industriell einsetzbare Multiskalensimulation und kundenspezifische Softwarelösungen . . . . . 86



## **Systemanalyse, Prognose und Regelung**

Analyse und Vorhersage von komplexem System- und Prozessverhalten . . . . . 88



## **Transportvorgänge**

Mathematische Modellierung, Simulation und Optimierung von Transportvorgängen . . . . . 90



Fraunhofer

Fraunhofer  
ILR  
IPW  
← Hauptzugang  
Aufsicherung  
↓ City  
↓ Besucher

BESUCHER

Fraunhofer  
ILR  
IPW  
← Hauptzugang  
Aufsicherung  
↓ City  
↓ Besucher



## Schwerpunkte

- Oberflächen- und Materialcharakterisierung
- Qualitätssicherung und Optimierung
- Virtuelle Bildverarbeitung
- Industrial Image Learning
- Quantenbildverarbeitung
- Condition Monitoring und Predictive Maintenance

©Istockphoto/4X-image

# Bildverarbeitung

## Womit beschäftigt sich Ihre Abteilung und was macht ihre Forschungsarbeit aus?

Unsere Abteilung entwickelt Bildanalysealgorithmen und setzt diese in industrietaugliche Software in der Produktion um. Die Anwendungsgebiete umfassen anspruchsvolle Oberflächenprüfungen und Analyse von Mikrostrukturen. Wir entwickeln sowohl neue Methoden als auch domänen-spezifische Machine-Learning-Algorithmen.

## Welches Potenzial hat die Forschung Ihrer Abteilung für eine bessere Zukunft?

Viele Methoden, besonders KI-Verfahren, ermöglichen Einsparungen von Ressourcen und Energie in der Produktion. Diese Themen werden immer wichtiger. Aber auch Aufgaben im Bezug zu Naturschutz und Nachhaltigkeit sind durch unsere Algorithmen lösbar.

## Wo sehen Sie Ihre Abteilung in fünf Jahren?

In fünf Jahren werden KI-Algorithmen in allen Industrieprojekten unserer Abteilung eingesetzt, aber auch mit modellbasierten Ansätzen verknüpft. Viele komplexe Qualitätsprüfungen werden erst in den nächsten Jahren durch die Entwicklungen im Bereich KI und Hardware möglich. Dabei werden Themen der Nachhaltigkeit genauso wichtig wie andere Industrieziele, wie beispielsweise Kosteneinsparung, höhere Produktionsgeschwindigkeit oder weniger Ausschuss.

## Welche drei Schlagwörter beschreiben Ihre Abteilung am besten?

- Industrienah – pragmatisch – zielorientiert

### Themen der Abteilung in diesem Bericht:

- Bahn frei für modulare Inspektionsplattform . . . . . S. 25
- Filtervliesstoffe virtuell überprüfen . . . . . S. 27
- Rheinland-Pfalz fördert Kompetenzzentrum Quantencomputing . . . . . S. 31
- Künstliche Intelligenz erkennt illegal eingeführtes Holz . . . . . S. 51
- Heilende Pigmente gegen Korrosion . . . . . S. 61

### Kontakt

Dipl.-Inf. Markus Rauhut  
Abteilungsleiter  
»Bildverarbeitung«  
Telefon +49 631 31600-4595  
markus.rauhut@itwm.fraunhofer.de





## Schwerpunkte

---

- Abrechnungsprüfung
- Altersvorsorge und Lebensversicherung
- Flexible Lasten am Energiemarkt
- Data Science
- Quantencomputing

# Finanzmathematik

---

## Womit beschäftigt sich Ihre Abteilung und was macht ihre Forschungsarbeit aus?

Wir simulieren Altersvorsorgeverträge und optimieren Anlagestrategien für Lebensversicherungen. Wir erfassen Auffälligkeiten in Abrechnungen mithilfe statistischer Methoden und Data Science. Und wir sparen Kosten und Energie durch das Optimieren von Lastabnahmen.

## Welches Potenzial hat die Forschung Ihrer Abteilung für eine bessere Zukunft?

In der Betrugsprävention haben wir breite Expertise und auch die passende Software, beispielsweise bei der Abrechnung von Pflegedienstleistungen. Das Gleiche gilt für sichere Finanzmärkte, auch im Hinblick auf Verbraucherschutz. Energieeinsparung ist ein zentrales gesellschaftliches und wirtschaftliches Thema, dem tragen wir Rechnung mit unseren Arbeiten zur flexiblen Nutzung von Energie in Industrieunternehmen.

## Wo sehen Sie Ihre Abteilung in fünf Jahren?

Wir haben unsere Expertise in den derzeitigen Forschungsgebieten weiter ausgebaut. Da Quantencomputer ihre Überlegenheit gegenüber klassischen Rechnern gezeigt haben und wir bereits jetzt auf diesem Gebiet forschen, sind wir in fünf Jahren ein etablierter Partner für Anwendungen des Quantencomputing in der Finanzbranche. Vermutlich haben wir darüber hinaus andere, heute noch nicht sichtbare Forschungsfelder für uns gefunden.

## Welche drei Schlagwörter beschreiben Ihre Abteilung am besten?

- Teamgeist – Erfolg – Spaß

### Themen der Abteilung in diesem Bericht:

- Rheinland-Pfalz fördert Kompetenzzentrum Quantencomputing . . . . . S. 31
- Quantensprünge in Wissenschaft und Karriere . . . . . S. 34
- Enterprise Lab: Durch moderne Arbeitsweisen zum mathematischen Erfolg . . . . S. 46
- Mathematik schafft Transparenz – sicher fürs Alter vorsorgen . . . . . S. 48
- Bauhaus.MobilityLab – KI im großen Stadtexperiment . . . . . S. 50

### Kontakt

Dr. habil. Jörg Wenzel  
 Abteilungsleiter  
 »Finanzmathematik«  
 Telefon +49 631 31600-4501  
 joerg.wenzel@itwm.fraunhofer.de





## Schwerpunkte

---

- Green by IT
- Fraunhofer paralleles Dateisystem (BeeGFS)
- Visualisierung
- Seismische Datenverarbeitung
- Datenanalyse und Maschinelles Lernen
- Skalierbare parallele Programmierung
- Quantencomputing

# High Performance Computing

Das High Performance Computing Führungsteam besteht aus Dr. Valeria Bartsch, Dr. Norman Ettrich, Dr. Daniel Grünewald, Dr. Janis Keuper, Matthias Klein-Schlöbl, Dr. Jens Krüger, Dr. Mirko Rahn und Dr. Rui Mário da Silva Machado. Im Folgenden beantworten Dr. Valeria Bartsch und Dr. Jens Krüger als Sprecherin und Sprecher die Fragen:

## Womit beschäftigt sich Ihr Bereich und was macht ihre Forschungsarbeit aus?

Wir sind ein weltweit anerkannter Partner, wenn es um die Entwicklung neuer Technologien geht, insbesondere für verteiltes und Hochleistungsrechnen. Wir engagieren uns für eine ganzheitliche und zukunftsorientierte Entwicklung, Optimierung und Forschung. Zu unseren Themen gehören effiziente und skalierbare Hard- und Softwarelösungen sowie Methoden zur Bewältigung industrieller und gesellschaftlicher Herausforderungen.

## Welches Potenzial hat die Forschung Ihres Bereichs für eine bessere Zukunft?

Wir treiben den aktuellen Stand der Technik im High Performance Computing voran. Wir sind mutig und gehen neue Wege. Wir haben keine Angst, über den Tellerrand hinauszuschauen und wir leisten einen entscheidenden Beitrag bei der Umgestaltung zu einer nachhaltigen Gesellschaft.

## Wo sehen Sie Ihren Bereich in fünf Jahren?

Wir entwickeln einen kompletten Supercomputing-Hardware-Softwarestack. Wir integrieren Quantencomputing erfolgreich in HPC-Systeme. Wir sind offen für Unvorhergesehenes und werden neue Ideen in den nächsten fünf Jahren entwickeln.

## Welche drei Schlagwörter beschreiben Ihren Bereich am besten?

- Ganzheitlich – nachhaltig – mutig

### Themen des Bereichs in diesem Bericht:

- New Work – so arbeiten wir am Fraunhofer ITWM . . . . . S. 16
- Europäische Daten-Cloud für Mobilität der Zukunft. . . . . S. 28
- Rheinland-Pfalz fördert Kompetenzzentrum Quantencomputing . . . . . S. 31
- QCStack: Zwischen klassischen Clustern und Quantencomputing . . . . . S. 32
- Mit Forschungsergebnissen die Welt verändern. . . . . S. 36
- Testphase gestartet: Ladestrukturen im Vergleich. . . . . S. 53
- Digitalisierung und Künstliche Intelligenz für ein Energiemanagement 2.0 . . . . . S. 56
- Kleinstpartikel mit großer Wirkung: Aerosole in Klimamodellen . . . . . S. 58

## Kontakt

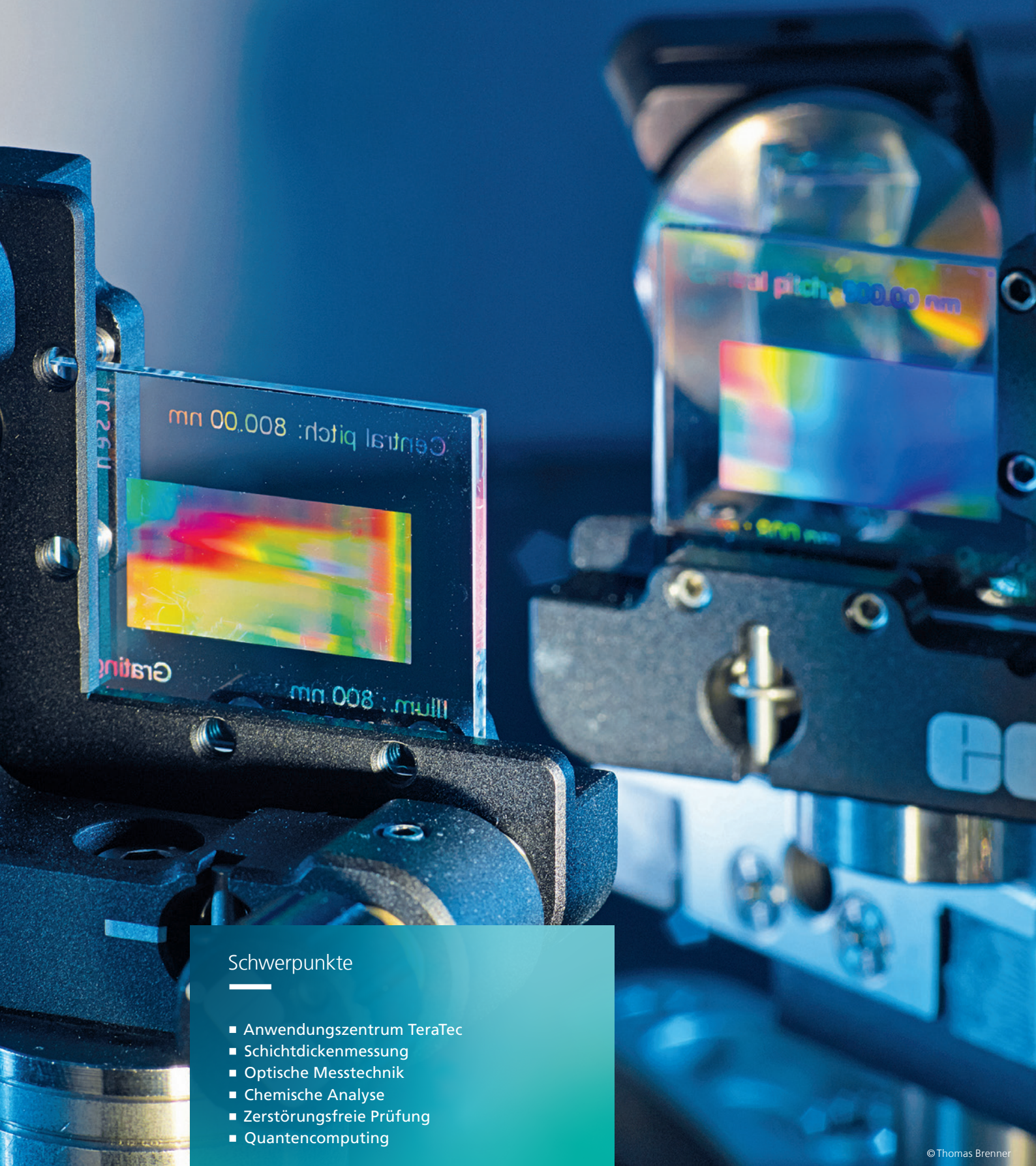
Dr. Valeria Bartsch  
Sprecherin der Leitung des Bereichs  
»High Performance Computing«  
Telefon +49 631 31600-4741  
valeria.bartsch@itwm.fraunhofer.de



Dr. Jens Krüger  
Sprecher der Leitung des Bereichs  
»High Performance Computing«  
Telefon +49 631 31600-4541  
jens.krueger@itwm.fraunhofer.de







## Schwerpunkte

---

- Anwendungszentrum TeraTec
- Schichtdickenmessung
- Optische Messtechnik
- Chemische Analyse
- Zerstörungsfreie Prüfung
- Quantencomputing

# Materialcharakterisierung und -prüfung

## Womit beschäftigt sich Ihre Abteilung und was macht ihre Forschungsarbeit aus?

Im Zentrum unserer Arbeiten steht die zerstörungsfreie Prüfung zur Qualitätskontrolle im industriellen Fertigungsprozess. Unsere Anwendungen reichen von der Rohrwandstärken-Messung über die Charakterisierung von Mehrschicht-Lacksystemen bis hin zu Isolierungen um Drähte. Dafür setzen wir elektromagnetische Wellen im gesamten Spektralbereich vom sichtbaren Licht bis in den Terahertz-Wellen-Bereich ein und nutzen sowohl Quanten-inspirierte Messtechnik als auch die Möglichkeiten des Maschinellen Lernens, um bestmögliche Ergebnisse zu erzielen.

## Welches Potenzial hat die Forschung Ihrer Abteilung für eine bessere Zukunft?

Zerstörungsfreie Qualitätskontrolle reduziert die Anzahl an Fehlteilen und spart dadurch den Unternehmen zum einen Zeit, Geld und Ressourcen und schafft zum anderen bei deren Kundinnen und Kunden die Sicherheit, Produkte höchster Qualität zu beziehen. Unsere Anlagen sind einfach zu bedienen und können in bestehende Prozesse integriert werden. Das sichert die Grundlage für Investitionen und Arbeitsplätze. Durch unsere Forschung generieren wir Innovationen, die den Technologievorsprung garantieren, um im globalen Wettbewerb zu bestehen.

## Wo sehen Sie Ihre Abteilung in fünf Jahren?

Die Abteilung baut ihre Führungsposition für den Einsatz der Terahertz-Technologie in der zerstörungsfreien Prüfung weiter aus und wird sie durch Quanten-inspirierte Messtechnik erweitert haben. Prüftechniken werden den gesamten Spektralbereich abdecken und durch Maschinelles Lernen in der Auswertung unterstützt, um eine größtmögliche Vielfalt an Defekten zuverlässig zu identifizieren. So können wir neue Anwendungsszenarien erschließen, die derzeit noch nicht in Reichweite sind.

## Welche drei Schlagwörter beschreiben Ihre Abteilung am besten?

- Kundenorientiert – innovativ – präzise

### Themen der Abteilung in diesem Bericht:

- Anwendungsbeispiel Radom: Sicherheit dank Terahertz-Technologie . . . . . S. 24
- Rheinland-Pfalz fördert Kompetenzzentrum Quantencomputing . . . . . S. 31
- T-KOS: Terahertz-Technologie für verlässliche Kommunikation. . . . . S. 45
- Recycling leicht gemacht – mit ASKIVIT Holz aus Sperrmüll retten . . . . . S. 62
- ViDestoP . . . . . S. 66

### Kontakt

Prof. Dr. Georg von Freymann  
 Abteilungsleiter »Material-  
 charakterisierung und -prüfung«  
 Telefon +49 631 31600-4901  
 georg.von.freymann@  
 itwm.fraunhofer.de





## Schwerpunkte

- Digitale Umgebungsdaten
- Lastdaten und Betriebsfestigkeit
- Dynamik und Systemsimulation
- Menschmodelle und Mensch-Maschine-Interaktion
- Kabel, Schläuche und flexible Strukturen
- Reifenmodelle – CDTire
- Technikum: Human Machine Interaction und Fahrsimulatoren



# Mathematik für die Fahrzeugentwicklung

## Womit beschäftigt sich Ihr Bereich und was macht seine Forschungsarbeit aus?

Der Bereich gliedert sich in zwei Abteilungen sowie die Projektgruppe »Reifensimulation« und die Querschnittseinheit »MF-Technikum«, die sich um die Versuchs- und Messtechnik kümmert.

In der Abteilung »Dynamik, Lasten und Umgebungsdaten« entwickeln wir Methoden und Werkzeuge zur Systemsimulation und beziehen dabei Umgebungsdaten und Nutzungsvariabilität mit ein. Damit adressieren wir die Aspekte in der Fahrzeugentwicklung: Betriebsfestigkeit, Zuverlässigkeit, Energieeffizienz und ADAS/AD.

Die Abteilung »Mathematik für die digitale Fabrik« bündelt die Aktivitäten zum Design von Softwaretools für das virtuelle Entwickeln von Produkten; darunter fällt zum Beispiel IPS Cable Simulation: Mit dieser Software-Familie lässt sich die Montage von Kabeln, Kabelbäumen und Schläuchen virtuell auslegen und im Betrieb absichern.

## Welches Potenzial hat die Forschung Ihres Bereichs für eine bessere Zukunft?

Die Fahrzeugentwicklung ist derzeit mit einer Reihe von Herausforderungen konfrontiert. Neben der Notwendigkeit, Produktentwicklung und Produktion effizienter zu gestalten, steht der Trend zu immer weitergehender Assistenz (ADAS) bis hin zum autonomen Fahren sowie die Entwicklung und Qualifikation alternativer, möglichst emissionsfreier Antriebssysteme. Die inhaltliche Ausrichtung des Bereichs orientiert sich an diesen drei Herausforderungen.

## Wo sehen Sie Ihren Bereich in fünf Jahren?

Obwohl die Fahrzeugindustrie insgesamt eine Krise durchläuft, sehen wir uns mit der oben beschriebenen Ausrichtung gut aufgestellt. Wir gehen davon aus, dass der Bereich in fünf Jahren mit drei Abteilungen und dem Technikum sowohl wissenschaftlich als auch wirtschaftlich gut dasteht.

## Welche drei Schlagwörter beschreiben Ihren Bereich am besten?

- Innovativ – interdisziplinär – professionell

### Themen des Bereichs in diesem Bericht:

- Das Technikum: Bindeglied zwischen Realität und Simulation . . . . . S. 20
- Verkehrsströme planen – steuern – regeln . . . . . S. 22
- Welche neuen Antriebskonzepte brauchen wir? . . . . . S. 23
- »CDTire«: Realitätsnahe Simulation von Reifen . . . . . S. 26

## Kontakt

Dr. Klaus Dreßler  
 Bereichsleiter »Mathematik für die Fahrzeugentwicklung« und  
 Abteilungsleiter »Dynamik, Lasten und Umgebungsdaten«  
 Telefon +49 631 31600-4466  
 klaus.dressler@itwm.fraunhofer.de





## Schwerpunkte

---

- Verfahrens- und Prozesstechnik
- Maschinelles Lernen und Hybride Modelle
- Anordnungs- und Zerlegeprobleme
- Supply Chain
- Energie und Versorgung
- Produktionsplanung und -steuerung
- Optimierung in den Life Sciences
- Quantencomputing

# Optimierung

## Womit beschäftigt sich Ihr Bereich und was macht ihre Forschungsarbeit aus?

Der Bereich »Optimierung« beschäftigt sich mit der modellbasierten Simulation und Optimierung komplexer technischer und organisatorischer Prozesse. Das Ziel ist dabei, Komplexität zu beherrschen, indem vielversprechende Lösungen interaktiv zugänglich gemacht werden. Wir machen Verbesserungspotenziale transparent und nachvollziehbar, sodass die Nutzenden sie schnell erkennen.

## Welches Potenzial hat die Forschung Ihres Bereichs für eine bessere Zukunft?

Die Kombination von wissens- und datenbasierten Zugängen zur modellbasierten Optimierung birgt enormes Potenzial, gerade weil Daten in immer größerem Maßstab verfügbar sind. Gleichzeitig steigt das Bedürfnis nach Nachvollziehbarkeit und Transparenz in Entscheidungsprozessen. Beides sind Tendenzen, die wir gerne bedienen.

Darüber hinaus sind wir branchenübergreifend aufgestellt. Das sorgt für Stabilität sowie für ein spannendes und interdisziplinäres Innovationsklima.

## Wo sehen Sie Ihren Bereich in fünf Jahren?

Der Bereich ist auf Wachstumskurs, den er im Wesentlichen langfristigen Industriepartnerschaften verdankt. Diese durch innovative Lösungen immer wieder zu überraschen und neue Kund:innen hinzuzugewinnen, ist eine wichtige Herausforderung. Ebenso brauchen wir kreative Köpfe, die einen hohen Anspruch an innovativen Lösungen sowie deren Umsetzung haben. Wenn beides gelingt, wird die »Optimierung« ihren sichtbaren Impact weiter steigern können.

## Welche drei Schlagwörter beschreiben Ihren Bereich am besten?

- Innovativ – kundenorientiert – mit hohem Anspruch an uns selbst

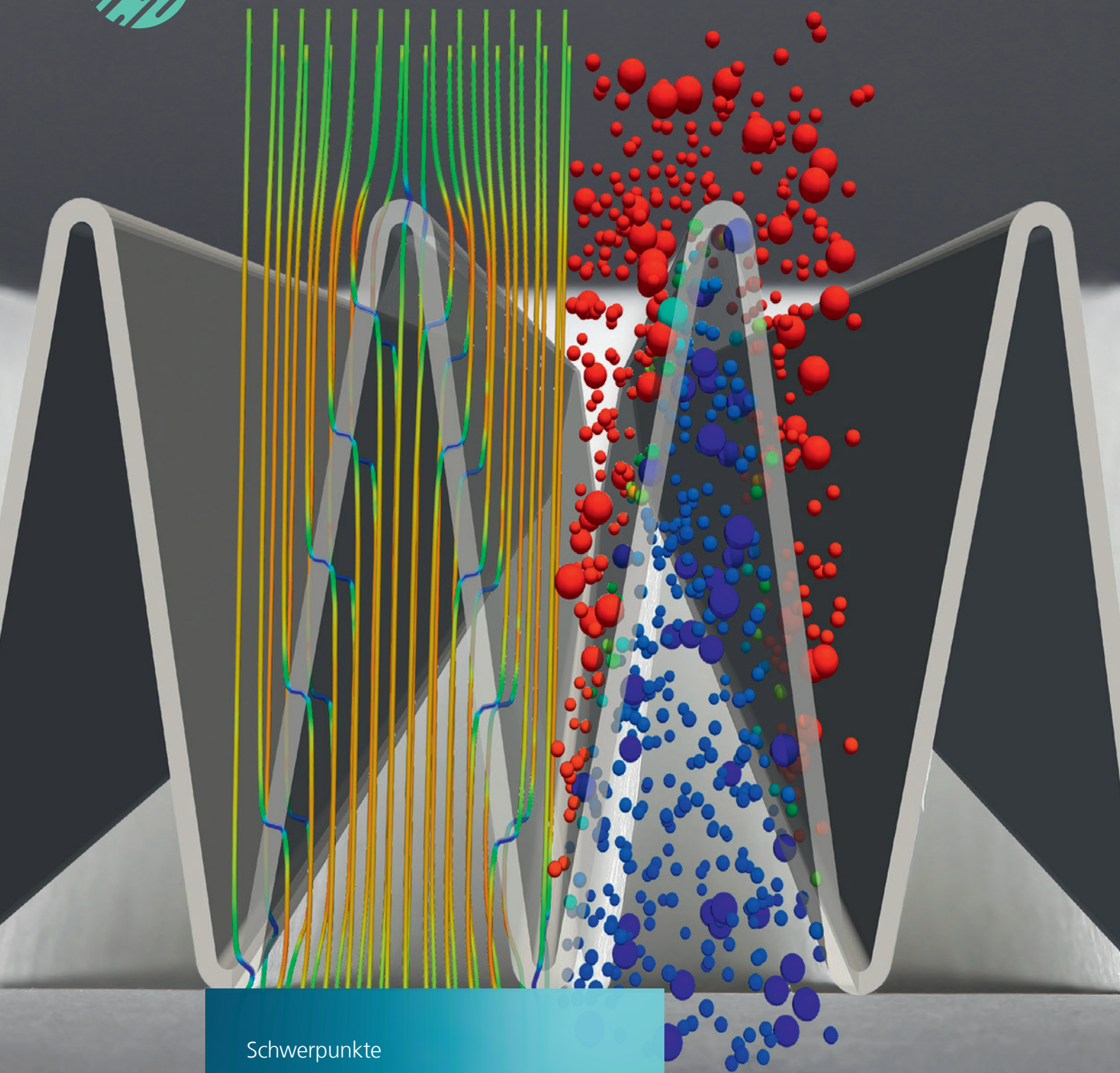
### Themen des Bereichs in diesem Bericht:

- Rheinland-Pfalz fördert Kompetenzzentrum Quantencomputing . . . . . S. 31
- Mathematik erhöht Überlebenschancen . . . . . S. 39
- Software-optimierte Produktionsprozesse bei BioNTech. . . . . S. 40
- Corona-Pandemie: Fraunhofer ITWM berät Landesregierung Rheinland-Pfalz . . . S. 42
- Digitalisierung und Künstliche Intelligenz für ein Energiemanagement 2.0 . . . . S. 56
- Heilende Pigmente gegen Korrosion . . . . . S. 61
- Verfahrenstechnik: KI für Industrieprozesse nutzen . . . . . S. 70

## Kontakt

Prof. Dr. Karl-Heinz Küfer  
 Bereichsleiter »Optimierung« und  
 Abteilungsleiter »Optimierung –  
 Operations Research«  
 Telefon +49 631 31600-4491  
 karl-heinz.kuefer@itwm.fraunhofer.de





## Schwerpunkte

---

- Technische Textilien und Vliesstoffe
- Mikrostruktursimulation und virtuelles Materialdesign
- Leichtbau und Dämmstoffe
- Filtration und Separation
- Komplexe Fluide und Mehrphasenströmung
- Elektrochemie und Batterien

# Strömungs- und Materialsimulation

## Womit beschäftigt sich Ihre Abteilung und was macht ihre Forschungsarbeit aus?

Wir konzipieren und realisieren Methoden- und Softwarelösungen für die Entwicklung, Herstellung und Verbesserung von innovativen, nachhaltigen Materialien, u. a. auch für sogenannte programmierbare Materialien. Dabei entwickeln wir industriell taugliche Multiskalen- und Multiphysics-Methoden und firmenspezifische Softwarelösungen. Unsere Simulationstools nutzen neueste Forschungsergebnisse wie Modellreduktionsverfahren, automatische Parameteridentifikation und Maschinelles Lernen zur Effizienzsteigerung.

## Welches Potenzial hat die Forschung Ihrer Abteilung für eine bessere Zukunft?

Die Digitalisierung der Materialentwicklung – von der Herstellung bis zur Lebensdauerbewertung und dem Recycling – beschleunigt das Entwickeln innovativer, nachhaltiger Materialien. Das zeigen unsere neuen Projekte zur Materialsubstitution durch biobasierte und biohybride Textilien, Schäume und Verbundwerkstoffe im Leichtbau, effiziente und alternative Batteriekonzepte für die Elektromobilität oder auch selbstreinigende Partikelfilter.

## Wo sehen Sie Ihre Abteilung in fünf Jahren?

Unsere Methoden- und Softwareentwicklung zielt darauf ab, dass unsere Kundinnen und Kunden in fünf Jahren das Design ihrer nachhaltigen Produkte und die zugehörige Prozessentwicklung durchgängig digital begleiten können, d. h. dass sogenannte digitale Zwillinge bis zur Materialebene vorliegen. Diese ermöglichen schnelles Ausprobieren von Varianten und Innovationen, ohne dass reale Prototypen hergestellt werden müssen. Mit digitalen Zwillingen lassen sich aber auch Rohstoff- und Energiebilanzen quantitativ bewerten. So unterstützen wir Nachhaltigkeit und schonen Ressourcen.

## Welche drei Schlagwörter beschreiben Ihre Abteilung am besten?

- Mehrskalig – effizient – robust

### Thema der Abteilung in diesem Bericht:

- ALMA: Leichtbau und ökologisches Design bei Elektrofahrzeugen. . . . . S. 26
- Batteriezellen für E-Mobilität . . . . . S. 26
- Filtervliesstoffe virtuell überprüfen . . . . . S. 27
- Rheinland-Pfalz fördert Kompetenzzentrum Quantencomputing . . . . . S. 31
- Programmierbare Materialien revolutionieren Produktdesign . . . . . S. 64
- ViDestoP . . . . . S. 66

### Kontakt

Dr. Konrad Steiner  
 Abteilungsleiter »Strömungs- und Materialsimulation«  
 Telefon +49 631 31600-4342  
 konrad.steiner@itwm.fraunhofer.de







## Schwerpunkte

- Energieerzeugung und -verteilung
- Echtzeit-Anlagenbetrieb und Antriebstechnik
- Biosensorik und Medizingeräte
- Maschinelles Lernen
- Regelung komplexer Systeme
- Modellidentifikation und Zustandsschätzung

©istockphoto/DuxX

# Systemanalyse, Prognose und Regelung

## Womit beschäftigt sich Ihre Abteilung und was macht ihre Forschungsarbeit aus?

Wir entwickeln digitale Zwillinge zur Echtzeitüberwachung, prädiktiven Instandhaltung und energieeffizienten Regelung für Produktionsanlagen und Antriebe. Dazu erarbeiten und adaptieren wir gemeinsam mit unseren Kundinnen und Kunden passgenaue Lösungen mittels Methoden der Künstlichen Intelligenz. Dabei bedienen wir uns aus dem großen Werkzeugkoffer mit Methoden aus der Signalanalyse, der System- und Kontrolltheorie, der Automatisierung sowie des Maschinellen Lernens.

## Welches Potenzial hat die Forschung Ihrer Abteilung für eine bessere Zukunft?

Viele Unternehmen sind bereit zur Digitalisierung. Die damit anfallende Menge unterschiedlicher Daten und Informationen eröffnet uns die Möglichkeit, innovative passgenaue Lösungen für den nachhaltigen Betrieb von Produktionsanlagen und Antrieben zu entwickeln. Dies ermöglicht das gleichzeitige Optimieren von Qualität und Quantität, den effizienten Einsatz von Energie und Rohstoffen sowie den zustandsorientierten Betrieb der Produktionsanlagen und Antriebe.

## Wo sehen Sie Ihre Abteilung in fünf Jahren?

In fünf Jahren wird die Abteilung noch mehr ganzheitliche Lösungen anbieten – von der Unterstützung der Integration von Sensoren und Aktoren sowie der Implementierung passgenauer Methoden und Algorithmen auf eingebetteten Systemen bzw. in mikroelektronischen Bauteilen.

## Welche drei Schlagwörter beschreiben Ihre Abteilung am besten?

- Innovativ – Hardware-nah – erfahren

### Themen der Abteilung in diesem Bericht:

- District Heating – Mathematik heizt ein . . . . . S. 54
- Digitalisierung und Künstliche Intelligenz für ein Energiemanagement 2.0 . . . . . S. 56

### Kontakt

Dr. Andreas Wirsén  
Abteilungsleiter »Systemanalyse,  
Prognose und Regelung«  
Telefon +49 631 31600-4629  
[andreas.wirsén@itwm.fraunhofer.de](mailto:andreas.wirsén@itwm.fraunhofer.de)





## Schwerpunkte

---

- Flexible Strukturen
- Strömungsdynamische Prozessauslegung
- Gitterfreie Methoden
- Energienetze und Modellreduktion

© istockphoto/Sbayram

# Transportvorgänge

## Womit beschäftigt sich Ihre Abteilung und was macht ihre Forschungsarbeit aus?

Wir modellieren komplexe industrielle Fragestellungen und entwickeln effiziente Algorithmen zur numerischen Simulation und Optimierung dieser Probleme. Die Aufgabenstellungen liegen meist im Kontext Strömungsdynamik, Strukturmechanik, Strahlungstransport, Optik etc. Aus Sicht unserer industriellen Kundinnen und Kunden geht es um die Auslegung von Produktionsprozessen und die Optimierung von Produkten.

## Welches Potenzial hat die Forschung Ihrer Abteilung für eine bessere Zukunft?

Techniken zum automatischen Differenzieren erlauben die Identifikation von Systemen und deren Optimierung in bisher nicht erwartbarer Güte und Effizienz – erst dieser Background hat mit Start der Corona-Pandemie ermöglicht, epidemiologische Modelle für ein extrem dynamisches Infektionsgeschehen zu entwickeln. Für die Industrie haben wir mit MESHFREE eine Software geschaffen, die Prozesse und Produkte mit komplexer und stark veränderlicher Strömungsdynamik sehr gut beschreibt. Aktuell drängende Probleme wie Energienetze und Energieeffizienz spielen zudem in unserer Forschung seit Jahren eine relevante Rolle.

## Wo sehen Sie Ihre Abteilung in fünf Jahren?

Wir werden verstärkt eigene Softwarewerkzeuge entwickeln, nutzen und lizenzieren. Das damit verbundene Wachstum erfordert angepasste Strukturen, die im Zuge des dann anstehenden Wechsels in der Abteilungsleitung umgesetzt sein werden.

## Welche drei Schlagwörter beschreiben Ihre Abteilung am besten?

- Methodenflexibel – problemorientiert – kundenbezogen

### Themen der Abteilung in diesem Bericht:

- Filtervliesstoffe virtuell überprüfen . . . . . S. 27
- MESHFREE: Anwendungsbeispiel Wassermanagement . . . . . S. 27
- Corona-Pandemie: Fraunhofer ITWM berät Landesregierung Rheinland-Pfalz . . . . . S. 42
- Digitalisierung und Künstliche Intelligenz für ein Energiemanagement 2.0 . . . . . S. 56
- Wie in »ViDestoP« Lösungen unserer Abteilungen zusammenvliesen . . . . . S. 66
- Dank Simulation nicht den Kunststoff-Faden verlieren . . . . . S. 68

### Kontakt

Dr. Dietmar Hietel  
 Abteilungsleiter »Transportvorgänge«  
 Telefon +49 631 31600-4627  
 dietmar.hietel@itwm.fraunhofer.de



Dr. Raimund Wegener  
 Abteilungsleiter »Transportvorgänge«  
 Telefon +49 631 31600-4231  
 raimund.wegener@itwm.fraunhofer.de



# Impressum

---

## **Anschrift der Redaktion**

Fraunhofer-Institut für Techno- und  
Wirtschaftsmathematik ITWM  
Team Kommunikation  
Fraunhofer-Platz 1  
67663 Kaiserslautern

[presse@itwm.fraunhofer.de](mailto:presse@itwm.fraunhofer.de)  
[www.itwm.fraunhofer.de](http://www.itwm.fraunhofer.de)

## **Redaktion**

Ilka Blauth, Swenja Broschart, Eva Fröhlich, Steffen Grützner,  
Esther Packullat  
Annika Dreßler, Christian Weimer (Redaktionsassistentz)

## **Grafikdesign und Layout**

Gesa Ermel, Antonia Rinck

## **Fotografie**

Gesa Ermel, Fraunhofer ITWM

Bei Abdruck ist die Einwilligung der Redaktion erforderlich.

© Fraunhofer-Institut für Techno- und  
Wirtschaftsmathematik ITWM, Kaiserslautern 2022