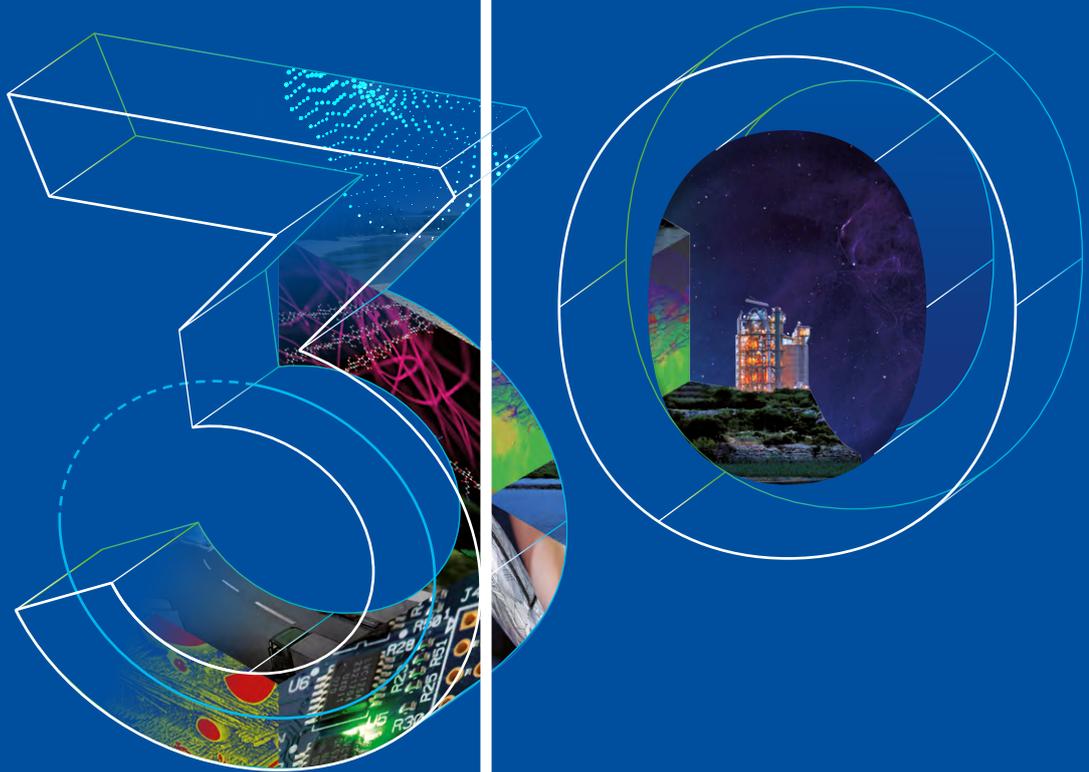




1995



Wissen  
*schafft*  
Wert

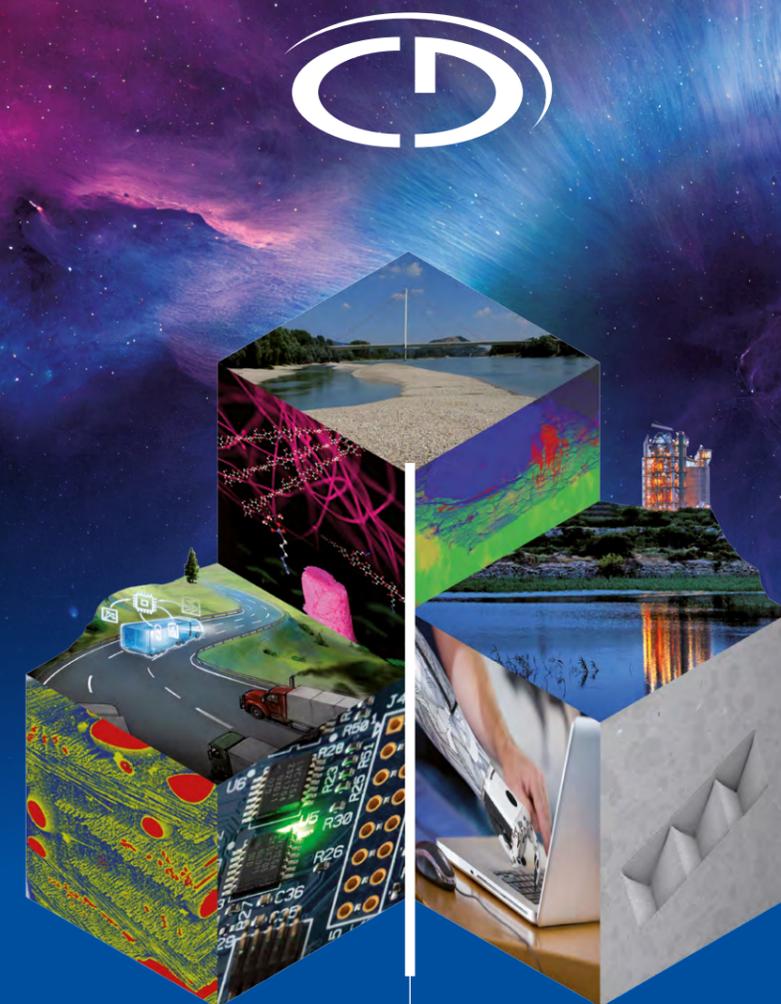
2025

 Bundesministerium  
Wirtschaft, Energie  
und Tourismus

CD-Labors und JR-Zentren sind Förderprogramme  
des Bundesministeriums für Wirtschaft, Energie und Tourismus.

**FT3 NATIONALSTIFTUNG**  
FORSCHUNG | TECHNOLOGIE | ENTWICKLUNG

Die öffentliche Förderung erfolgt auch durch die Österreichische  
Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung.



# Wissen *schafft* Wert

seit 30 Jahren

Festschrift zum 30-jährigen Jubiläum der  
Christian Doppler Forschungsgesellschaft

# Die CDG bringt seit 30 Jahren:



## Neues Wissen und frische Ideen: ein wichtiger Baustein für unsere Zukunftsfähigkeit

Im Jahr 2025 steht Österreich in einer sich schnell verändernden Welt vor großen Herausforderungen. Wie gut, dass wir uns dabei auf bewährte und

erprobte österreichische Fähigkeiten und Stärken verlassen können: Begeisterungsfähigkeit, Erfindergeist, und eine hohe wissenschaftliche Kompetenz.

Die Christian Doppler Forschungsgesellschaft steht nun seit dreißig Jahren für die Umsetzung dieser Tugenden in die Realität: Sie stärkt die Wettbewerbsfähigkeit Österreichs, indem tiefgreifende Fragestellungen aus Unternehmen von exzellenten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern erforscht werden. Anwendungsorientierte Grundlagenforschung führt zu neuen Lösungen und diese zu innovativen Produkten, Dienstleistungen und Prozessen für den Weltmarkt. Als zentrale Forschungsförderungseinrichtung des Bundes nimmt sie eine Schlüsselposition im Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ein und trägt so zur Sicherheit und Zukunftsfähigkeit unseres Standortes Österreich und zu Wohlstand bei.

Die Wettbewerbsfähigkeit unseres Standortes ist abhängig von unserem Innovationsgrad und einer starken Industrie. Dazu brauchen wir Forschung und einen kontinuierlichen Wissensaufbau ebenso wie die möglichst effiziente Umsetzung durch unsere Unternehmen. Der Christian Doppler Forschungsgesellschaft ist zu danken, dass sie das früh erkannt und mit großer Tatkraft in die Realität umgesetzt hat. Rund 100 CD-Labors und 15 JR-Zentren, die derzeit in Betrieb sind, sprechen eine deutliche Sprache. Mehr als 200 Unternehmen und praktisch alle forschungsstarken Universitäten und Fachhochschulen Österreichs vertrauen auf das bewährte Modell. Sie alle wissen: Ein innovativer Forschungsstandort ist das Rückgrat einer wettbewerbsfähigen und zukunftsorientierten Wirtschaft, und die Christian Doppler Forschungsgesellschaft ist ein wesentlicher Teil davon.

Ich danke der CDG für dreißig Jahre unermüdlicher Arbeit für Innovation, Wissenschaft und Standortsicherheit und gratuliere herzlich zum Jubiläum!

**Dr. Wolfgang Hattmannsdorfer**  
Bundesminister für Wirtschaft, Energie und Tourismus

## Die CDG ist ein Diamant im Forschungs- und Innovationssystem Österreichs

Sinngemäß habe ich diese Aussage schon oftmals gehört, von Stakeholdern aus Akademia und aus der Wirtschaft. Die CDG hat als „Zentrale Forschungsförderungseinrichtung“ gemäß Forschungsfinanzierungsgesetz einen festen Platz im Forschungs- und Innovationssystem Österreichs erlangt. Es gehört für innovative Unternehmen zur fixen Strategie, als Mitglieder der CDG das Modell der Christian Doppler Labors (CD-Labors) und Josef Ressel Zentren (JR-Zentren) aktiv zu nutzen und weiter zu entwickeln. Gerade Herausforderungen wie die Mobilitäts- und Energiewende, die Transformation in Richtung Kreislaufwirtschaft oder die Anwendung und Weiterentwicklung von Methoden der künstlichen Intelligenz unterstreichen die Bedeutung exzellenter Forschungseinheiten und innovativer Unternehmen.

Seit nunmehr 30 Jahren setzt die CDG auf ihre ureigensten Stärken, die Fokussierung auf die anwendungsorientierte Grundlagenforschung in intensiver Zusammenarbeit von Unternehmen und Forscher\*innen an Universitäten, Fachhochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Ziele sind dabei sowohl ein hoher Impact auf die technologische und damit auch ökonomische Entwicklung des Wirtschaftsstandortes Österreich als auch eine exzellente wissenschaftliche Performance zur Stärkung des Wissenschaftsstandortes. Die hohe Zahl der Zitierungen von Publikationen von Christian Doppler Labors und Josef Ressel Zentren in Patenten zeigen die erzielte Synergie zwischen den beiden Zielsetzungen.

In den 30 Jahren ihres Bestehens hat die CDG auch bewiesen, dass sie sehr erfolgreich den beruflichen Start ungezählter Nachwuchswissenschaftler\*innen unterstützt hat und auch sehr viele Labor- und Zentrumsleiter\*innen in weiterer Folge steile Karrieren in der Akademia und in Unternehmen machen.

Für Österreich ist die CDG mit ihren PPP-Modellen unverzichtbar – gäbe es sie nicht, müsste man sie erfinden!  
Ad multos annos!

**Univ.Prof. DI Dr. Dr.h.c.mult.  
Martin Gerzabek**  
Präsident der Christian Doppler  
Forschungsgesellschaft



# Ein Gewinn für alle

Für Wissenschaftler\*innen ist es eine Auszeichnung, ein CD-Labor oder ein JR-Zentrum leiten zu dürfen.

Zu Recht sind sie stolz darauf, unserem strengen Evaluierungsverfahren standzuhalten. Und wir sind stolz auf „unsere“ Wissenschaftler\*innen, auf ihr internationales Renommee, ihre zahlreichen hochrangigen Publikationen und ihre Expertise in zahlreichen gesellschaftlich relevanten Fragen. Die CDG, das sind auch die vielen herausragenden Persönlichkeiten aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik, die seit 25 Jahren miteinander reden, oft miteinander ringen, und gemeinsam etwas Großartiges geschaffen haben. Die CDG ist unverzichtbar geworden für die Sicherung des Wissenschafts- und Wirtschaftsstandortes Österreich. Danke an alle, die dazu beigetragen haben.

**em.o.Univ.Prof. DI Dr. Dr.h.c. Hans Irschik**  
Vorsitzender des wissenschaftlichen Senats der CDG



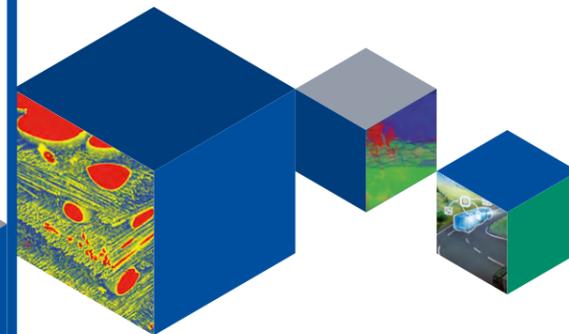
Die CDG ist ein herausragendes Beispiel für erfolgreichen Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, ihre CD-Labors sind unverzichtbar im Forschungssystem. Sie verbinden exzellente Grundlagenforschung mit wirtschaftsnahen Anwendungen und fördern gleichzeitig den wissenschaftlichen Nachwuchs, und das mit minimalem Overhead. Diese Labors sind Best-Practice-Beispiele, die Innovationen vorantreiben und Österreich als Forschungsstandort stärken.

**Univ.Prof. DI Dr. Horst Bischof**  
Präsidium Österreichische Universitätenkonferenz und TU Austria,  
Rektor der TU Graz und Strategischer Beirat der CDG

Die CDG hat den Fachhochschulen mit den Josef Ressel Zentren ein zukunftsweisendes Format eröffnet, das entscheidend zur Profilbildung der Hochschulen für angewandte Wissenschaften beiträgt. Die dort geleistete Spitzenforschung schafft Innovationen von hoher gesellschaftlicher Relevanz und stärkt nachhaltig den Wirtschaftsstandort Österreich. Wir wünschen der CDG weiterhin viele inspirierende Partnerschaften und mutige Forschungsinitiativen.

**Mag. Ulrike Prommer**

Präsidentin der Österreichischen Fachhochschul-Konferenz und Geschäftsführerin der IMC Hochschule für Angewandte Wissenschaften Krams



Bedeutende Innovationen entstehen oft durch das Übertreffen aktueller Technologien und somit durch die weitere Annäherung an die Grenzen des physikalisch Machbaren. Die Kooperationsmodelle der CDG, die Christian Doppler Labors und Josef Ressel Zentren, setzen genau hier an: Die Ergebnisse einer anwendungsorientierten Grundlagenforschung legen den Grundstein für industrielle Innovationen und neue Produkte mit deutlich verbesserten Eigenschaften. So stärkt die CDG seit 30 Jahren – und sicher auch in den nächsten Dekaden – den Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Österreich.

**Prof.h.c. Dr. Peter Prenninger**

Corporate Research Coordination AVL List und erster Vizepräsident der CDG

Seit nunmehr 30 Jahren verbindet die Christian Doppler Forschungsgesellschaft erfolgreich anwendungsorientierte Grundlagenforschung mit den Anforderungen der Unternehmen in Österreich. Ihr bewährtes Modell, das auf exzellente, standortrelevante Forschung setzt und sich an den Bedürfnissen der beteiligten Unternehmen orientiert, hat sich als Motor für Innovation und Fortschritt etabliert. Die Zusammenarbeit in Christian Doppler Labors und Josef Ressel Zentren trägt entscheidend zur Wettbewerbsfähigkeit des Standorts Österreich bei.

**Mag. Florian Frauscher, MLS**

Leiter der Sektion I Wirtschaftsstandort, Innovation und Internationalisierung im BMWET

Neues Wissen, Fortschritt, Innovation – und darauf basierend Wettbewerbsvorteile für Unternehmen und eine Stärkung des Standorts Österreich: All das sind Vorteile der Kooperation von Unternehmen und der Wissenschaft. Die Christian Doppler Forschungsgesellschaft hat das schon früh erkannt und ein funktionierendes, klug durchdachtes Modell für diese Kooperation erarbeitet. Dreißig Jahre später gibt der Erfolg ihr recht und Österreich kann stolz sein, mit dem Christian Doppler Modell ein international anerkanntes Best-Practice-Beispiel für diese so wichtige Kooperation vorweisen zu können.

**Mag. Dr. Maria Theresia Niss, MBA**

Geschäftsführerin der Mitterbauer Beteiligungs GmbH und Vorstand und Initiatorin der MINTality Stiftung sowie Strategischer Beirat der CDG



Die Christian Doppler Forschungsgesellschaft hat sich in 30 Jahren zu einer zentralen Säule des heimischen Innovationssystems sowie zu einem internationalen Best Practice entwickelt. Exzellente, standortrelevante Forschung an Universitäten und Fachhochschulen entlang des Bedarfs der beteiligten Unternehmen bildet die Basis für innovationsgetriebenen Wohlstand und zukunftssichere Arbeitsplätze. Und genau dafür wollen wir auch in Zukunft stehen.

**Mag. Thomas Saggi**

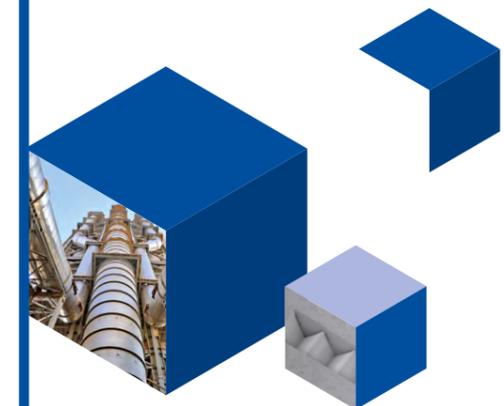
Abteilungsleiter Schlüsseltechnologien im BMWET



Für Österreich als Produktionsstandort und zukünftigen Wohlstand ist konsequente wirtschaftliche Umsetzung von Ergebnissen exzellenter Forschung notwendig. Die Christian Doppler Forschungsgesellschaft ist international ein Best-Practice-Beispiel für erfolgreiche Kooperation zwischen Wissenschaft und Industrie und damit unerlässlicher Partner der Industrie auf dem Weg in die Zukunft. Wir freuen uns auf viele weitere Jahre kollaborativer, anwendungsorientierter Grundlagenforschung.

**Mag. Isabella Meran-Waldstein**

Bereichsleiterin für Forschung, Technologie und Innovation der Industriellenvereinigung und Strategischer Beirat der CDG

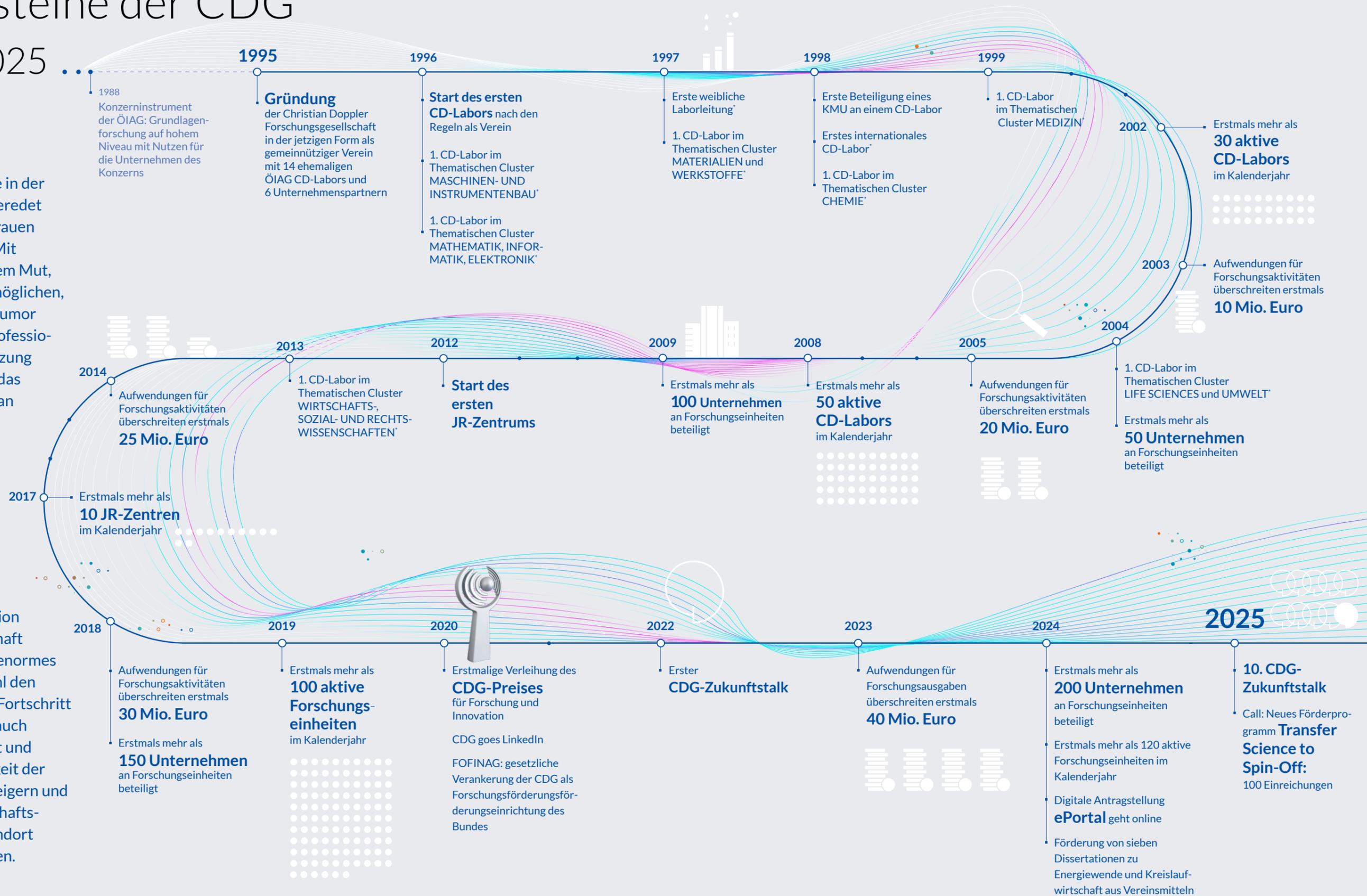


# Meilensteine der CDG

## 1995-2025

30 Jahre lang wurde in der CDG miteinander geredet und gerungen. Vertrauen wurde geschaffen. Mit großer Expertise, dem Mut, Unmögliches zu ermöglichen, mit Empathie und Humor und nicht zuletzt Professionalität in der Umsetzung wurde aus der Idee das erfolgreiche Christian Doppler Modell.

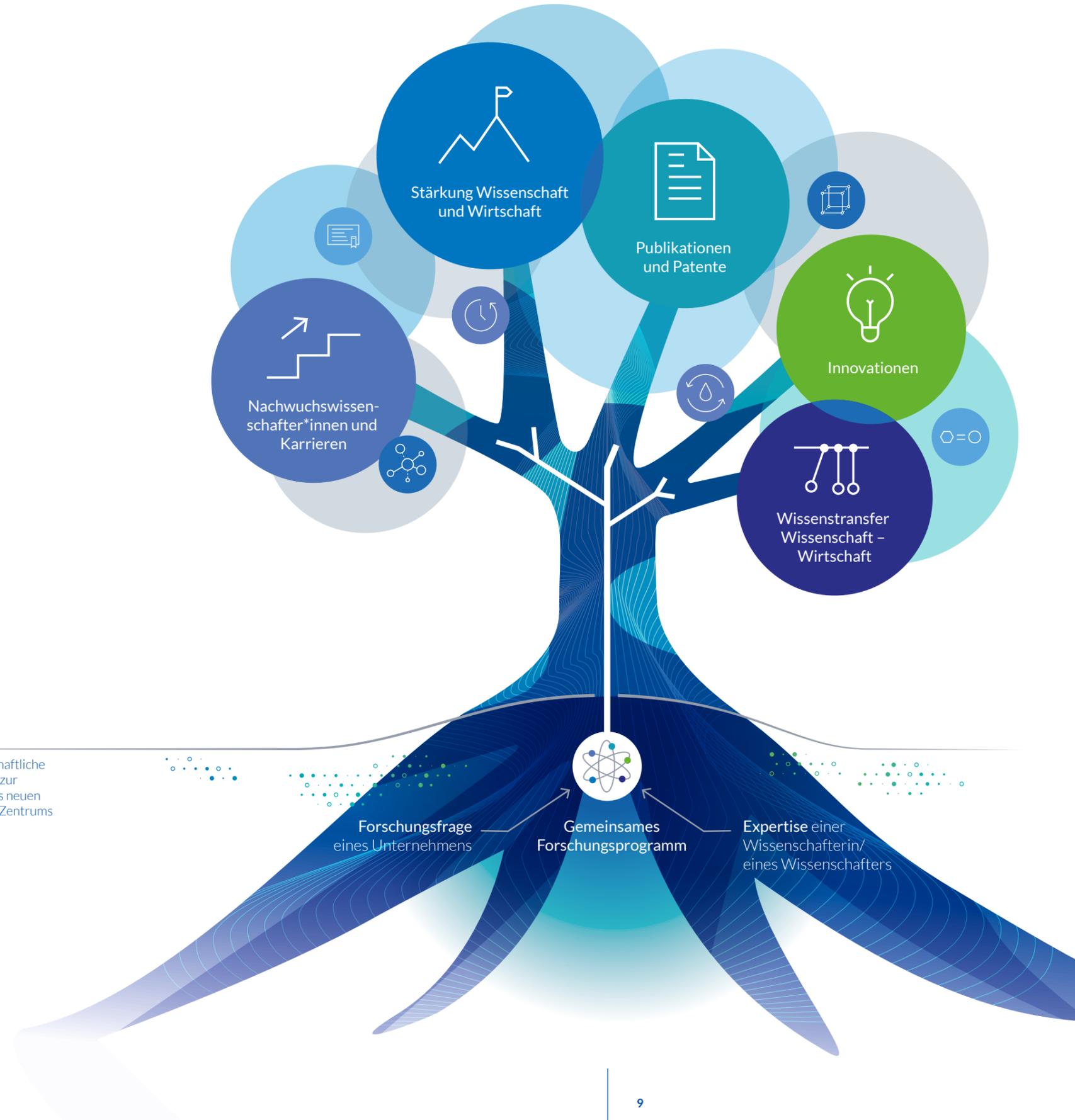
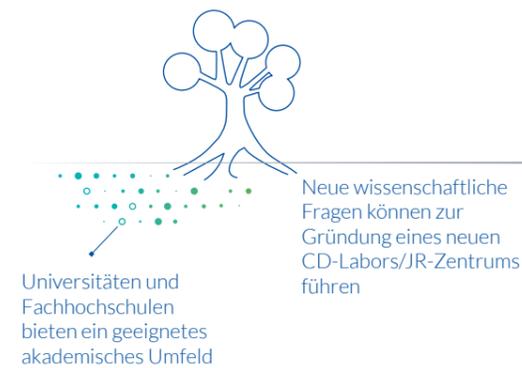
Eine enge Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft hat enormes Potential, um sowohl den wissenschaftlichen Fortschritt voranzutreiben als auch die Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen zu steigern und somit den Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Österreich zu stärken.



# Das CD-Modell: Starke Wurzeln, breite Krone

Am Beginn eines CD-Labors oder JR-Zentrums stehen zwei Grundbedingungen: Der konkrete Bedarf eines Unternehmens die Wissensbasis zu einer spezifischen Fragestellung grundlegend zu erweitern und das Interesse einer Wissenschaftlerin oder eines Wissenschafters, sich in diese anwendungsorientierte Fragestellung grundlagenwissenschaftlich zu vertiefen. Daraus erwächst in der Folge ein gemeinsames Forschungsprogramm. Zu den Früchten der Arbeit zählen Publikationen, Patente und Karrieren.

Die Finanzierung erfolgt durch das Bundesministerium für Wirtschaft, Energie und Tourismus und die Unternehmenspartner.



# Die Entwicklung der CDG

Heute\* arbeiten über 120 Forschungseinheiten nach den Prinzipien des Christian Doppler Modells.

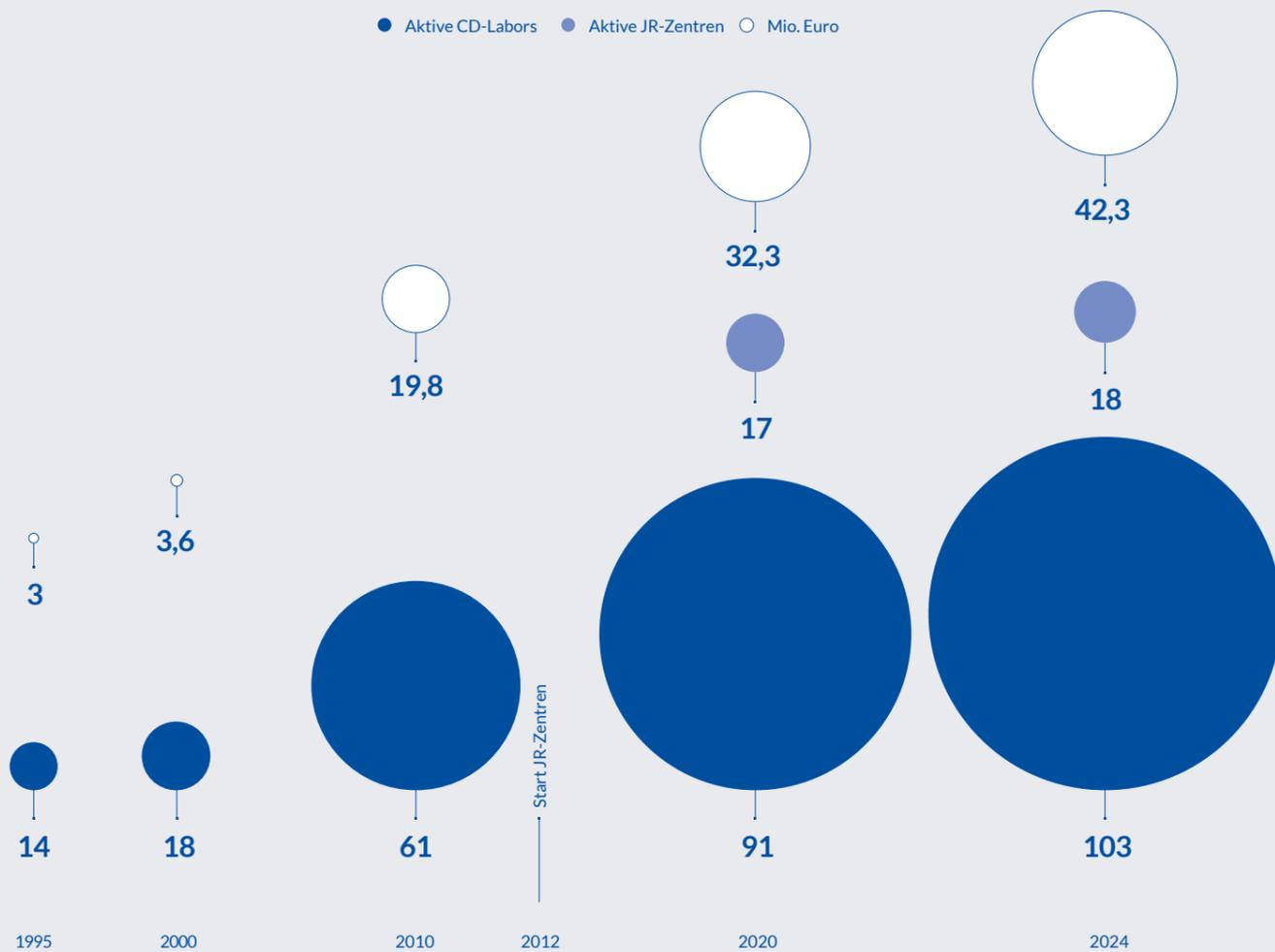
Mehr als 200 Unternehmen profitieren von der Zusammenarbeit, rund 500 Publikationen mit Peer-Review und mindestens 38 Patente und Erfindungsmeldungen zeugen vom Erfolg.

Die Christian Doppler Forschungsgesellschaft bildet einen wichtigen und erfolgreichen Bestandteil der Österreichischen Forschungslandschaft, ihre Programme zählen zu den wichtigsten Instrumenten an der Schnittstelle von Wissenschaft und Wirtschaft.

**121** aktive Forschungseinheiten

**42,3** Mio. Euro Forschungsausgaben 2024

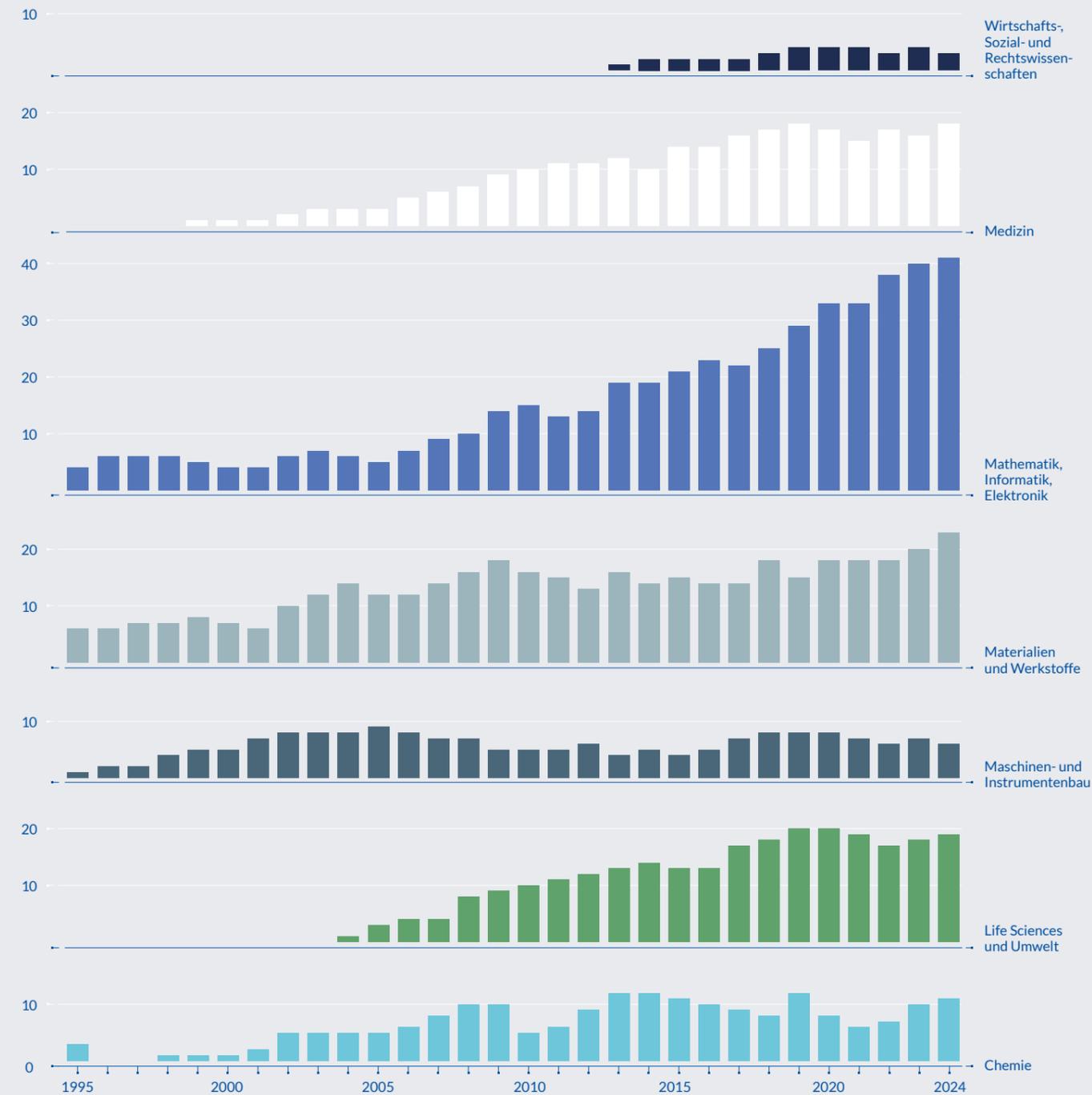
● Aktive CD-Labors ● Aktive JR-Zentren ○ Mio. Euro



## Entwicklung der FORSCHUNGSTHEMEN 1995-2024

CD-Labors und JR-Zentren können zu allen Themen, in denen Unternehmen Forschungsbedarf haben, eingerichtet werden. Die Förderprogramme der CDG machen keinerlei thematische Vorgaben und vermeiden Einschränkungen. Die Entwicklung unserer Themenfelder spiegelt daher auch

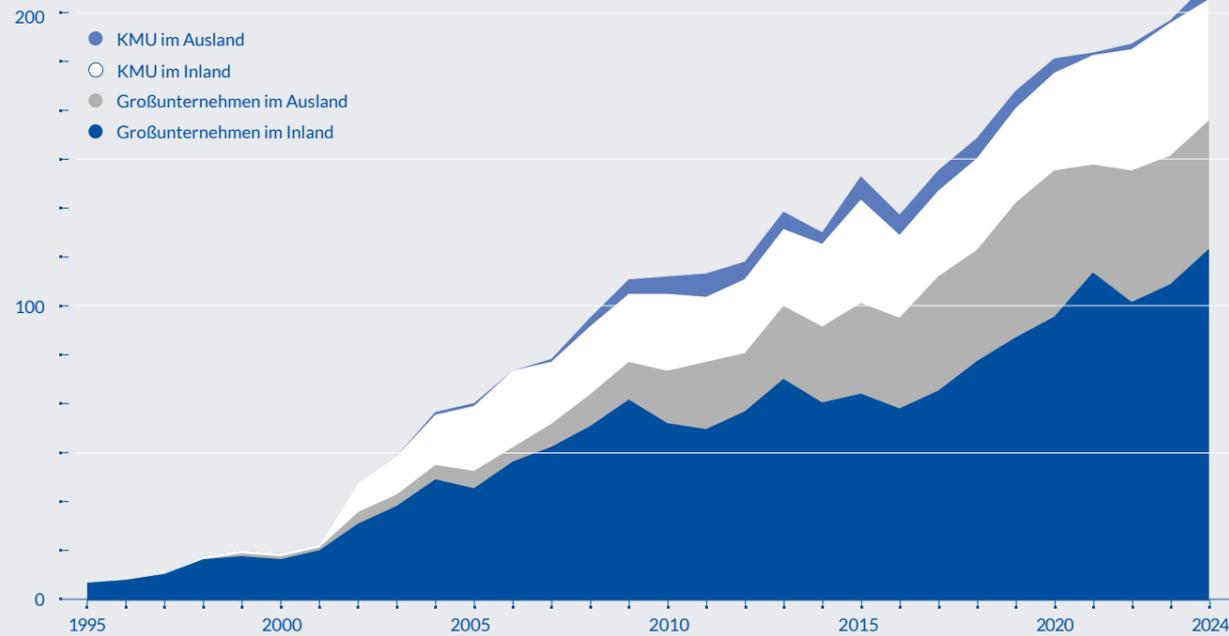
die Relevanz verschiedener Themen für Unternehmen wider. Gut sichtbar sind zum Beispiel der Aufstieg der Life Sciences ab der Jahrtausendwende, der anhaltende Höhenflug der Digitalisierung sowie eine Renaissance der Materialwissenschaften in jüngster Zeit.



### Immer mehr UNTERNEHMEN

Die Unternehmen tragen die Christian Doppler Forschungsgesellschaft als Mitglieder im gemeinnützigen Verein. Der Aufbau von Grundlagenwissen und die mittels CD-Modell etablierten strategischen Allianzen mit der Wissenschaft führen zu Innovation und dauerhaften Wettbewerbsvorteilen.

Durch die Beteiligung internationaler Unternehmen kommt Know-how nach Österreich und der Standort wird gestärkt. Auch für Klein- und Mittelbetriebe ist das Fördermodell attraktiv, hier liegt der Förderanteil der öffentlichen Hand sogar bei 60%. Im Jahr 2024 sind erstmals mehr als 200 Unternehmen Mitglied der CDG.

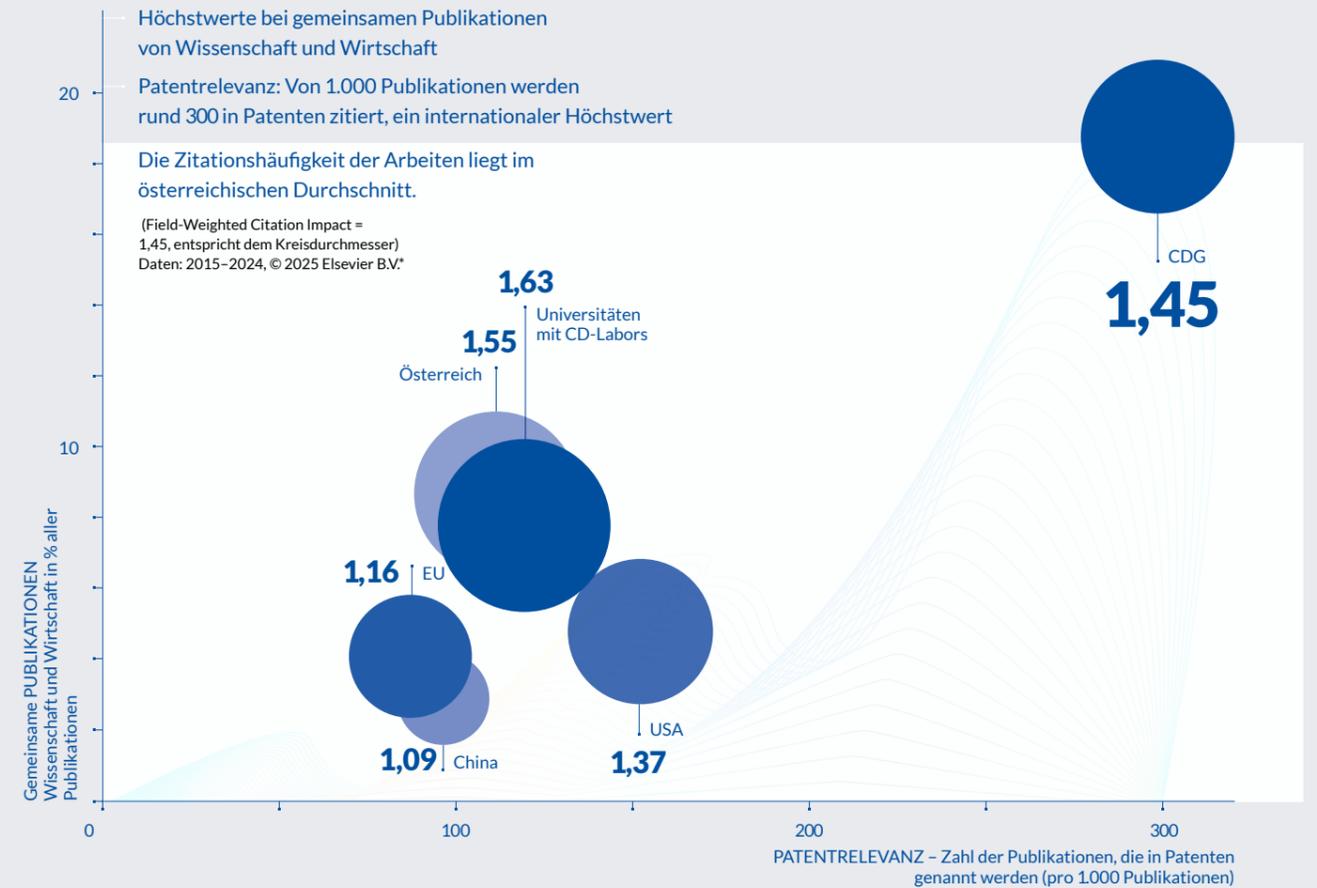


### Wir erreichen UNSERE ZIELE

Höchstwerte bei gemeinsamen Publikationen von Wissenschaft und Wirtschaft  
 Patentrelevanz: Von 1.000 Publikationen werden rund 300 in Patenten zitiert, ein internationaler Höchstwert

Die Zitationshäufigkeit der Arbeiten liegt im österreichischen Durchschnitt.

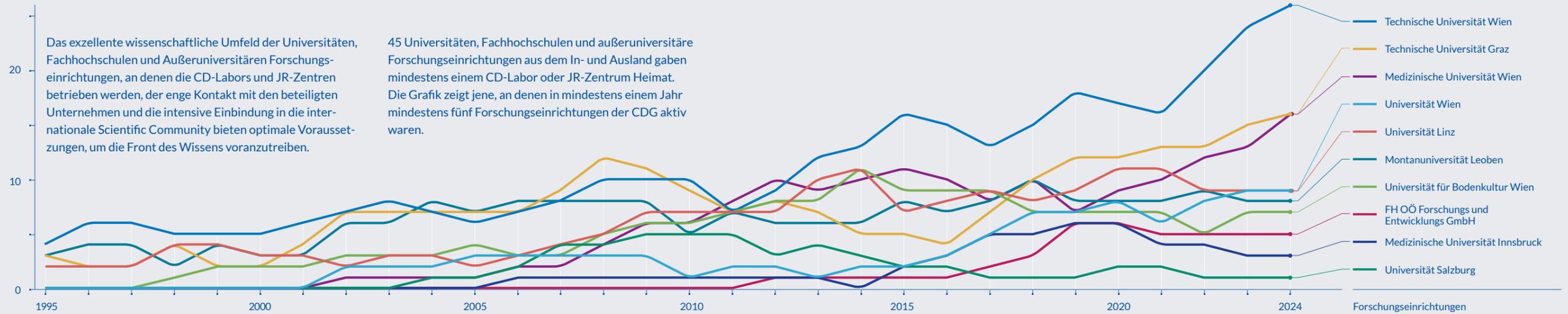
(Field-Weighted Citation Impact = 1,45, entspricht dem Kreisdurchmesser)  
 Daten: 2015-2024, © 2025 Elsevier B.V.\*



### Entwicklung von CD-Labors und JR-Zentren an FORSCHUNGSEINRICHTUNGEN

Das exzellente wissenschaftliche Umfeld der Universitäten, Fachhochschulen und Außeruniversitären Forschungseinrichtungen, an denen die CD-Labors und JR-Zentren betrieben werden, der enge Kontakt mit den beteiligten Unternehmen und die intensive Einbindung in die internationale Scientific Community bieten optimale Voraussetzungen, um die Front des Wissens voranzutreiben.

45 Universitäten, Fachhochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen aus dem In- und Ausland gaben mindestens einem CD-Labor oder JR-Zentrum Heimat. Die Grafik zeigt jene, an denen in mindestens einem Jahr mindestens fünf Forschungseinrichtungen der CDG aktiv waren.



# Der CDG-Preis für Forschung und Innovation

Der 2020 ins Leben gerufene CDG-Preis für Forschung und Innovation wurde bis einschließlich 2024 an fünf Leiter\*innen von CD-Labors sowie an zwei Leiter\*innen von JR-Zentren vergeben. 2024 und 2022 gab es je zwei Preisträger\*innen.

Die Themen reichten von gedankengesteuerten Prothesen über Partikel im Hochofen bis hin zum Hochwasserschutz.

Der Preis ist mit 40.000 Euro dotiert und zeichnet aktive oder ehemalige Leiter\*innen von CD-Labors und JR-Zentren aus, die den Grundgedanken der Christian Doppler Forschungsgesellschaft besonders erfolgreich umsetzen konnten: Hervorragende Erkenntnisse in der anwendungsorientierten Grundlagenforschung, und darauf basierend die Stärkung der Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmenspartner. Damit zeigen sie auch die hohe Bedeutung von CD-Labors und JR-Zentren für die langfristige Sicherung des Forschungs- und Wirtschaftsstandortes Österreich.



## Die Siegerprojekte 2020–2024

### Oskar Aszmann

CD-Labor für Wiederherstellung von Extremitätenfunktionen, Medizinische Universität Wien, Unternehmenspartner: Otto Bock Healthcare Products GmbH

### Stefan Pirker

CD-Labor für Modellierung partikulärer Strömungen, Universität Linz, Unternehmenspartner: Primetals Technologies Austria GmbH, voestalpine Stahl GmbH, voestalpine Stahl Donawitz GmbH, ThyssenKrupp Resource Technologies GmbH, RHI Magnesita GmbH, Borealis AG, PLANSEE SE

### Sandra Stroj

JR-Zentrum für Materialbearbeitung mit ultrakurz gepulsten Laserquellen, Fachhochschule Vorarlberg, Unternehmenspartner: High Q Laser GmbH



### Günther Mayr

JR-Zentrum für Thermografische zerstörungsfreie Prüfung von Verbundwerkstoffen, FH Oberösterreich, Unternehmenspartner: ENGEL AUSTRIA GmbH, FACC Operations GmbH, Ottronik Regeltechnik Gesellschaft m.b.H.

### Nina Schalk

CD-Labor für Moderne beschichtete Schneidwerkzeuge, Montanuniversität Leoben, Unternehmenspartner: CERATIZIT Austria Gesellschaft m.b.H.

### Christoph Hametner

CD-Labor für Innovative Regelung und Überwachung von Antriebssystemen, TU Wien, Unternehmenspartner: AVL List GmbH

### Christoph Hauer

CD-Labor für Sedimentforschung und -management, Universität für Bodenkultur Wien, Unternehmenspartner: Andritz Hydro GmbH, Voith Hydro GmbH & Co KG, Verein für Ökologie und Umweltforschung, via donau – Österreichische Wasserstraßen – Gesellschaft mbH



Die Trophäe ist das Siegerprojekt eines künstlerischen Wettbewerbs, der von der CDG in Kooperation mit der Universität für künstlerische und industrielle Gestaltung Linz ausgeschrieben wurde.

Das ausgewählte Projekt „Propagate“ von Florian Ziller & Fatemeh Naderi ist eine klare und sehr treffende Visualisierung des Dopplereffektes, gefertigt aus Aluminium mit galvanisch veredelter Oberfläche.

[www.zillernaderi.com/about](http://www.zillernaderi.com/about)



# Wo sich Mensch und Technik treffen

**CD-Labor für Wiederherstellung von Extremitätenfunktionen**

**Leitung**  
Univ.Prof. Dr. Oskar Christian Aszmann

**Laufzeit**  
01.01.2012 – 31.12.2018

**Unternehmenspartner**  
Otto Bock Healthcare Products GmbH



## Wissenschaftliche Herausforderung

Die umfassende Versorgung von PatientInnen mit Prothesen ist notwendigerweise interdisziplinär. Das nötige Wissen reicht von den anatomischen und neurologischen Grundlagen über operative Methoden und Robotik bis hin zu geeigneten REHA-Konzepten. Die ersten Anatomen haben die Lage der Nerven im Arm so gut wie möglich durch Sezieren erforscht. Die moderne anatomische und neurobiologische Forschung greift darüber hinaus auf histologische Färbemethoden und neue Methoden der Immunhistologie zurück. So ermöglicht etwa eine im CD-Labor entwickelte Methode die Unterscheidung zwischen motorischen und sensorischen Nervenfasern. Umfassendes Wissen über die Nerven im Arm kommt verschiedensten medizinischen Bereichen zu Gute, zum Beispiel auch, wenn nicht amputiert werden muss.

## Mehrwert für das Unternehmen

Die Technik des selektiven Nerventransfers in andere Muskeln wurde verfeinert, PatientInnen können nun standardmäßig damit versorgt werden, nicht nur im AKH Wien. Neue REHA-Konzepte für TMR-Prothesen wurden erstellt und sind am Markt. Erste Lösungen für bessere Mustererkennung kommen 2019 auf den Markt. Für Produkte mit besserer Feedback-Funktion wurde der Grundstein gelegt. Zwei Patente wurden angemeldet.

Gedankengesteuerte Prothesen setzen technische Perfektion und medizinische Expertise voraus: Die verbliebenen Nerven und Muskeln müssen so miteinander verbunden werden, dass die Signale für die Hightech-Prothese verwertbar sind.

## Worum es geht

Moderne Prothesen sind technisch hoch entwickelt und können viele Bewegungen ausführen. Bei allem technischen Fortschritt auf Seiten der Prothesen bleibt aber entscheidend, dass der Mensch die Prothese möglichst gut steuern kann. Dazu setzt man seit Beginn des Jahrtausends auf TMR-Operationen (Targeted Muscle Reinnervation): Nerven, die Signale an den natürlichen Arm übertragen hatten, werden mit verbliebenen Muskeln im Bereich des Amputationsstumpfes verbunden. Die Aktivierung dieser Muskeln wird von der Prothese erkannt und in die richtigen Bewegungen umgesetzt. Dadurch wird die Handhabung intuitiver – die Nerven für Handbewegungen bleiben die gleichen.

## Die Forschungsfrage: Nerventransfer für intuitive Steuerung

Damit das wirklich funktioniert, braucht es umfassendes und hochspezialisiertes medizinisches Wissen: Wo genau verlaufen die Nervenbahnen – und in welche Richtung? Und wo sind die Muskeln, die den Reiz des Nervs aufnehmen und diesen an die Prothese übermitteln können? Amputationen oberhalb des Ellbogens stellen eine besondere Herausforderung dar, weil sowohl die Handfunktion als auch die Funktion des Ellbogens ersetzt werden müssen. Der Oberarm hat mit Bizeps und Trizeps aber nur zwei getrennte Muskeln, welche diese komplexe Steuerung übernehmen sollen. Wie und wo genau können diese Muskeln in entsprechende funktionelle Segmente aufgeteilt werden? An welcher Stelle können Muskelaktivitäten am besten gemessen werden? Und wie kann das Gehirn Rückmeldungen von der Prothese erhalten, zum Beispiel darüber, wie fest ein Gegenstand gehalten wird (Feedback-Funktion)?

## Die Kooperation im CD-Labor

Für die Weiterentwicklung der Methode ist die Kooperation von Prothesenherstellern und medizinischer Forschung unabdingbar: Biosignale von Nerven und Muskeln müssen



gefunden und nutzbar gemacht werden. Die Prothetik muss diese Biosignale in geeigneter Weise aufgreifen. Und schließlich müssen REHA-Konzepte entwickelt werden, damit die PatientInnen die Möglichkeiten ihrer Prothese auch voll ausnutzen können. Mit Prof. Aszmann von der Abteilung für Plastische und Wiederherstellende Chirurgie der Medizinischen Universität Wien fand Ottobock einen idealen Partner mit großer medizinischer Expertise. Seine wissenschaftlichen Arbeiten gehören mit zu den Grundlagen der ersten derartigen Operationen in den USA, und 2006 war er der erste, der – schon mit Beteiligung von Ottobock – eine solche Operation außerhalb der USA durchführte. Mittlerweile ist rund um das CD-Labor ein weitreichendes Forschungsnetzwerk entstanden, in das auch das Unternehmen eingebunden ist.

## Ergebnisse

Im CD-Labor und in seinem Forschungsnetzwerk wurde unter anderem neues und umfassendes Wissen über Lage und Arbeitsweise jener Nerven gewonnen, die die Arm-bewegungen steuern. Durch die Kooperation im CD-Labor war das Unternehmen an der Front des Wissens dabei und profitiert bei der Weiterentwicklung seiner Produkte von diesem Wissensvorsprung. Ottobock kann heute Prothesen anbieten, die in Verbindung mit einer TMR-Operation sehr gut steuerbar sind und z. B. auch bei mehreren Steuersignalen erkennen, welche Bewegung ausgeführt werden soll. Die Signale von Nerven und Muskeln können über implantierbare Sensoren direkt im Körper gemessen werden und sind daher weniger anfällig für Störungen wie z. B. Schwitzen. Neues Wissen über die Richtung der Reizleitung im Nerv ermöglicht neue Ansätze für die Feedback-Funktion. Vom großen Erfolg des CD-Labors kündeten zahlreiche Publikationen in renommierten Journals sowie der 2018 verliehene ERC-Synergy-Grant der Europäischen Union an Prof. Aszmann. Die Kooperation wird nach dem Ende des CD-Labors Ende 2018 weitergeführt.

## Drei Fragen an ...

**Dr. Andreas Goppelt**  
CTO und Geschäftsführer der Wiener Niederlassung von Ottobock



## Warum ist Grundlagenforschung für Innovation so wichtig?

Erst die Kenntnis über zugrunde liegende biologische Mechanismen ermöglicht die Entwicklung neuer Konzepte in der Versorgung von Patientinnen und Patienten nach Verlust oder Lähmung von Extremitäten. Beispiele für solche innovative Methoden sind der selektive Nerven-transfer oder Algorithmen zur Mustererkennung für die Steuerung von Prothesen.

## Was sind die großen Herausforderungen in der Zusammenarbeit mit Universitäten?

Neben den unterschiedlichen Erwartungshaltungen – „Publikation vs. Patent“ – ist bei unserer Zusammenarbeit die Interdisziplinarität eine besondere Herausforderung. Der Informationsaustausch zwischen den beteiligten Partnern ist essentiell, um diesen Brückenschlag zwischen Medizin und Technik zu ermöglichen.

## Was schätzen Sie besonders am Fördermodell der CD-Labors?

CD-Labors bieten die Möglichkeit, verschiedene Techniken bzw. Methoden zu erproben, deren Erfolgsaussichten in einem frühen Stadium schwer abschätzbar sind. Durch die 50% Förderung des CD-Labors kann man auch Ansätze verfolgen, die ohne die Förderung ein wirtschaftlich zu hohes Risiko darstellen würden.

# Kleine Teilchen, große Wirkung

CD-Labor für Modellierung  
partikulärer Strömungen

**Leitung**

Assoz.Univ.Prof. Dr. Stefan Pirker

**Laufzeit**

01.01.2009 – 31.12.2015

**Unternehmenspartner**

Primetals Technologies Austria GmbH, voestalpine  
Stahl GmbH, voestalpine Stahl Donawitz GmbH,  
ThyssenKrupp Resource Technologies GmbH,  
RHI Magnesita GmbH, Borealis AG, PLANSEE SE

**Thematischer Cluster**

Mathematik, Informatik, Elektronik



**Wissenschaftliche Herausforderung**

Bewegungsmuster und Verhaltensweisen von Partikeln hängen nicht nur von ihrer Interaktion untereinander ab, sondern auch von dem Medium (wie Luft), durch das sie sich bewegen. Die Herausforderung für die Simulation komplexer Partikelströmungen besteht somit einerseits im Verständnis der zugrundeliegenden Physik, andererseits darf auch die Wichtigkeit der Erarbeitung effizienter Rechenwege für diesen Zweck keinesfalls unterschätzt werden. Glückt ein solches Projekt jedoch – wie es hier der Fall ist – so kann die Simulationstechnologie höchst vielfältig zugunsten von Industrie, Wissenschaft, Nachhaltigkeit und Gesundheit genutzt werden.

**Mehrwert für die Unternehmen**

Ob Optimierung von Transport und Verteilung bzw. Verarbeitung granularer und pulverförmiger Materialien (voestalpine Stahl Donawitz, RHI Magnesita), effizienzsteigernde Umbauten bestehender Anlagen (voestalpine, Borealis), extreme Beschleunigung von Simulationsprozessen metallurgischer Mehrphasenströmungen (Primetals Technologies Austria GmbH) oder besonders frühzeitige Eliminierung von Inhomogenitäten im Herstellungsprozess (PLANSEE): Die Unternehmenspartner des CD-Labors profitieren von den Forschungsergebnissen auf mannigfaltige Art und Weise, und Resultate wie sinkender Energie- und Materialbedarf ermöglichen gleichzeitig kostengünstigere und umweltfreundlichere Produktionsprozesse.

Winzige Partikel sind überall – mal willkommen (wie Polymerpartikel in chemischen Anlagen), mal gefährlich (wie infektiöse Aerosole in der Luft): In jedem Fall ist das Verständnis ihres Verhaltens von großer Wichtigkeit.

**Worum es geht**

Partikelströme zu verstehen und deren Verhalten vorherzusehen gehört zu den herausforderndsten Aufgaben der Physik: Schließlich interagieren diese winzigen Teilchen verschiedenster Zusammensetzung auf vielfältige Art und Weise nicht nur miteinander, sondern auch mit den Gasen und Flüssigkeiten, durch die sie sich bewegen, was Vorhersagen weiter erschwert. Doch genau die Forschung in diesem Bereich hat besonderes Potential, da Partikel und der Umgang mit ihnen in so unterschiedlichen Bereichen wie Industrie (beispielsweise Hochöfen oder Polymerherstellung) und Medizin (Übertragung von Krankheitserregern) wichtige Rollen spielen.

„Ein ehemaliger Vorstand der voestalpine hat einmal gemeint, dass es für die erfolgreiche Konzernführung belanglos sei, ob am Ende Stahl oder Schokolade produziert wird“, so Laborleiter Stefan Pirker. „Bei meiner Grundlagenforschung ist es ähnlich: Wir entwickeln mathematische Methoden zur Modellierung von Partikelströmungen – und letztendlich ist es egal, ob es sich dabei um Eisenstaub oder infektiöse Aerosole handelt.“

**Die Forschungsfrage: Quo vadis, Partikel?**

Das CD-Labor setzte sich also damit auseinander, wie sich Partikel unter verschiedenen Voraussetzungen bewegen, interagieren und verhalten. Daher wurden mathematische Beschreibungen partikulärer Strömungsvorgänge erarbeitet, auf dessen Grundlage verschiedene Modelle zur Simulation ebendieser Vorgänge entwickelt werden konnten: Für die Modellierung realer Strömungen gilt es dann, das dem dominanten Strömungszustand am ehesten entsprechende Modell als Grundlage zu wählen, oder ggf. mehrere Modelle zu koppeln, falls sich dieser Zustand mit der Zeit ändert.

Es wird also eine besonders komplexe Art von Grundlagenforschung in einem sehr weit gefassten Rahmen betrieben, wobei es nicht um kurzfristiges Problemlösen, sondern mittel- und langfristige Erkenntnisgewinne geht. Die Beschreibung der physikalischen Kernphänomene partikulärer Strömungen mit einem möglichst effizienten und praxisrelevanten numerischen Modell, dessen Entwicklung



durch analytische Überlegungen und praktische Experimente ergänzt wird, ist hier ein zentrales Ziel.

**Die Kooperation im CD-Labor**

Bestens vernetzt mit den Unternehmenspartnern gestalten sich die Rahmenbedingungen des Labors optimal für die Forschung: „In einem CD-Labor begeben sich akademische und industrielle Forscher\*innen auf eine gemeinsame Forschungsreise“, so Prof. Pirker. „Beide wollen Bestehendes besser verstehen und Neues entdecken. Die enge Vernetzung von Industrie und Wissenschaft ist ein zentraler Pfeiler meines Forschungserfolgs.“

Das Resultat ist spektakulär: Ein physikalisches Grundgerüst wurde mit neuen Methoden aus Big Data und Künstlicher Intelligenz verwoben, wodurch ein datenassistiertes Verfahren entstand, mit welchem komplexe Partikelströmungen hocheffizient, und damit um ein Vielfaches schneller als bisher, berechnet werden können – sogar in Echtzeit!

**Ergebnisse**

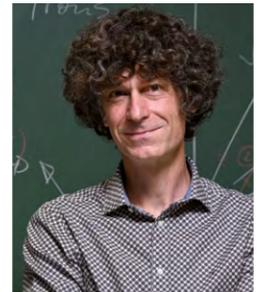
Die resultierenden Berechnungsprogramme brachten und bringen aber nicht nur den Unternehmenspartnern (siehe Kasten) große Fortschritte, sondern wurden nach dem Open-Source-Prinzip der kompletten wissenschaftlichen Community zur Verfügung gestellt, wodurch spannende Forschungsprojekte in verschiedensten Bereichen rund um den Globus entstanden. Zum Beispiel solche zur Berechnung von Geschiebeströmungen im Meer (Florida) oder zur Einschränkung der Verbreitung von Krankheitserregern auf Großevents unter Einbeziehung sich bewegender Fußgängerströme (Utrecht).

Manche Projekte gehen dabei sogar über den Globus hinaus, etwa wenn es um die NASA und Untersuchungen der Fortbewegung des Marsroboters Curiosity geht. Die Rückmeldungen aus all diesen Anwendungen kommen wiederum der Weiterentwicklung von Stefan Pirkers Methoden zugute: Ein „Feedback Loop“, von dem alle Seiten fortlaufend profitieren.

**Drei Fragen an ...**

Assoz.Univ.Prof. Dr.  
Stefan Pirker

Leiter des CD-Labors für  
Modellierung partikulärer  
Strömungen



**Warum ist Grundlagenforschung für Innovation so wichtig?**

Grundlagenforschung fragt nicht nach dem Wie (Wie kann ich etwas möglichst effizient realisieren?), sondern nach dem Warum (Warum verhält sich meine Anlage so? Was sind die Ursachen?). Ohne das Warum kann das Wie nur ungenügend beantwortet werden – Grundlagenforschung ist essentiell, um angewandte Innovationen zu entwickeln.

**Was sind die großen Herausforderungen in der Zusammenarbeit mit Unternehmen?**

Grundsätzlich gibt es auf beiden Seiten Forscherseelen, die sich gleichermaßen für das Wie und das Warum interessieren. Während aber im industriellen Umfeld vorrangig das angewandte Wie gefragt und gewusst wird, konzentrieren sich CD-Labore auf das grundlegende Warum. Zusammen ergibt sich ein kongenialer Kreislauf – das Wie fragt nach dem Warum, aus dem dann ein neues Wie entsteht.

**Was schätzen Sie besonders am Fördermodell der CD-Labors?**

Vorrangig habe ich mein CD-Labor als identitätsstiftendes Geschenk erlebt. Als junger Wissenschaftler wurde mir zugetraut, meine eigene Forschungsgruppe zu gründen und ich konnte über sieben Jahre meine Forschungsideen entwickeln und verwirklichen. Bei mir entstanden daraus bis heute 25 Dissertationen und 5 Habilitationen – welches andere Fördermodell hätte das so effizient geschafft?

# Kurz gepulste Laser erfüllen lang gehegte Wünsche

JR-Zentrum für Materialbearbeitung mit ultrakurz gepulsten Laserquellen

## Leitung

DI (FH) Dr. Sandra Stroj

## Laufzeit

01.11.2013 – 31.10.2018

## Unternehmenspartner

High Q Laser GmbH

## Thematischer Cluster

Materialien und Werkstoffe

## Wissenschaftliche Herausforderung

Die Fragestellung „Was ist mit ultrakurz gepulsten Lasern alles machbar?“ umfasste eine sehr große Bandbreite an Themengebieten und Wissenschaftssparten von Interesse, und um sie zu beantworten, mussten Sandra Stroj und ihr Team sehr viel Wissen sowohl in puncto Funktionalität von Ultrakurzpulslasern als auch hinsichtlich der Eigenschaften der vielen untersuchten Materialien sammeln. Tiefgehendes Wissen in so unterschiedlichen Bereichen wie der Erzeugung hydrophober und hydrophiler Oberflächenstrukturen oder der Bekämpfung von Tumoren im menschlichen Körper war dazu nötig.

## Mehrwert für das Unternehmen

High Q Laser GmbH konnte – als Lasersystem-Hersteller – neue Erkenntnisse zu zahlreichen Nutzungsmöglichkeiten von Ultrakurzpulslasern von Medizin bis Industrie gewinnen. Funktionale Oberflächen wie ClearSurface™ haben ihren Wert in etlichen Anwendungsfällen wie Trinkwassergewinnung oder Verhinderung von Kondenswasserbildung bereits gezeigt: Sie besitzen auch viel Potential für diverse weitere Nutzungen, etwa für den Schutz von Flugzeugflügeln vor Vereisung, oder zur gezielten Lenkung von Flüssigkeiten (wie menschlichem Blut) in Analysesystemen, um sie so auch in geringsten Mengen automatisch untersuchen zu können. Der Unternehmenspartner profitiert dabei stets vom tiefgehenden Wissen, das im JR-Zentrum von Dr. Stroj gewonnen wurden.



„Ultrakurzpulslaser“ mag auf den ersten Blick wie ein Begriff aus der Science-Fiction wirken. Doch die Technologie ist real und bietet faszinierende Anwendungsmöglichkeiten von Tumorbehandlung bis Wassergewinnung.

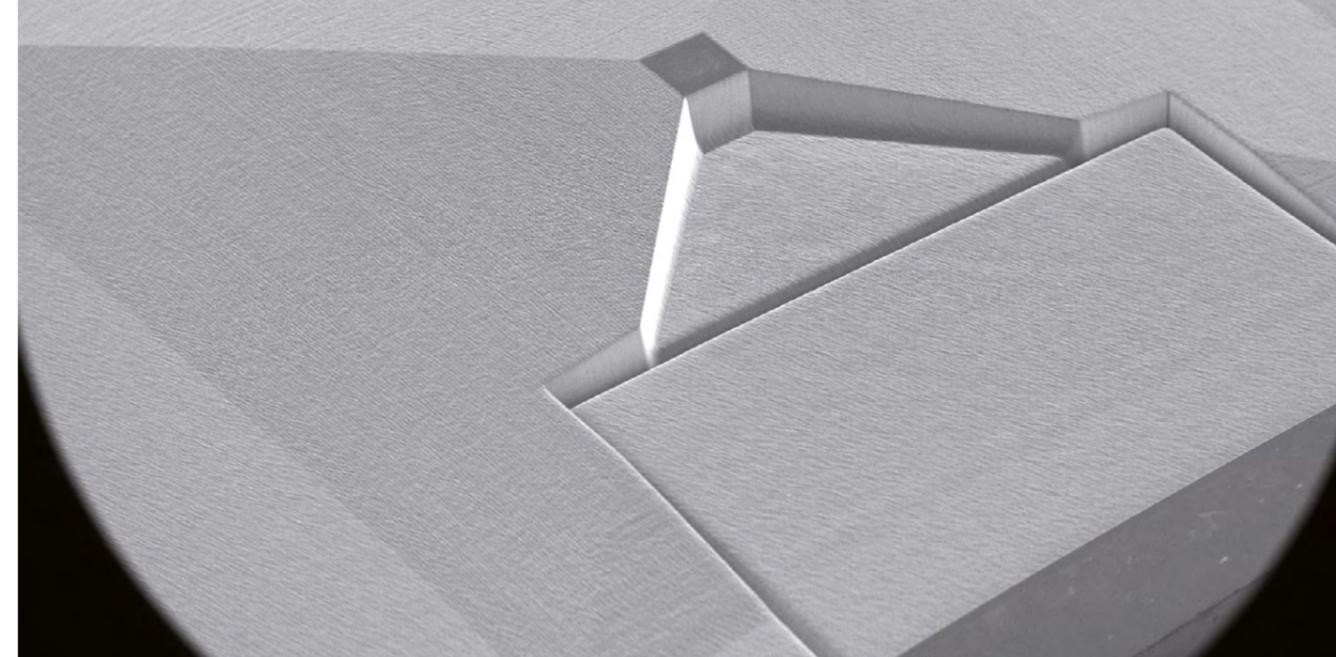
## Worum es geht

Sogenannte ultrakurz gepulste Laser, die mit Laserimpulsen im Femto- und Pikosekunden-Bereich (10–15 bis 10–12 Sekunden) arbeiten, erlauben die präzise Bearbeitung selbst von spröden und besonders harten Materialien bis in den Nanometerbereich, ohne dass sich diese erwärmen: Ursprünglich für die wissenschaftliche Forschung entwickelt, bieten diese Hightech-Laser aber auch enormes Potential für den industriellen Bereich – und darüber hinaus.

Im JR-Zentrum von Sandra Stroj wurde daher an einem grundlegenden Verständnis von einerseits der genauen Funktionsweise der Laserquelle und andererseits den spezifischen Eigenschaften interessanter Materialien gleichermaßen geforscht: Auf dieser Basis konnten die jeweiligen Laser-Materie-Wechselwirkungen genau ergründet werden, und in weiterer Folge wurden sinnvolle Anwendungsmöglichkeiten erarbeitet – welche sich als faszinierend erwiesen.

## Die Forschungsfrage: Ein Werkzeug, viele Nutzungsmöglichkeiten

Grob kann die Forschungsfrage also mit „Was ist mit ultrakurz gepulsten Lasern alles machbar?“ umschrieben werden, und die Antworten sind mannigfaltig. So stellte sich im JR-Zentrum etwa heraus, wie gut sich diese neuartigen Laser für die medizinische Anwendung eignen: Konkret für die effiziente Tumorzerstörung bei gleichzeitiger Schonung des umliegenden, gesunden Gewebes – höchst vielversprechend für die Behandlung von Krebspatient\*innen. Und neben direkter Anwendung wie dieser ermöglichen diese Laser auch die Herstellung spezieller Bauteile und Oberflächen: So vermögen sie es beispielsweise, enorm dünne, poröse und temperaturempfindliche Kristalle in komplexe Strukturen zu bringen, was zur Konstruktion von Bauteilen vonnöten ist, die sich besonders gut für wissenschaftliche Untersuchungen im hochrelevanten Themengebiet der Quantenoptik eignen.



## Beispiel: Inspiration Wüstenkäfer

Von diesen vielfältigen Einsatzgebieten profitiert neben der Forschung, die so zahlreiche wissenschaftliche Erkenntnisse gewinnt, auch der Unternehmenspartner High Q Laser GmbH (heute Teil von MKS Instruments). Eine besondere Anwendungsmöglichkeit besteht etwa in der Bearbeitung speziell beschichteter Oberflächen mittels Ultrakurzpulslaser, welche diese wasseranziehend oder wasserabweisend machen können: Auf den so hergestellten „funktionalen Oberflächen“ können somit Wassertropfen völlig abperlen oder aber sich genau wie vorgesehen an bestimmten Stellen sammeln.

Ein schönes Beispiel dafür ist vom Wüstenkäfer (*Stenocara gracilipes*) inspiriert: Diese Käferart nutzt winzige wasseranziehende Hügel und wasserabweisende Täler auf ihren Flügeln, um deutlich mehr Wasser aus Nebel zu gewinnen, als es mit glatten Oberflächen möglich wäre. Die so entstehenden kleinen Wasserkugeln rollen durch diese Anordnung dann direkt zum Mund des Tieres. Und Dr. Stroj und ihrem Team ist es tatsächlich gelungen, dieses Prinzip mit einer Kombination aus Beschichtungsprozess und Bearbeitung mit ultrakurz gepulsten Lasern nachzubauen.

## Ergebnisse

So entstand ein wissenschaftlich publizierter, vom Unternehmenspartner patentierter und unter dem Namen ClearSurface™ vermarkteter Herstellungsprozess für funktionale Oberflächen, auf denen beliebige Benetzungszustände erzeugt und kombiniert werden können: Dies ermöglicht etwa die Verhinderung von Kondenswasserbildung auf Industriemaschinen oder die Gewinnung von Trinkwasser aus Nebel – ganz, wie es der Wüstenkäfer tut – in mehren Trockenregionen, wobei weder Energieversorgung noch komplexe Anlagen benötigt werden.

Ob bzgl. Krebstherapie, Quantenoptik, Trinkwassergewinnung oder Lebensdauererlangung industrieller Anlagen: Die Forschungsergebnisse des JR-Zentrums von Sandra Stroj sind mannigfaltig und beeindruckend!

## Drei Fragen an ...

DI (FH) Dr. Sandra Stroj

Leiterin des JR-Zentrums für Materialbearbeitung mit ultrakurz gepulsten Laserquellen



## Warum ist Grundlagenforschung für Innovation so wichtig?

Sie ist der Schlüssel zu Innovationen, eröffnet neue Perspektiven und bereitet so das Fundament für neue Entwicklungen und Technologien. Ohne sie gäbe es keine Fortschritte in Bereichen wie Medizin, Energie oder Digitalisierung. Daher ist es entscheidend, die Grundlagenforschung zu fördern, um die Zukunft zu gestalten.

## Was sind die großen Herausforderungen in der Zusammenarbeit mit Unternehmen?

Die Kooperation bietet viele Vorteile. Unternehmen bringen praxisnahe Perspektiven ein und verfügen über Markt- und Bedarfsanalysen, die der Wissenschaft in dem Maße nur bedingt zugänglich sind. Diese Synergie fördert die Entwicklung innovativer Lösungen und stärkt die Forschung durch gezielte, realitätsnahe Ansätze.

## Was schätzen Sie besonders am Fördermodell der JR-Zentren?

Die zeitlichen Rahmenbedingungen, der enge Austausch zwischen Forschungspartnern und Fördergeber sowie die thematische Anpassungsfähigkeit während des Förderzeitraums ermöglichen eine zielgerichtete Forschung mit großer thematischer Tiefe, die aber auch auf aktuelle Entwicklungen reagieren kann.

# Die Wissenschaft des „Hitzeblicks“

JR-Zentrum für Thermografische zerstörungsfreie Prüfung von Verbundwerkstoffen

Leitung  
DI (FH) Dr. Günther Mayr

Laufzeit  
01.01.2018 – 31.12.2022

Unternehmenspartner  
ENGEL AUSTRIA GmbH, FACC Operations GmbH, Ottronic Regeltechnik Gesellschaft m.b.H.

Thematischer Cluster  
Mathematik, Informatik, Elektronik

## Wissenschaftliche Herausforderung

Die Umrechnung der Ergebnisse der Temperaturmessungen, um diese gleichsam als Ultraschallfeld behandeln zu können, was die Anwendung zahlreicher Prüfverfahren erlaubt, stellte ein komplexes mathematisches Problem dar. Bezüglich der Analyse von Bauteilen mit größerer Dicke oder Komplexität wog es dabei schwer, dass die Kontraste während der Wärmeausbreitung darin immer mehr verschwimmen, wodurch nach und nach Informationen verlorengehen und das Rückrechnen zur genauen Verortung des Defekts schwieriger wird. Auch die möglichst effiziente Kombination von Experimentalforschung und KI-Anwendung war eine Herausforderung.

## Mehrwert für die Unternehmen

Die von Dr. Mayr und seinem Team erarbeiteten Fortschritte zur thermografischen zerstörungsfreien Bauteilprüfung kommen einerseits FACC Operations GmbH und ENGEL AUSTRIA GmbH im Bereich der Produktion von Leichtbauteilen zugute und machen andererseits Vorgänge wie Inspektion und Wartung produzierter Bauteile für die Ottronic Regeltechnik Gesellschaft m.b.H. wesentlich schneller und kostengünstiger. Die in der Forschung gewonnenen Erkenntnisse erhöhen die Aussagekraft der Prüfvorgänge, die ggf. bereits im Rahmen der Produktion erfolgen können, und erlauben so eine ressourcen- und energieeffizientere Herstellung besonders zuverlässiger, sicher einsetzbarer Bauteile.



Keine Superkraft, aber eine Superidee: Die Nutzung von Wärme, um Bauteile und Materialien auf Fehler zu prüfen – ganz zerstörungsfrei! Doch je dicker und komplexer die Strukturen, desto anspruchsvoller das Unterfangen.

## Worum es geht

Bauteile, gerade in sicherheitskritischen Bereichen wie Luft- und Raumfahrt, müssen stets gründlich geprüft werden, können aber im Zuge traditioneller Prüfverfahren leicht beschädigt werden. Eine innovative thermografische Methode, die in Oberösterreich (FH OÖ, RECENDT Linz) entwickelt wurde und für Leichtbauteile bereits zur Anwendung kommt, läuft dagegen komplett berührungslos und daher gänzlich zerstörungsfrei ab.

Das Bauteil wird dabei nämlich lediglich mit Licht bestrahlt, was seine Oberfläche erwärmt. Fließt die Wärme nun aufgrund des entstehenden Temperaturgefälles gleichmäßig nach innen, so ist das Bauteil fehlerfrei; bildet sich dagegen ein Wärmestau, zeigt dies einen Defekt (wie eine Luftblase darin) an. Die im Zuge der Temperaturmessungen gesammelten Ergebnisse werden schließlich mathematisch so umgerechnet, als wären sie ein Ultraschallfeld – und dies erlaubt wiederum die Anwendung eines breiten Spektrums an Materialprüfungsmethoden und -verfahren.

## Die Forschungsfrage: Bewährte Methode in neuem Umfeld

Wie kann dieses Prinzip aber für dickere Materialien, hybride Verbundwerkstoffe oder komplex geformte Bauteile adaptiert werden? Genau dieser Frage widmete sich Günther Mayr in seinem JR-Zentrum, und ein bekanntes mathematisches Problem zeigt die Herausforderung dieses Unterfangens: Beim sogenannten „Fredholm-Integral der ersten Art“ geht es nämlich um das sukzessive „Verschwimmen“ von Kontrasten während der Wärmeausbreitung im Bauteil, wodurch nach und nach immer mehr Information verlorengeht. Dies erschwert die genaue örtliche Bestimmung des Defekts mittels Rückrechnen stark. Um dieser Problematik entgegenzuwirken, kombinierten Dr. Mayr und sein Team iterative Regularisierungsverfahren mit experimentellen Daten: Dabei werden Zusatzinformationen bezüglich Wärmeausbreitung (etwa, dass ein Fehler immer nur lokal begrenzt ist) mathematisch „verpackt“ und tragen in Summe zu einer deutlichen



Verbesserung der Ortsauflösung bei. So können Defektlage und -größe wesentlich genauer bestimmt werden.

## Die Kooperation im JR-Zentrum

Zusammen mit den Unternehmenspartnern ENGEL AUSTRIA GmbH, FACC Operations GmbH und Ottronic Regeltechnik Gesellschaft m.b.H. wurden große Fortschritte in der Prüfung von Bauteilen verschiedener Art gemacht: Die interdisziplinäre Kooperation zwischen Materialforschung und -prüfung, Signalverarbeitung und Mathematik bot ein ideales Umfeld für diese anwendungsorientierte Grundlagenforschung. „Durch die enge Zusammenarbeit mit unseren Unternehmenspartnern konnten diese innovativen Qualitätssicherungsverfahren bestens auf die industriellen Anforderungen abgestimmt werden“, so Günther Mayr.

## Ergebnisse

Die Forschung im JR-Zentrum führte zu zahlreichen Erkenntnissen über die Ausbreitung von Wärme in verschiedenen Materialien und Bauteilen und damit über die Bestimmung von Art und Position von Defekten. „Das Josef Ressel Zentrum gab meinen Dissertant\*innen und mir die Möglichkeit, aufgrund der langfristigen Finanzierung die Aktive Thermographie deutlich über den Stand der Technik hinaus zu entwickeln“, wie Zentrumsleiter Mayr weiter ausführt. „Speziell das Virtuelle Wellenkonzept hat sich als ein sehr schlagkräftiges Rekonstruktionsverfahren für Temperaturdaten herausgestellt. Es führte zur Entwicklung der ersten thermographischen Tomographie.“ Die Forschungsergebnisse flossen in der Folge bei den Unternehmenspartnern in die Entwicklung besserer, schnellerer und effizienterer Prüfverfahren, die für die Qualitätskontrolle in der Bauteilproduktion eingesetzt werden können: Davon profitieren die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen ebenso wie der Wirtschafts- und Wissenschaftsstandort Oberösterreich. Darüber hinaus leistet die Forschung von Günther Mayr und seinem Team einen wichtigen Beitrag für noch verlässlichere und sicherere Bauteile, etwa für Flugverkehr oder Raumfahrt.

## Drei Fragen an ...

DI (FH) Dr. Günther Mayr  
Leiter des JR-Zentrums für Thermografische zerstörungsfreie Prüfung von Verbundwerkstoffen



## Warum ist Grundlagenforschung für Innovation so wichtig?

Sie verschafft Unternehmen einen langfristigen Wettbewerbsvorteil durch tiefgreifende Innovationen. Die Erkenntnisse aus dem Josef Ressel Zentrum fließen nun auch in die Normung auf europäischer Ebene ein. Weiters wurde das Deep-Tech Start-Up voidsy gmbh aus der Hochschule ausgegründet, welches nun weltweit die ersten mobilen Sensoren für aktive Thermographie produziert.

## Was sind die großen Herausforderungen in der Zusammenarbeit mit Unternehmen?

Gerade in Österreich ist die industriennahe Forschung wichtig, da sich die Wirtschaft international durch technologisch anspruchsvolle Produkte behauptet. Durch die enge Zusammenarbeit mit Unternehmen können konkrete Problemstellungen gelöst werden und kann eine Technologieführerschaft in Nischenmärkten erzielt werden.

## Was schätzen Sie besonders am Fördermodell der JR-Zentren?

Den unbürokratischen Zugang, die persönliche Beratung durch die CDG und die Laufzeit von fünf Jahren, die uns die Planungssicherheit für die Durchführung von vier Dissertationen gab. Wir profitieren heute noch sehr von dem wissenschaftlichen Output des JR-Zentrums, speziell bei der Einreichung in anspruchsvolle Förderprogramme.

# Hauchdünn und hochwirksam



**CD-Labor für Moderne beschichtete Schneidwerkzeuge**

**Leitung**  
Priv.Do. Dr. Nina Schalk

**Laufzeit**  
01.10.2017 – 30.09.2024

**Unternehmenspartner**  
CERATIZIT Austria Gesellschaft m.b.H.

**Thematischer Cluster**  
Materialien und Werkstoffe

## Wissenschaftliche Herausforderung

Bei der Herstellung von Beschichtungen wird sogenanntes „Vormaterial“ in einer Abscheidungskammer verdampft, damit es sich dann am zu beschichtenden Werkstück absetzt: Parameter wie Zusammensetzung dieses Materials oder auch Druck und Temperatur lassen dabei unterschiedliche Beschichtungen entstehen – welche dann aber nur 2–3 Mikrometer dick sind, ca. 16–25mal kleiner als ein menschliches Haar. Auch mit Top-Ausrüstung ist es höchst herausfordernd, diese winzigen Landschaften aus Elementen, Phasen, Lagen und Kristallen mittels hochauflösender Methoden der Experimentalphysik zu erkunden und daraus Erkenntnisse über Materialeigenschaften wie Härte, Zähigkeit, Temperaturbeständigkeit oder Oxidation abzuleiten

## Mehrwert für das Unternehmen

Ein ganz konkretes Beispiel dafür, wie wertvoll die Erkenntnisse der Grundlagenforschung des CD-Labors für CERATIZIT Austria Gesellschaft m.b.H. sind, ist die Entwicklung der „Dragonskin“-Beschichtungen: Anfang 2022 erfolgreich auf den Markt gebracht, handelt es sich hierbei um neue beschichtete Hartmetallsorten für das Drehen von Stahl, die, neben höherer Haltbarkeit, mittels Indikatorschicht auch starken Verschleiß anzeigen. So ist immer ersichtlich, wann ein Werkzeug ausgetauscht werden sollte, und ist nie ein zu früher oder zu später Wechsel nötig, was Effizienz und Nachhaltigkeit gleichermaßen zugutekommt.

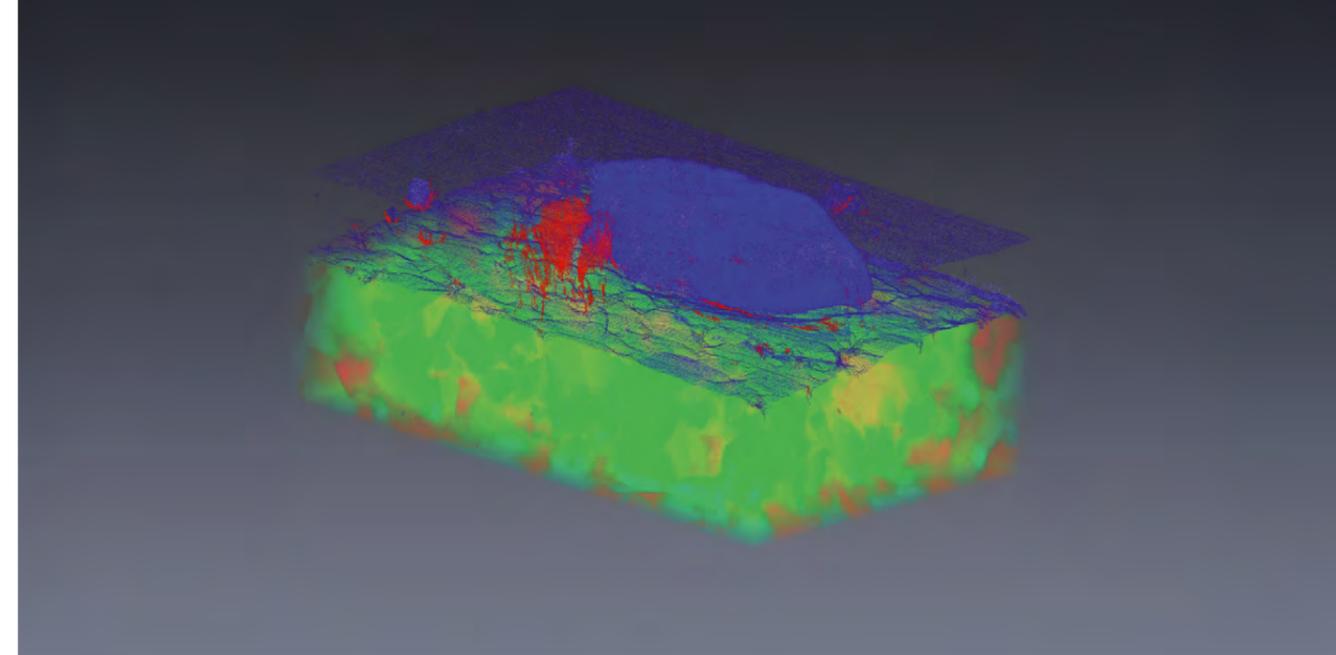
Das Drehen, Fräsen und Durchbohren von Bauteilen in der industriellen Produktion strapaziert die dazu genutzten Werkzeuge: Eine faszinierende Möglichkeit, deren Abnutzung entgegenzuwirken, liegt im Mikrokosmos verborgen!

## Worum es geht

Zerspanungswerkzeuge, welche nach und nach Späne eines rohen Bauteils abtragen, bis daraus die Form eines gewünschten, industriell nutzbaren Werkstücks entsteht, kommen in den verschiedensten Bereichen zum Einsatz: Sie spielen etwa wichtige Rollen in der Automobilindustrie sowie in der Turbinen- und Triebwerksproduktion. Zur Instandhaltung und möglichst langen und effizienten Nutzung eines Zerspanungswerkzeugs wird sein Hartmetallkern von harten, verschleißfesten Schichten umgeben. Die möglichst optimale Art und Anordnung solcher Schichten zum Schutz eines spezifischen Werkzeugs zu ermitteln ist allerdings komplex, und oft wurde in der Vergangenheit nach dem „Trial & Error“-Prinzip vorgegangen: Lange existierten nämlich keine systematischen Untersuchungen dazu, wie Verschleiß- und Schadensmechanismen von der Art des Zerspanungsprozesses sowie von der Kombination von Hartmetallsubstrat und Schicht abhängen.

## Die Forschungsfrage: Schichten und ihre Geschichten

Laborleiterin Nina Schalk betrieb daher Grundlagenforschung an kleinsten Untersuchungsgegenständen: Wie ordnen sich verschiedene Elemente der hauchdünnen Werkzeug-Beschichtungen an? Wie verhält sich bei ihnen Kristallbildung und Reaktion auf Hitze oder Sauerstoff? Und was bedeutet all dies für Härte, Bruchzähigkeit und Haltbarkeit des Zerspanungswerkzeugs? Viele der zur Beantwortung dieser Fragen im CD-Labor genutzten Methoden involvierten das Beschießen des Materials mit Elektronen oder Röntgenstrahlen, um Rückschlüsse auf dessen kleinste Strukturen zu ziehen: „Ich bin begeisterte Experimentalforscherin! Wir arbeiten mit winzigen Proben an riesigen Geräten und erforschen und beschreiben eine Welt, die bisher unsichtbar war“, so Priv.Do. Schalk. Besonders spektakulär war die Nutzung einer Atomsonde: Hier wurden herauspräparierte dünne Spitzen von wenigen hundert Nanometern Atom für Atom verdampft. Die verdampften Atome landeten dann auf einem



positionsensitiven Detektor, der den Rückschluss erlaubte, welches Atom sich wo befunden hat: Dies ließ tatsächlich die Darstellung von Beschichtungs-Teilen auf nahezu atomarer Ebene zu.

## Die Kooperation im CD-Labor

Natürlich funktionieren Geräte wie die Atomsonde nicht „von selbst“ für die jeweilige spezielle Anwendung, weshalb ein großer Teil der Forschung im CD-Labor in Methodenentwicklung dazu bestand. Unterstützt wurde das Labor vom Unternehmenspartner CERATIZIT, der wiederum sehr von der Grundlagenforschung von Nina Schalk und ihrem Team profitierte: Die dort gewonnenen Erkenntnisse wurden als Ausgangspunkt für die Verbesserung bestehender und die Entwicklung neuer Werkzeuge für die Metallbearbeitung genutzt: „Neues Wissen als Basis für Innovation – ganz im Sinne der Christian Doppler Forschungsgesellschaft, deren Fördermodell meine Forschung in dieser Form erst ermöglicht“, wie die Laborleiterin betont.

## Ergebnisse

Die im CD-Labor entwickelten Methoden ersetzen „Trial & Error“-Vorgehen durch ein Verständnis, warum manche Materialien und Vorgehensweisen besser geeignet sind als andere, und ermöglichen so Innovation über den Stand der Technik hinaus. Dieses Verständnis erlaubt auch, durch bessere Beschichtungen die Notwendigkeit der Nutzung umweltschädlicher Kühl- und Schmiermittel zu reduzieren und mit ggf. weniger verschiedenen Elementen darin für bessere Recycelbarkeit zu sorgen. Die hier betriebene Grundlagenforschung spielt also eine entscheidende Rolle bei der Ermöglichung langlebigerer, ressourceneffizienterer Produkte, insbesondere im Personenverkehr- und Transportbereich: Dies spart Produktionskosten ein, sorgt für mehr Zuverlässigkeit und damit Sicherheit und kommt nicht zuletzt auch der Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft zugute: Eine wahre „Win-Win-Situation“ für Wirtschaft, Nutzer\*innen und Umwelt gleichermaßen!

## Drei Fragen an ...

Priv.Do. Dr. Nina Schalk  
Leiterin des CD-Labors für Moderne beschichtete Schneidwerkzeuge



## Warum ist Grundlagenforschung für Innovation so wichtig?

Grundlagenforschung schafft die Basis für die Entwicklung neuer Werkstoffe, denn dazu ist ein grundlegendes Verständnis der Beziehungen zwischen Synthese, Mikrostruktur und Eigenschaften unerlässlich, und die Entwicklung neuer Charakterisierungsmethoden erlaubt uns, die Werkstoffe in immer tieferem Detail zu verstehen. Damit bildet die Grundlagenforschung die Basis für bahnbrechende Entwicklungen.

## Was sind die großen Herausforderungen in der Zusammenarbeit mit Unternehmen?

Durch die Zusammenarbeit mit Unternehmen sieht man direkt, wie die Grundlagenforschung auch die angewandte Forschung vorantreibt und schlussendlich zur Verbesserung und Weiterentwicklung von Produkten bzw. zur Entwicklung neuer Produkte mit beiträgt.

## Was schätzen Sie besonders am Fördermodell der CD-Labors?

Besonders schätze ich am Fördermodell der CD-Labors den wissenschaftlichen Freiraum, den überschaubaren administrativen Aufwand, den Fokus auf die wissenschaftliche Qualität, aber auch die Laufzeit von 7 Jahren und damit die Möglichkeit, mit einem Team über längere Zeit auf einem Gebiet Wissen aufzubauen und sich auch Zeit nehmen zu können, komplexe Methoden zu entwickeln.

# Sedimente im Fluss

CD-Labor für Sedimentforschung und -management

## Leitung

Priv.Do. DI Dr. Christoph Hauer,  
Universität für Bodenkultur Wien

## Laufzeit

01.10.2017 – 30.09.2024

## Unternehmenspartner

Andritz Hydro GmbH, Voith Hydro GmbH & Co KG,  
Verein für Ökologie und Umweltforschung, via donau –  
Österreichische Wasserstraßen-Gesellschaft mbH

## Thematischer Cluster

Life Sciences und Umwelt

## Wissenschaftliche Herausforderung

Woher kommen die Sedimente genau? Wohin bewegen sie sich und warum? Wie ändert sich ihr Verhalten im Zusammenspiel mit Wasserkraftwerken, Turbinen und modernen Schiffen im Vergleich zu den Gegebenheiten, die herrschten, als der Fluss noch industriell unberührt war? Und wie kann all dies möglichst genau für ein Sedimentmanagement vorhergesagt werden, das gleichzeitig Kosten der Flussbewirtschaftung reduzieren und das natürliche Ökosystem des Flusses unterstützen soll? Fragen wie diese zeigen den komplexen, interdisziplinären Charakter des Vorhabens des CD-Labors.

## Mehrwert für die Unternehmen

Ablagerungen von Steinen und Sedimenten sowie Abrieb durch diese verursachen hohe Kosten für Unternehmen, etwa bei Entfernung und Deponierung unerwünschter Ablagerungen in Kraftwerk-Stauräumen. Auch die Instandhaltung von Turbinen und der Schifffahrtsstraße selbst fällt kostspielig aus, ganz abgesehen von den für die Einhaltung ökologischer Vorgaben notwendigen Investitionen. Verbesserte Prognosewerkzeuge für effizientes Sedimentmanagement haben somit Potential für massive Kostensenkungen und gleichzeitige Vorbeugung ökologischer Schäden.



CDG-Preis für  
Forschung &  
Innovation  
2024

Flüsse sind vieles: Wasserstraßen für die Schifffahrt, Energiequelle für Wasserkraftwerke und nicht zuletzt komplexe, sensible Ökosysteme. Ihre ausgewogene Bewirtschaftung ist daher eine besondere Herausforderung.

## Worum es geht

Flüsse transportieren Steine und feines Material, was aus ihrem Einzugsgebiet abgetragen wird (oft aus Gebirgsregionen, aber auch im Zusammenhang mit der Bodenerosion aus der Landwirtschaft): In vorindustrieller Zeit würden diese Feststoffe und Sedimente im Stile eines Förderbands teils im Flussbett verteilt werden und teils nach und nach ins Meer fließen.

Heute lagern sie sich aber an „Barrieren“ wie Wasserkraftwerken ab, wodurch sie anderswo im Fluss fehlen und zu ungewollten Eintiefungen in der Wasserstraße führen, und verschleißene zugehörige Turbinen durch Abrieb. Dies macht kostspielige Gegenmaßnahmen der den Fluss bewirtschaftenden Unternehmen notwendig und stört gleichzeitig sein empfindliches ökologisches Gleichgewicht.

## Die Forschungsfrage: Technische, ökologische und ökonomische Optimierung

Es gilt also herauszufinden, welche Möglichkeiten des Sedimentmanagements es für die Unternehmen gibt, um nachhaltig Kosten zu minimieren, ohne dabei ökologische Schäden anzurichten. Dabei stellt sich auch die Frage, was der Fluss selbst an Sedimenten benötigt: Die Funktion der Sediment-Dynamik, welche Lebensräume formt und die Flusslandschaften prägt, muss gewährleistet bleiben. Drei Säulen stützen dieses Vorhaben des CD-Labors: Erstens Feldarbeit, die auf gemeinsam mit den Unternehmenspartnern definiertem Handlungsbedarf basiert, um unerwünschte Ablagerungen direkt vor Ort zu untersuchen. Zweitens Experimente, im Zuge welcher Bewegungen im Fluss sehr kleinskalig betrachtet werden, um zur Verbesserung des Prozessverständnisses beizutragen. So können mehrere Fragen beantwortet werden, z. B. „Was sind die Ursachen für die Bewegungen von Sedimenten?“ oder „Können Organismen bei bestimmten Feinsediment-Ablagerungen noch überleben?“ Die dritte Säule, welche sich auch aus den Erkenntnissen der ersten beiden speist, besteht schließlich in der Entwicklung von Prognosemodellen zur Abschätzung der ökonomischen und ökologischen Folgen von Maßnahmen, noch bevor sie überhaupt gesetzt wurden.



## Die Kooperation im CD-Labor

Aufgrund der vielfältigen und doch verwandten Richtungen, aus denen die Unternehmenspartner kommen, wird eine große Bandbreite von Expertise und Ressourcen in das CD-Labor eingebracht: Einerseits im Bereich von Turbinen und Wasserkraftwerken, andererseits bezüglich der Wasserstraßen-Funktion von Flüssen, und schließlich noch im Zusammenhang mit ökologischen Aspekten. So entsteht eine Synergie, die in enger Abstimmung zwischen Unternehmen und CD-Labor auch der Feldarbeit im Zusammenhang mit all diesen Themen sehr zugutekommt, wovon wiederum alle Seiten profitieren.

## Ergebnisse: Schwebstoffe, Sedimente und Schwall

Drei neue Modelle für Prognosewerkzeuge wurden entwickelt: Erstens ein 3D-Schwebstoff-Modell zur Messung der Konzentration feiner Sedimente, die durch Wasserkraftwerke mobilisiert wurden. Ein zweites Modell widmet sich der durch Sediment-Ablagerungen entstehenden „Verlandung“ der Stauräume von Kleinwasserkraftwerken und den Folgen für die Zustände von Stauraum und Ökologie. Und das dritte Modell befasst sich mit Sunk und Schwall bei Wasserkraftwerken (also den Abflussschwankungen, die etwa entstehen, wenn bei hohem Stromverbrauch größere Wassermassen über die Turbinen gelassen werden, was zu starken Wasserstands-Änderungen mehrmals täglich führen kann) und soll verbleibende Rückzugsgebiete für Fische bewerten. Insgesamt konnte das CD-Labor ganz neue Monitoring-Standards in Bezug auf Fließgewässer und Speicheranlagen definieren: Für deren Umsetzung wird auch ein neuer, öffentlich einsehbarer und verständlich aufbereiteter Arbeitsbehelf für Sedimentmanagement in Wasserkraftanlagen mit großem ökologischem wie ökonomischem Potential verfasst. Und große Fortschritte auch im Prozessverständnis: So wurden experimentell erstmals Visualisierungen durchgeführt, die auf Basis kleinskaliger Turbulenzen sogar die Bewegungen einzelner Steine zeigen!

## Drei Fragen an ...

Priv.Do. DI Dr.  
Christoph Hauer

Leiter des CD-Labors  
für Sedimentforschung  
und -management



## Warum ist Grundlagenforschung für Innovation so wichtig?

Nur sie kann das grundlegende Prozessverständnis als Grundvoraussetzung für Fortschritt in der industriellen und nachhaltigen Entwicklung an der Schnittstelle zwischen Technik, Ökologie und Ökonomie generieren. So wird eine Basis für die Entwicklung innovativer Produkte, aber auch von Methoden für die Optimierung bestehender Herausforderungen in diesen Bereichen geschaffen.

## Was sind die großen Herausforderungen in der Zusammenarbeit mit Unternehmen?

Als Grundvoraussetzung muss die Objektivität der Forschung und deren dadurch wertige Ergebnisse in den Vordergrund gestellt werden. Natürlich gibt es von Unternehmensseite ökonomische Interessen, aber bei entsprechenden Faktenlagen können wir von manchen Projekten nur abraten – und wir hatten mit unseren Unternehmenspartnern nie Schwierigkeiten dabei, im Gegenteil.

## Was schätzen Sie besonders am Fördermodell der CD-Labors?

Sowohl Konzept als auch Laufzeit eines CD-Labors ermöglichen gerade Doktorand\*innen Spitzenforschung zu wirtschaftlich und ökologisch wichtigen Themen, wobei mehrere Doktors-Zyklen durchlaufen und erzielte Ergebnisse auch entsprechend bei den Entscheidungsträgern verankert werden können.

# Der Blick in die Black Box



CD-Labor für Innovative Regelung und Überwachung von Antriebssystemen

Leitung  
Assoc.Prof. DI Dr. Christoph Hametner

Laufzeit  
01.02.2017 – 31.01.2024

Unternehmenspartner  
AVL List GmbH

Thematischer Cluster  
Mathematik, Informatik, Elektronik

## Wissenschaftliche Herausforderung

Fahrzeuge und ihre Antriebssysteme mussten auf verschiedenen Ebenen betrachtet werden: Sowohl über sehr detaillierte physikalische als auch über örtlich verteilte Modelle (etwa um räumliche Konzentrations-, Temperatur- und Feuchteverteilungen in der Brennstoffzelle zu beschreiben), wobei reale Messdaten und Komponentenmodelle auf verschiedenen Systemebenen integriert wurden. Zudem war die Vereinfachung aller relevanten Zusammenhänge nötig, um eine echtzeitfähige Implementierung der entwickelten Regelungs- und Überwachungssysteme im Fahrzeug zu ermöglichen: Bei diesen Herausforderungen leistete auch die Universität Ljubljana als wissenschaftlicher Partner wichtige Unterstützung.

## Mehrwert für das Unternehmen

Aus Unternehmenssicht ist es entscheidend, auf die schnellen Veränderungen in der Automobilindustrie methodisch vorbereitet zu sein: Dies macht die erarbeiteten Methoden und daraus entstandenen Patente und wissenschaftlichen Erkenntnisse so relevant für das Unternehmen. Trotz des Schwerpunkts auf Batterie- und Brennstoffzellensysteme hat sich das CD-Labor auf methodischer Ebene auch mit allgemeinen Fragestellungen beschäftigt, wodurch viele Erkenntnisse auf unterschiedliche Szenarien und Konfigurationen bzgl. Antrieb, Art und Nutzung von Fahrzeugen anwendbar sind.

Die Nachhaltigkeit elektrischer und hybrider Antriebssysteme hängt auch von der Lebensdauer ihrer Komponenten ab. Doch wie kann diese maximiert werden, wenn Batterie und Brennstoffzelle ihr Innenleben nicht preisgeben?

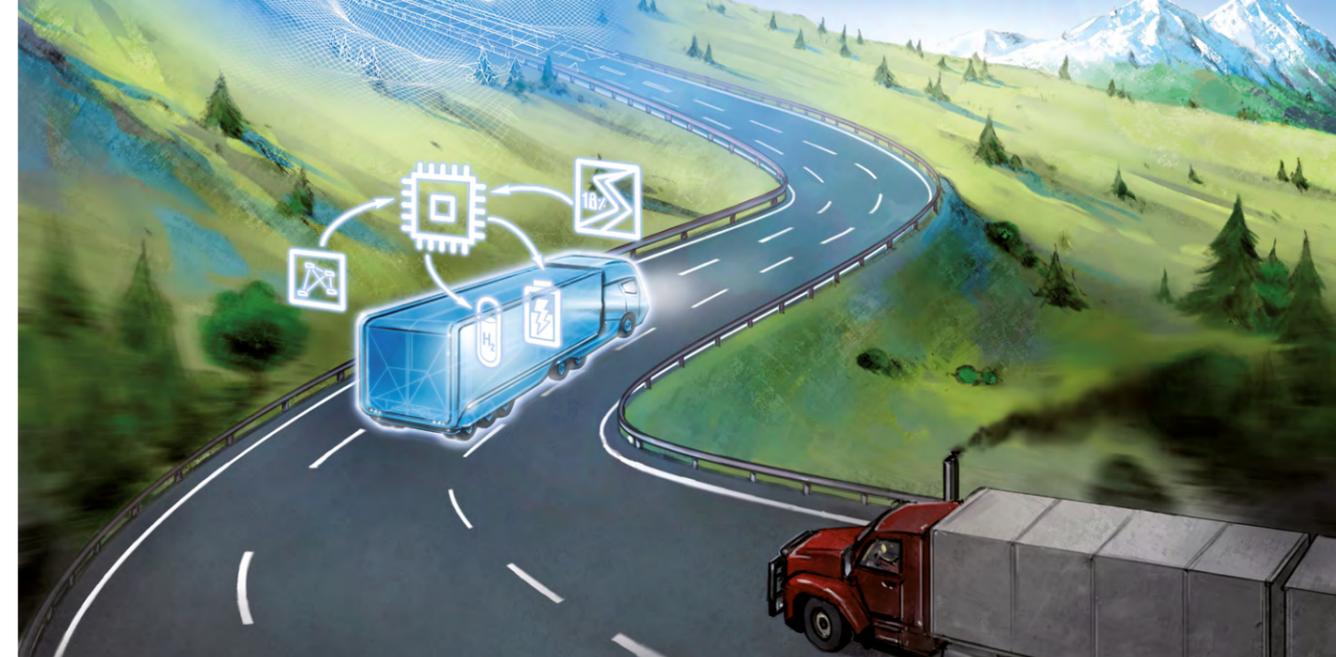
## Worum es geht

Fahrzeuge, die teils oder komplett auf fossile Treibstoffe verzichten, stellen wichtige Zukunftstechnologien dar. Voraussetzung für die volle Ausschöpfung Ihres Potentials in puncto Effizienz und Umweltschutz sind aber verlässliche und langlebige Batterie- und Brennstoffzellensysteme: Hier kommen Regelungs- und Diagnosemethoden ins Spiel, die einen effizienten Betrieb bei möglichst langen Lebensdauern dieser zentralen Komponenten sicherstellen sollen. Herausfordernd dabei: Das Innenleben einer Batterie oder Brennstoffzelle ist wie eine Black Box, in die nicht einfach „hineingesehen“ werden kann.

Die im CD-Labor erarbeiteten innovativen Lösungen ermöglichen diesen Blick hinein – indem virtuelle Sensoren auf Basis physikalisch gemessener Signale wie zum Beispiel Strom, Spannung oder Temperatur Aufschluss über Alterungszustand, Degradation und Restlebensdauer geben. Diese Erkenntnisse können dann, in Kombination mit Vorhersagen etwa über Straße, Verkehrslage und Wetterverhältnisse, dazu verwendet werden, um den Einsatz der Komponenten, die Leistungsverteilung zwischen Batterie und Brennstoffzelle und auch das Thermalmanagement so zu gestalten, dass Lebensdauer und Effizienz steigen.

## Die Forschungsfrage: Informationssammlung zur Lebensdauererlängerung

Wie können im laufenden hochdynamischen Betrieb eines Fahrzeugs Alterungszustand und Restlebensdauer seiner Komponenten bestimmt und diese Informationen zur Optimierung von Lebensdauer und Effizienz von Komponenten und Gesamtsystem verwendet werden? Und welchen Zusatznutzen bringen dabei Vorhersagen? Um diese Kernfragen kreist die Forschung im CD-Labor, die für die Suche nach einer ganzheitlichen, optimalen Lösung eine umfassende Wissenstiefe und -vielfalt zu Teilbereichen und -systemen wie Batterie, Brennstoffzelle, Regelung nichtlinearer Systeme oder prädiktive Optimierung etc. erfordert. Auf Anwendungsseite geht es also um Regelungs- und Diagnosemethoden für Komponenten (insb. Batterie- und



Brennstoffzellensysteme), aber auch um Regelungssysteme auf verschiedenen Systemebenen im Fahrzeug (wie bzgl. Energie- und Thermalmanagement) und um die ideale Integration von Diagnosesystemen und Komponentenmodellen ins ganzheitliche System. Auf methodischer Ebene sind u. a. auch Modellbildung und -parametrisierung anhand von Messdaten zentral, um möglichst genaue Rückschlüsse auf interne Zustände zu ziehen und auf dessen Basis komplexe Optimierungsverfahren durchzuführen.

## Die Kooperation im CD-Labor

Die exzellente Zusammenarbeit zwischen CD-Labor und AVL erlaubte es dem Unternehmenspartner, die Forschungsergebnisse in Prototypen und eigene Projekte überzuführen. Dadurch konnten diese Ergebnisse in der Praxis getestet werden: Ein großer Erfolg im Rahmen eines AVL-Projekts mit einem renommierten LKW-Hersteller war die Validierung einer neu entwickelten Methodik zur Auslegung eines vorausschauenden Mehrgrößenregelungssystems. Am Prüfstand des Kunden konnte eine erhebliche Zeitersparnis bei der vollständigen Kalibrierung eines hocheffizienten Regelungssystems demonstriert werden.

Durch diese methodischen Fortschritte errang das CD-Labor nun auch allgemein die mathematischen Mittel dazu, intelligente Regelungsverfahren weit besser und effizienter zu entwickeln und anzupassen als bisher.

## Ergebnisse: Langlebige Komponenten, effiziente Fahrzeuge

Innovative Methoden zur datenbasierten Modellierung und virtuelle Sensoren zur Abschätzung und Vorhersage der Degradation von Batterie und Brennstoffzellensystem wurden in die entwickelten intelligenten und vorausschauenden Betriebsstrategien integriert: Im Zuge dessen konnten signifikante Effizienzsteigerungen und verlängerte Lebensdauern der behandelten Antriebsmodelle nachgewiesen werden – ein wichtiger Beitrag für Verlässlichkeit und Nachhaltigkeit der Fahrzeuge der Zukunft.

## Drei Fragen an ...

Assoc.Prof. DI Dr.  
Christoph Hametner  
Leiter des CD-Labors für Innovative Regelung und Überwachung von Antriebssystemen



## Warum ist Grundlagenforschung für Innovation so wichtig?

Die reale Anwendung liefert Impulse für die Grundlagenforschung, und die Grundlagenforschung wiederum Erkenntnisse, die in Folge zu wesentlichen Verbesserungen in der Anwendung führen können. Allgemein ist anwendungsorientierte Grundlagenforschung sehr methodenreich: Sie behandelt verschiedenste Fragestellungen und ermöglicht unterschiedliche Blickwinkel, was Innovationen fördert.

## Was sind die großen Herausforderungen in der Zusammenarbeit mit Unternehmen?

Forschende verfolgen bestimmte wissenschaftliche Ziele, Unternehmen müssen aber auf anwendungsnahe Themen reagieren. Da AVL viel in Forschung und Entwicklung investiert, an Patenten und Publikationen interessiert ist und auch weiß, dass die zu Beginn sehr allgemeinen Ergebnisse nicht unmittelbar in Anwendungen überführt werden können, hat die Zusammenarbeit sehr gut funktioniert!

## Was schätzen Sie besonders am Fördermodell der CD-Labors?

Einerseits die Langfristigkeit und Stabilität, um komplexe Fragestellungen umfassend zu behandeln und innovative Lösungen zu erarbeiten, samt Förderung wissenschaftlichen Nachwuchses. Andererseits die nötige Flexibilität, um auf neue technologische Herausforderungen und wissenschaftliche Erkenntnisse zu reagieren.

# Let's talk

Die Christian Doppler Forschungsgesellschaft bringt Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung zusammen. Seit 1995 in CD-Labors, seit 2012 zusätzlich in JR-Zentren, und seit 2022 auch in den CDG-Zukunftstalks: In offenen Diskussionsrunden können Expert\*innen aus Wissenschaft, Unternehmen und Verwaltung ihr Wissen und Ihre Ansichten miteinander und mit dem Publikum teilen. Das beliebte Format bringt die Zuseher\*innen in knapp zwei Stunden auf den aktuellen Stand des Wissens zu aktuellen Themenbereichen.

- 10** spannende Themen
- 47** Expert\*innen
- 1.200** Diskussionsminuten
- 750** Personen im Publikum/Stream



Aufzeichnungen der CDG-Zukunftstalks:  
[www.cdg.ac.at/news/cdg-zukunftstalk](http://www.cdg.ac.at/news/cdg-zukunftstalk)

## Die Themen

### COVID 19: Lessons Learned

Wissenschaft, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik in und nach der Pandemie

### Wanted – Energiewende

Ideen aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik

### Fighting Cancer

Lichtblicke aus der Krebsforschung

### KI in Wissenschaft und Industrie

Die nächste Revolution?

### Vom Wegwerfen zur Ressourcenschonung

Die Kraft der Kreislaufwirtschaft

### Quo vadis, Donau?

Die Donau zwischen Schutz und Nutzung

### Zwischen Zweifel und Fakten

Die Grundlagen des Fortschritts

### Der Antrieb von morgen

Die Defossilisierung der Mobilität

### Eine neue Ära der Wahrnehmung

Menschliche Sinne und Technologie

### Die Zukunft des Stahls

Fest, leicht, biegsam, beständig



# Mehr als 300 Mal: Wissen schafft Wert

## Chemie

### CD-Labor für ...

- Chemie Chiraler Verbindungen: Chemische Synthese, 1989
- Heterogene Katalyse 1990
- Katalytische Polymerisation, 1991
- Zellstoffreaktivität, 1998
- Brennstoffzellensysteme mit flüssigen Elektrolyten, 2001
- Chemie Celluloseischer Fasern und Textilien, 2002
- Molecular Recognition Materials, 2002
- Mykotoxinforschung, 2002
- Mikrowellenchemie, 2006
- Oberflächenphysikalische und chemische Grundlagen der Papierfestigkeit, 2007

- Oberflächen- u. Grenzflächenanalytik mittels TOF-SIMS, 2007
- Analytik allergener Lebensmittelkontaminanten, 2007
- Ferroische Materialien, 2008
- Moderne Cellulosechemie und -analytik, 2008
- Mykotoxin-Metabolismus, 2011
- Funktionelle Druckertinten auf Polymerbasis, 2012
- Erneuerbare Syngas Chemie, 2012
- Lithium-Batterien – Alterungseffekte, Technologie und neue Materialien, 2012
- Mechanistische und physiologische Methoden für leistungsfähigere Bioprozesse, 2013
- Durchflusschemie, 2013
- Kombinatorische Oxidchemie, 2013

- Grenzflächen in metallgestützten elektrochemischen Energiewandlern, 2014
- Faserquellung u. deren Effekt auf d. Papiereigenschaften, 2015
- Optimierte Expression von Kohlenhydrat-aktiven Enzymen, 2016
- Entropieorientiertes Drug Design, 2019
- Fortschrittliche Polymere für Biomaterialien und den 3D-Druck, 2019
- Organokatalyse i. d. Polymerisation, 2019
- Festkörperbatterien, 2020
- Molekulare Informatik in den Biowissenschaften, 2022
- Cellulose Hightech-Materialien, 2023
- Oberflächen und Grenzflächen Technologie, 2023
- Neue Halbleitermaterialien basierend auf funktionalisierten Hydridosilanen, 2024

## Life Sciences und Umwelt

### CD-Labor für ...

- Umweltbiotechnologie, 1990
- Biomechanics in Skiing, 2004
- Proteomanalyse, 2005
- Rezeptor Biotechnologie I, 2005
- Molekulare Lebensmittelanalytik, 2006
- Nanoskopische Methoden in der Biophysik, 2008
- Biotechnologie der Pilze, 2008
- Infektionsbiologie, 2008
- Gentechnisch veränderte Milchsäurebakterien, 2008
- Antikörperengineering, 2009
- Rezeptor Biotechnologie II, 2010
- Innovative Methoden in Fließgewässermonitoring, Modellierung und Flussbau, 2010
- Bioaktive Aromastoffe, 2011
- Innovative Kleiebioraffinerie, 2012
- Anthropogene Ressourcen, 2012
- Chemische Epigenetik und Antiinfektiva, 2013
- Monitoring mikrobieller Kontaminanten, 2013
- Biotechnologie der Hautalterung, 2013

- Innovative Werkzeuge zur Charakterisierung von Biosimilars, 2013
- Innovative Geflügelimpfstoffe, 2014
- Glycerin Biotechnologie, 2014
- Innovative Immuntherapeutika, 2016
- Molekulare Stressforschung in der Peritonealdialyse, 2016
- Produktion neuartiger Biopharmazeutika in E.coli, 2017
- Wissensbasierte Strukturbiologie und Biotechnologie, 2017
- Wachstumsentkoppelte Proteinproduktion in Hefe, 2017
- Optimierte Vorhersage des Impferfolgs in Schweinen, 2017
- Sedimentforschung und -management, 2017
- Geschmacksforschung, 2018
- Innovative Darmgesundheitskonzepte bei Nutztieren, 2018
- Produktion rekombinanter Proteine in Säugerzellen, 2019
- Innovative Pichia pastoris Wirts- und Vektorsysteme, 2019
- Multimodales Analytisches Imaging von Alterung und Seneszenz der Haut, 2020
- Design und Bewertung einer effizienten, recyclingbasierten Kreislaufwirtschaft, 2021

- Dynamik von Meta-Ökosystemen in regulierten Flusslandschaften, 2021
- Inclusion Body Prozessierung 4.0, 2023
- Wissensbasierte Produktion von Gentherapievektoren, 2023
- Innovative Crystal Engineering Strategien in der Arzneimittelentwicklung, 2024
- Nachhaltige Bioproduktion mit Pilzen durch gezielte Stammentwicklung, 2024

### JR-Zentrum für ...

- Erforschung von Prädispositionen der perinatalen metabolischen Programmierung von Adipositas, 2017
- Phytogene Wirkstoffforschung, 2019
- Produktion von Pulveraktivkohle aus kommunalen Reststoffen, 2020
- Vernetzte Systembewertung einer nachhaltigen Energieversorgung, 2022
- Innovative Bioverfügbarkeits-Forschung, 2025

## Maschinen- und Instrumentenbau

### CD-Labor für ...

- Modellierung Reaktiver Systeme in der Verfahrenstechnik, 1989
- Wirbelschichtsysteme, 1993
- Thermodynamik des Verbrennungsmotors I, 1996

- Fortgeschrittene MIR Laserspektroskopie in der (Bio-)prozessanalytik, 2024
- Sauerstoffionenbatterien, 2025

### JR-Zentrum für ...

- Entwicklung umfassender analytischer Techniken für die Pharmaindustrie, 2019
- Verwertungsstrategien für Textilien, 2023

- Motor- und Fahrzeugakustik, 1998
- Thermodynamik des Verbrennungsmotors II, 1998
- Automatisierung mechatronischer Systeme der Stahlindustrie, 1999
- Rechnergestützte Angewandte Thermofluidodynamik, 1999
- Kraftfahrzeugmesstechnik, 2001
- Verfahrenstechnik bei hohen Temperaturen, 2001
- Laserentwicklung und deren Anwendung in der Medizintechnik I, 2002
- Betriebsfestigkeit, 2002
- Thermodynamik der Kolbenmaschinen, 2004
- Aktive Implantierbare Systeme, 2005
- Laser – Assistierte Diagnostik, 2006
- Multiphysikalische Simulation, Berechnung und Auslegung von elektrischen Maschinen, 2007
- Laserentwicklung und deren Anwendung in der Medizintechnik II, 2011
- Medizinische Strahlenforschung für die Radioonkologie, 2012
- Strukturfestigkeitskontrolle v. Leichtbaukonstruktionen, 2014
- Präzisionstechnologie für automatisierte In-Line Messtechnik, 2015
- Bürstenlose Antriebe für Pumpen- u. Lüfteranwendungen, 2016
- Fertigungsprozessbasierte Bauteilauslegung, 2016
- Mid-IR Spektroskopie und Halbleiteroptik, 2017
- Direkte Fabrikation von 3D Nanosonden, 2018
- Verbessertes Bremsverhalten von Schienenfahrzeugen, 2023
- Präzise Messungen in Bewegung, 2023
- Digitaler Zwilling für verteiltparametrische Systeme, 2025

### JR-Zentrum für ...

- Innovative Mehrkörperdynamik, 2017
- Intelligente Thermische Energiesysteme, 2020

## Materialien und Werkstoffe

### CD-Labor für ...

- Lasereinsatz in der Werkstoffforschung, 1991
- Mikromechanik der Werkstoffe, 1991
- Computermodellierung werkstoffkundlicher Vorgänge und Verarbeitungstechnologien, 1991
- Hochleistungskeramik, 1992
- Kontinuierliche Erstarrungsvorgänge, 1994
- Umformtechnik, 1994
- Hybridwerkstoffe mit besonderen elektr.Eigenschaften, 1997
- Funktionsorientiertes Werkstoffdesign, 1998
- Plastiksolarzellen, 1998
- Moderne Mehrphasenstähle, 1998
- Grundlagen der Holzbearbeitungsprozesse, 1999
- Eigenschaftsoptimierte Baustoffe, 1999
- Metallurgische Grundlagen von Stranggießprozessen, 2002
- Neuartige Funktionalisierte Materialien, 2002
- Sekundärmetallurgie der Nichteisenmetalle, 2002
- Gebrauchsverhaltensorientierte Optimierung flexibler Straßenbefestigungen, 2002

- Lokale Analyse von Verformung und Bruch, 2002
- Oberflächenoptische Methoden, 2003
- Polymer/Metall-Grenzflächen, 2003
- Advanced Hard Coatings, 2004
- Mehr-Phasensimulation metallurgischer Prozesse, 2004
- Werkstoffmechanik von Hochleistungslegierungen, 2006
- Werkstoffmodellierung und Simulation, 2006
- Applications of Sulfosalts in Energy Conversion, 2007
- Örtliche Korrosion, 2007
- Early Stages of Precipitation, 2007
- Diffusions- und Segregationsvorgänge bei der Produktion hochfesten Stahlbands, 2008
- Nanokomposit-Solarzellen, 2008
- Photoakustik und Laser-Ultraschall, 2009
- Mikroskopische und spektroskopische Materialcharakterisierung, 2009
- Anwendungsorientierte Optimierung der Bindemittelzusammensetzung und Betonherstellung, 2010
- Optimierung und Biomasseeinsatz beim Recycling von Schwermetallen, 2011
- Prozesssimulation von Erstarrungs- und Umschmelzvorgängen, 2011
- Anwendungsorientierte Schichtentwicklung, 2011
- Photopolymere in der digitalen und restaurativen Zahnheilkunde, 2012
- Photopolymere in der digitalen und restaurativen Zahnheilkunde, 2012
- Hocheffiziente Composite Verarbeitung, 2013
- Thermoelektrizität, 2013
- Lebenszyklusbasierte Robustheit von Befestigungssystemen, 2014
- Extraktive Metallurgie von Technologiemetallen, 2015
- Hochentwickelte Synthese neuartiger multifunktionaler Schichten, 2015

- Design von Hochleistungslegierungen mittels thermo-mechanischer Prozesstechnik, 2017
- Moderne beschichtete Schneidwerkzeuge, 2017
- Fortgeschrittene Aluminium-Legierungen, 2018
- Grenzflächen-Ausscheidungs-Engineering, 2018
- Stofftransport durch Papier, 2018
- Magneto-hydrodynamische Anwendung in d. Metallurgie, 2018
- Nanoskalige Phasenumwandlungen, 2019
- Oberflächentechnik von hochbeanspruchten Präzisionskomponenten, 2019
- Weiche Strukturen für Schwingungsisolation und Stoßdämpfung, 2020
- Alterung von Polymerlaminaten bei mechanischer Beanspruchung und Umgebungseinwirkung, 2020
- Magnetdesign durch physikalisch fundiertes maschinelles Lernen, 2020
- Chemo-Mechanische Analyse von bituminösen Stoffen, 2020
- Selektive Rückgewinnung von Spezialmetallen

- mittels innovativer Prozesskonzepte, 2020
- Einschlussmetallurgie in der modernen Stahlherstellung, 2021
- Pulvermetallurgische Weichmagnete, 2022
- Computergestütztes Design von Kristallzuchtprozessen, 2022
- Wissensbasierte Entwicklung fortschrittlicher Stähle, 2022
- Nachhaltige Siliciumcarbid Technologie, 2023
- Reststoffbasierte Geopolymer Baustoffe in der CO2-neutralen Kreislaufwirtschaft, 2023
- Holzbasiertes Biokomposit der nächsten Generation, 2023
- Defekttoleranz von Stählen im Bereich hoher und sehr hoher Belastungszyklen, 2024
- Einfluss von Recyclingmaterialien auf die mechanische Lebensdauer von Kunststoffen, 2024
- Chemische Analyse von Materialien aus industriellen Prozessen und Anwendungen, 2024
- Digitale Materialdesign-Richtlinien zur Vermeidung von Legierungsversprödung, 2025

- Nachhaltige Hartstoffschichten, 2025
- Verformungs-Ausscheidungs-Interaktionen in Aluminiumlegierungen, 2025

**JR-Zentrum für ...**

- Materialbearbeitung mit ultrakurz gepulsten Laserquellen, 2013
- Dünnglastechnologie für Anwendungen im Bauwesen, 2016
- Werkstofftechnik in der Weichteilregeneration, 2025

- Messsysteme für raue Betriebsbedingungen, 2021
- Modellierung u. Simulation von neuen Ultraschallgeräten, 2022
- Weiterentwicklung des State-of-the-Art von Recommender-Systemen in mehreren Domänen, 2022
- Intelligente Prozessregelung f. hochwertige Stahlprodukte, 2022
- Piezoelektrische Silizium-MEMS mit erhöhter Sensitivität und Responsivität, 2022
- Multi-Scale-Prozessmodellierung von Halbleiter-Bauelementen und -Sensoren, 2022
- Zuverlässige intelligente Systeme in rauen Umgebungen, 2023
- Sensorik basierend auf strukturierter Materie, 2023
- Digitale Zwillinge mit integrierter KI für nachhaltigen Funkzugang, 2023
- Elektromagnetisch verträgliche robuste elektronische Systeme, 2024
- Verteilte Mikrowellen- und Terahertzsysteme für Sensoren und Datenverbindungen, 2024
- Sicherheit und Transparenz im Softwareschutz, 2024

- Entwicklung integr. CMOS RF Systeme und Schaltungen, 2014
- Verifikation von eingebetteten Computersystemen, 2013
- Angewandtes Wissenschaftliches Rechnen in Energie, Finanzwirtschaft und Logistik, 2015
- Konsolidierte Erkennung gezielter Angriffe, 2015
- Symbolische Regression, 2018
- Thermografische zerstörungsfreie Prüfung von Verbundwerkstoffen, 2018
- Innovative Plattformen für Elektronische Systeme, 2018
- Adaptive Optimierung in dynamischen Umgebungen, 2019
- Blockchain-Technologien und -Sicherheitsmanagement, 2019
- Modellbasierte Entwicklung verlässlicher Systeme, 2020
- Robuste Entscheidungen, 2021
- Intelligente und Sichere Industrieautomatisierung, 2022
- Multimedia-Analyse in der Mobilität, 2023
- Automatisierung von System-on-Chip Design, 2023
- Sicherheitsanalyse von IoT-Geräten, 2023
- Zeitreihenbasierte Fehlervorhersage und -vermeidung, 2023
- Wissensunterstützte Visuelle Datenanalyse in der industriellen Produktion, 2024
- Künstliche Intelligenz für ressourcenbegrenzte Geräte, 2024

**JR-Zentrum für ...**

- User-friendly Secure Mobile Environments, 2012
- Anwenderorientierte Smart Grid Privacy, Sicherheit und Steuerung, 2013

**Mathematik, Informatik, Elektronik**

**CD-Labor für ...**

- Expertensysteme, 1989
- Integrierte Bauelemente, 1989
- Methoden und Werkzeuge des Software-Engineering, 1992
- Diskrete Optimierung, 1992
- Mathematische Modellierung u. und Numerische Simulation, 1992
- Parameteridentifikation und Inverse Probleme, 1992
- Integrierte Bauelemente (2), 1996
- Intelligente Regelverfahren für Prozeßtechnologien, 1996
- Sensorische Meßtechnik, 1996
- Elektromechanische Sensorik und Aktorik, 1998
- Compilation Techniques for Embedded Processors, 2002
- Nichtlineare Signalverarbeitung, 2002
- Entwurfsmethodik für Signalverarbeitungsalgorithmen, 2002
- Technologie-CAD in der Mikroelektronik, 2003
- Spatial Data from Laser Scanning and Remote Sensing, 2003
- Portfolio Risk Management, 2006
- Automated Software Engineering, 2006
- Embedded Software Systems, 2007
- Integrierte Radarsensoren, 2007
- Handheld Augmented Reality, 2008
- Modellierung partikulärer Strömungen, 2009

- Kavitation und Mikroerosion, 2009
- Funktechnologien für nachhaltige Mobilität, 2009
- Contextual Interfaces, 2009
- Modellbasierte Kalibriermethoden, 2010
- Software Engineering Integration für flexible Automatisierungssysteme, 2010
- Zuverlässigkeitsprobleme in der Mikroelektronik, 2010
- Klientenzentriertes Cloud Computing, 2011
- Effiziente intermodale Transportsteuerung, 2013
- Monitoring und Evolution sehr großer Softwaresysteme, 2013
- Zukünftige magnetische Sensoren und Materialien, 2013
- Modellbasierte Prozessregelung in der Stahlindustrie, 2014
- Hochleistungs TCAD, 2015
- Lebensdauer und Zuverlässigkeit von Grenzflächen in komplexen Mehrlagenstrukturen der Elektronik, 2015
- Semantische 3D Computer Vision, 2016
- Zuverlässige Drahtlose Konnektivität für eine Gesellschaft in Bewegung, 2016
- Mehrskalenmodellierung mehrphasiger Prozesse, 2016
- Digital unterstützte Hochfrequenz-Transceiver in zukünftigen mobilen Kommunikationssystemen, 2017
- Modellintegrierte Intelligente Produktion, 2017

- Innovative Regelung und Überwachung von Antriebssystemen, 2017
- Modellbasierte Regelung komplexer Prüfstandsysteme, 2017
- Methoden zur Qualitätssicherung von autonomen Cyber-Physikalischen Systemen, 2017
- Künstliche Intelligenz und Optimierung in Planung und Scheduling, 2017
- Ortssensitive Elektronische Systeme, 2018
- Verbesserung von Sicherheit und Qualität in Produktionssystemen, 2018
- Nichtflüchtige magnetisch-resistive Speicher und Logik, 2018
- Einzeldefektspektroskopie in Halbleiterbauelementen, 2019
- Adaptives Streaming über HTTP und Entstehende Netzwerk-basierte Multimedienetze, 2019
- Embedded Machine Learning, 2019
- Private Digitale Authentifizierung in der Physischen Welt, 2020
- Optische Quantencomputer, 2020
- Raumbezogene und EO-basierte humanitäre Technologien, 2020
- Blockchaintechnologien für das Internet der Dinge, 2020
- Technologiebasiertes Design und Charakterisierung von elektronischen Komponenten, 2020
- Künstliche Intelligenz in der Netzhaut, 2021
- Mastering Variability in Software-intensive Cyber-physical Production Systems, 2021

**Medizin**

**CD-Labor für ...**

- Spezifische Adsorptionstechnologien in der Medizin, 1999
- Genomik und Bioinformatik, 2002
- Genterapeutische Vektor-Entwicklung I, 2003
- Allergieforschung, 2006
- Allergiediagnostik und Therapie, 2006
- Entzündungsforschung bei gastroenterologischen Erkrankungen, 2006
- Molekulare Carzinom Chemo prävention, 2007
- Immunmodulation, 2008
- Entwicklung von Allergenchips, 2009
- Genterapeutische Vektor-Entwicklung II, 2009
- Diagnose und Regeneration von Herz- und Thoraxerkrankungen, 2009
- Forschung an biologischen Proben und Biobanktechnologien, 2010
- Innovative Immuntherapie, 2011
- Kardio-Metabolische Immuntherapie, 2011
- Wiederherstellung von Extremitäten-funktionen, 2012

- Innovative Therapieansätze i. d. Sepsis, 2013
- Ophthalmologische Bildanalyse, 2013
- Okuläre und dermatologische Effekte von Thiomeren, 2014
- Innovative Optische Bildgebung und deren Translation in die Medizin, 2015
- Insulinresistenz, 2015
- Komplementforschung, 2015
- Klinische Molekulare MR Bildgebung, 2015
- Invasive Pilzinfektionen: innovative Diagnose, optimierte Therapie und sichere Prävention, 2015
- Krebsimmuntherapie mit pharmakologischem NR2F6 Inhibitor, 2016
- Mukosale Immunologie, 2017
- Virale Immuntherapie von Krebs, 2017
- Liquid Biopsies zur Früherkennung von Krebs, 2017
- Eisenmetabolismus und Anämieforschung 2017
- Argininmetabolismus in Rheumatoider Arthritis und Multipler Sklerosis, 2018
- Applied metabolomics, 2018
- Eisen- und Phosphatbiologie, 2019

- CAR-T-Zellen der nächsten Generation, 2019
- Portale Hypertonien und Fibrose bei Lebererkrankungen, 2020
- Personalisierte Immuntherapie, 2020
- Innenohrforschung: Protektion und Regeneration, 2022
- Immunmetabolismus und Systembiologie von Adipositas-bedingten Erkrankungen, 2022
- MR-Bildgebende Biomarker, 2022
- Maschinelles Lernen zur Präzisionsbildung, 2023
- Microinvasive Herzchirurgie, 2023
- Mechanische Kreislaufunterstützung, 2023
- Bild- und erkenntnisbasierte Präzisionsstrahlentherapie, 2024
- Patient:innenzentrierte Brustbildung, 2024
- Chronisch-entzündl. Hautkrankheiten, 2024

**JR-Zentrum für ...**

- Grundlegung einer personalisierten Musiktherapie, 2016

**Wirtschafts- Sozial- und Rechtswissenschaften**

**CD-Labor für ...**

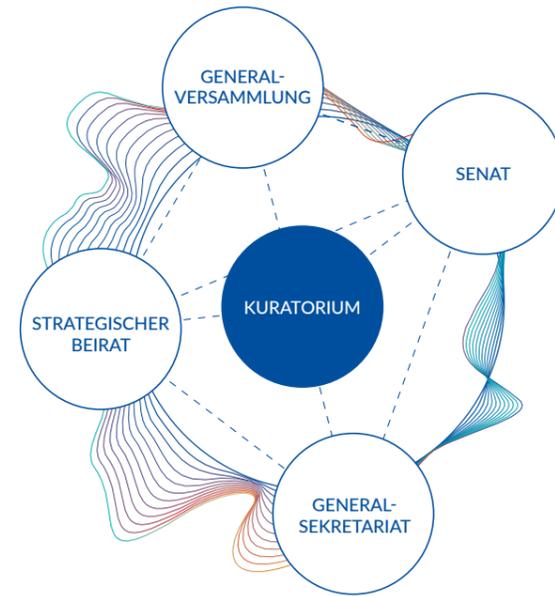
- Transparenz im internationalen Steuerrecht, 2013
- Alterung, Gesundheit und Arbeitsmarkt, 2014
- Nachhaltiges Produktmanagement in einer Kreislaufwirtschaft, 2018

**JR-Zentrum für ...**

- Echtzeitvisualisierung von Wertschöpfungsnetzwerken, 2019
- Collective Action und Responsible Partnerships, 2020
- Datengetriebene Geschäftsmodellinnovation, 2023
- Prädiktive Analytik und Datengetriebene Intelligenz in Wertschöpfungsnetzwerken, 2023

# Das Kuratorium der CDG

Das Kuratorium der CDG ist mit der Führung der Forschungsgesellschaft beauftragt. Es trifft alle Entscheidungen in Grundsatz- und Strukturfragen, die nicht der Generalversammlung vorbehalten sind. Es besteht aus hochrangigen Vertreter\*innen aus Wirtschaft und Wissenschaft sowie des Bundesministeriums für Wirtschaft, Energie und Tourismus und des Bundesministeriums für Frauen, Wissenschaft und Forschung.



**Präsident und Vizepräsidenten**

Gerzabek Martin  
Irschik Hans  
Prenninger Peter  
Saghi Thomas

**Stimmberechtigte Mitglieder**

Binder Eva Maria  
Fliegel Gerald  
Fragner Werner  
Fugger Josef  
Hasenbichler Hans-Peter  
Kopriva-Urbas Daniela  
Krahulec Elisabeth  
Müllner Waltraud  
Plankensteiner Arno  
Reichelt Norbert  
Ritzberger Günter  
Satzinger Kurt

**Teilnehmer\*innen in beratender Funktion**

Barta Andrea  
Fredersdorf Frederic  
Gattringer Christof  
Kögerler Reinhart  
Laimgruber Silvia  
Pilch Martin  
Zehrer Anita



# Generalversammlung und Strategischer Beirat

**Der Strategische Beirat** berät das Kuratorium in strategischen Fragen und unterstützt es bei der Positionierung im österreichischen Forschungs- und Innovationssystem. Er setzt sich aus hochrangigen Persönlichkeiten aus Wirtschaft und Wissenschaft zusammen.

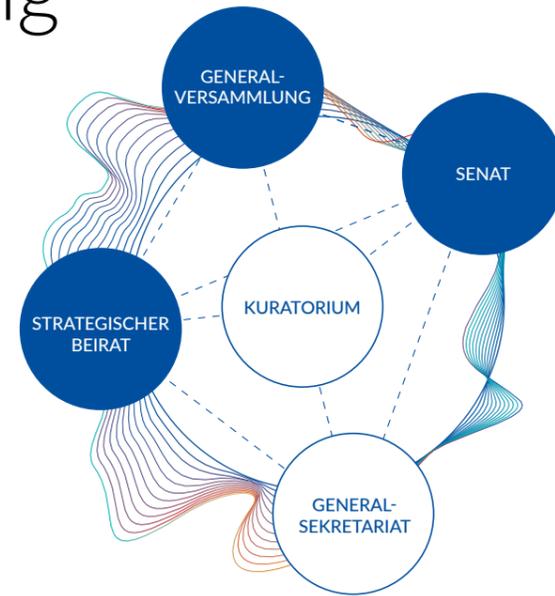
**Vertreter\*innen der Wirtschaft**

Dobrocky Pavol, Boehringer Ingelheim RCV GmbH & Co KG  
Meran-Waldstein Isabella, Industriellenvereinigung  
Niss Maria Theresia, Miba AG  
Nöbauer Reinhard, voestalpine AG

**Vertreter der Wissenschaft**

Bischof Horst, Technische Universität Graz  
Kugi Andreas, AIT Austrian Institute of Technology  
Müller Markus, Medizinische Universität Wien  
Schneider Jens, Technische Universität Wien

In der **Generalversammlung** sind die Mitgliedsunternehmen der CDG vertreten. Sie tritt einmal im Jahr zusammen, bestellt das Kuratorium und trifft Beschlüsse zu den Statuten und zum Prüfungsabschluss. [www.cdg.ac.at/partner/wirtschaft](http://www.cdg.ac.at/partner/wirtschaft)



## Der Senat

**Der Senat** ist das wissenschaftliche Beratungsgremium der CDG und sichert die Qualität der Forschung. Er gestaltet die wissenschaftlichen Rahmenbedingungen der Förderprogramme, prüft Anträge auf Einrichtung von CD-Labors und JR-Zentren sowie Anträge auf Änderungen in bestehenden Forschungseinheiten. Er bewertet auch den Forschungsfortschritt im Rahmen von Zwischenevaluierungen.

Der Senat setzt sich aus rund 45 hoch qualifizierten Persönlichkeiten aus Wissenschaft und Wirtschaft zusammen und ist in zwei Kurien gegliedert: Für CD-Labors ist der CD-Senat zuständig, für JR-Zentren der JR-Senat.



### Der Senat

**Vorsitzender und Stellvertretende**  
**Vorsitzende**  
Irschik Hans  
Barta Andrea  
Binder Eva Maria

**Vorsitzender und Stellvertretende**  
**Vorsitzende JR-Senat**  
Fredersdorf Frederic  
Fugger Josef  
Zehrer Anita

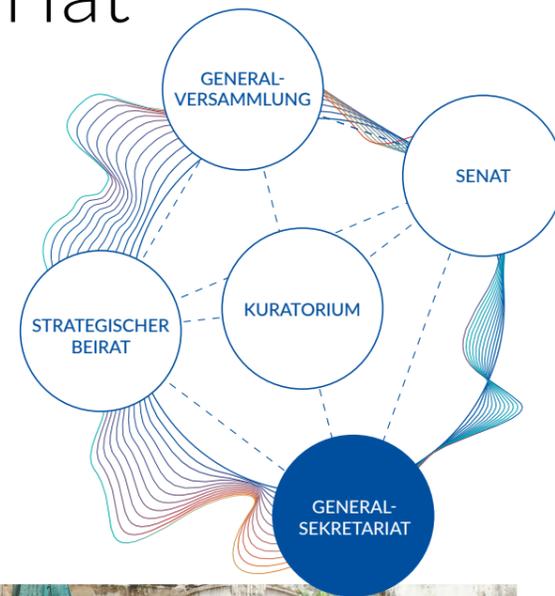
**Senatsmitglieder Akademia**  
Aigner Wolfgang  
Barta Andrea  
Bohle Barbara  
Conci Doris  
Eberhardsteiner Josef  
Engel Dominik  
Ferreira Fátima  
Fickert Peter  
Gerzabek Martin H.  
Hellwagner Hermann  
Horauer Martin  
Jacak Witold  
Jakoby Bernhard  
Jakubek Stefan  
Kastner Johann  
Knapp Sylvia  
Kosma Paul

Kotsis Gabriele  
Kubin Gernot  
Kunisch Karl  
Mayrhofer Paul  
Mitterer Christian  
Müller Mathias  
Pomberger Gustav  
Reichmann Klaus  
Sariciftci Niyazi Serdar  
Schenk Johannes  
Schmidt-Erfurth Ursula  
Stagl Sigrid  
Süss Dieter  
Tjoa A Min  
von Laer Dorothee

**Senatsmitglieder Unternehmen**  
Boehmelt Guido  
Fliegel Gerald  
Fragner Werner  
Kerö Nikolaus  
Loos Harald  
Müllner Waltraud  
Murer Gerhard  
Prenninger Peter  
Satzinger Kurt  
Scharff Christoph  
Schuster Stefan

# Das Generalsekretariat der CDG

Vom Antrag bis zum Abschlussbericht:  
Über 300 Forschungseinheiten  
gingen über unsere Schreibtische.  
128 Sitzungen des Kuratoriums und des  
Senats haben wir vor- und nachbereitet.



Ob Universität, Fachhochschule, Unter-  
nehmen oder Verwaltung – wir beraten,  
unterstützen und machen es möglich:  
Das Generalsekretariat der  
Christian Doppler Forschungsgesellschaft.

## IMPRESSUM

**Herausgeberin**  
Christian Doppler Forschungsgesellschaft (CDG)  
Boltzmanngasse 20/1/3, 1090 Wien  
Tel. +43 1 5042205  
office@cdg.ac.at  
www.cdg.ac.at

**Für den Inhalt verantwortlich**  
Dr. Jürgen Pripf, Generalsekretär

**Konzeption und Redaktion**  
Mag. Christiana Griesbeck

**Art Direction & Design**  
Alexandra Reidinger Grafik Design

**Fotos**  
FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH (S. 1),  
Maroco Beaumont (S. 1), Horauer (S. 1), Sandra Stroj FHV  
(S. 1, 5), Mayr (S. 1, 4), freepik/ollegn (S. 1, 4, 5, 14, 15),  
CDG/Schnür-Wala (S. 3, 37–40), APA-Fotoservice/Reither,  
Tanzer (S. 14–15), Ottobock (S. 1, 4, 17), voestalpine/peter-  
pauer-photo.com (S. 5, 19 oben), CDG/Andreas Röbl  
(S. 19 unten), FHV, U. Mittelberger (S. 21), FACC Operati-  
ons GmbH, B. Plank (S. 5, 23), CERATIZIT (S. 1, 4, 25 oben),  
CDG/Fotoliesl (S. 25 unten), IWA/BOKU/Gmeiner (S. 1, 5,  
27 oben), BOKU/Strelec (S. 27 unten), TU Wien (S. 1, 4, 29),  
APA-Fotoservice/Reither (S. 30–31)

**Druck**  
Der Schalk, Industriestraße 5, 2486 Pottendorf

Wien, August 2025



[www.cdg.ac.at](http://www.cdg.ac.at)

Youtube  [@wissenschaftwert](https://www.youtube.com/@wissenschaftwert)

LinkedIn  [/company/CDGnet](https://www.linkedin.com/company/CDGnet)

Newsletter der CDG  [www.cdg.ac.at/cdg-newsletter](http://www.cdg.ac.at/cdg-newsletter)