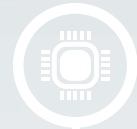
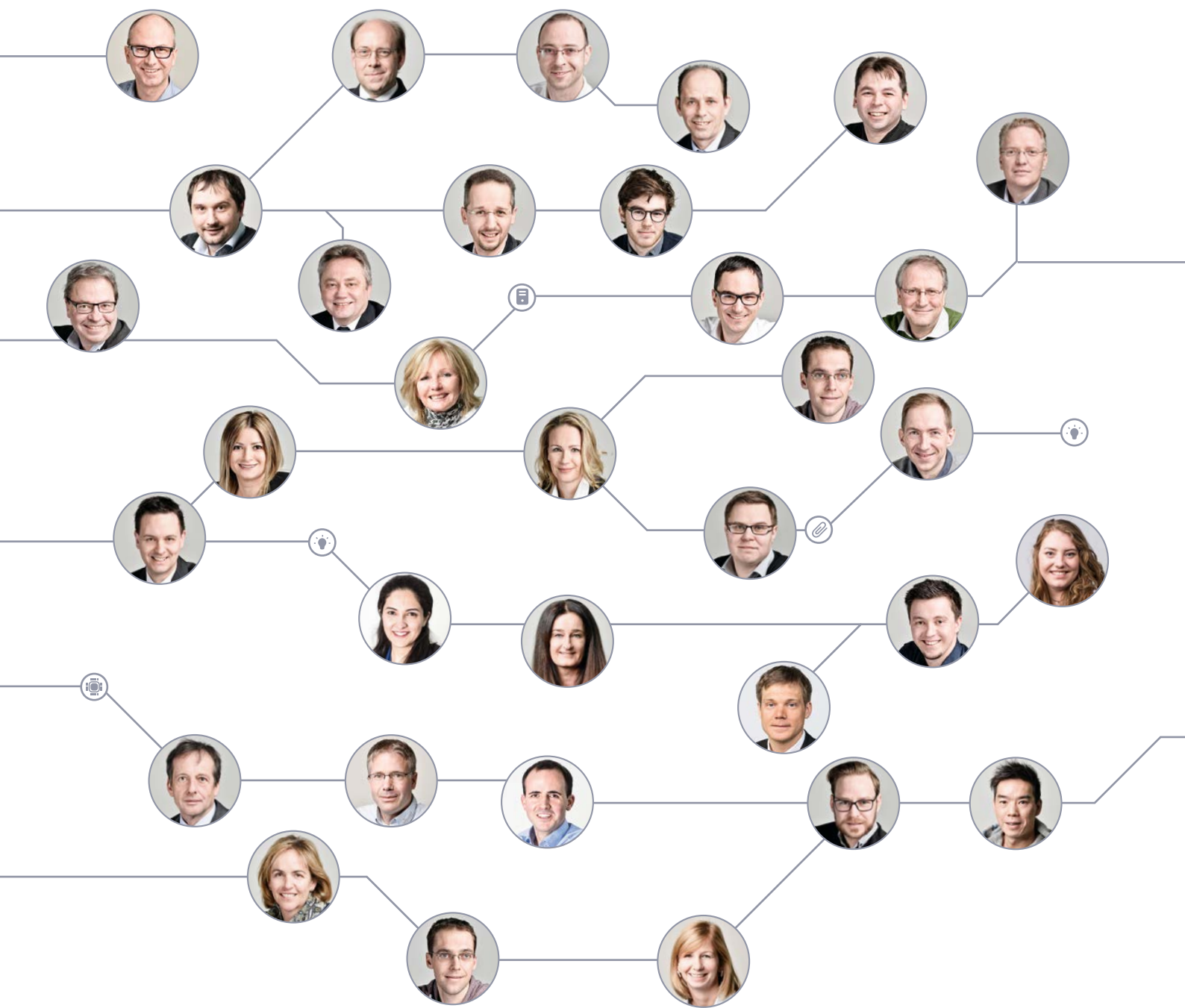


Jahresbericht 2016



Starting point
for innovations





Electronic Based Systems

Kleine Systeme für eine große Zukunft..... 28



Forschungsbilanzen

Blitzlicht..... 32
 Wissensbilanz 34
 Bilanz..... 40
 GuV..... 42

Vorwort des Bundesministers

SPITZENFORSCHUNG

seit 20 Jahren

Im zwanzigsten Jahr ihres Bestehens ist die Carinthian Tech Research (CTR) längst fest in der heimischen Forschungslandschaft etabliert und zu Österreichs größtem anwendungsorientiertem Forschungszentrum im Bereich der Intelligenten Sensorik geworden. Die CTR ist ein Erfolgsbeispiel und Modell für andere Zentren unseres COMET-Programms: Sie verbindet erfolgreich regionale Verankerung mit internationaler Reichweite. Und sie hat in der Zukunftsbranche Mikroelektronik Kompetenzen entwickelt, die für die internationale Wettbewerbsfähigkeit des Industriestandorts Österreich entscheidend sind.

Die große Stärke der CTR und aller COMET-Zentren ist die Brückenfunktion zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Die in Villach entwickelten Sensortechnologien leisten einen gewichtigen Beitrag zum Aufbau unserer Exzellenzcluster im Bereich Mikroelektronik. Das Infrastrukturministerium investiert in die Initiative „Silicon Austria“ in den kommenden Jahren 80 Millionen Euro, um Österreich zu einem international führenden Standort für die Elektronikindustrie auszubauen.

Die Reputation der CTR strahlt weit über Kärntens Grenzen hinaus. Nicht zuletzt liefert sie aber einen kräftigen Impuls für den Forschungs- und Beschäftigungsstandort Kärnten selbst. Kärnten ist dank der CTR fest in der Innovationslandkarte verankert und bietet internationalen und hochqualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern spannende Herausforderungen auch außerhalb der großen Zentren. Besonders hervorheben möchte ich die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Bei der CTR wird gelebt, dass Nachwuchsförderung ein wesentlicher Faktor für das Funktionieren einer Forschungseinrichtung ist. Für weitere erfolgreiche Jahrzehnte internationaler Spitzenforschung am Standort Villach ist dank des exzellenten Praktikaangebots sowie der Förderung von Dissertationen und Diplomarbeiten gesorgt.

Mag. Jörg Leichtfried
**Bundesminister für Verkehr,
Innovation und Technologie**

„Die Carinthian Tech Research verbindet erfolgreich regionale Verankerung mit internationaler Reichweite und stärkt damit den Innovationsstandort.“



Fit für den nächsten HIGHTECHSPRUNG

Vorwort der Vorstände

Das Jahr 2016 war für das außeruniversitäre Forschungszentrum CTR erneut ein Jahr voller Erfolge und Rekorde: Die Forschungsleistung stieg auf 7,4 Mio. Euro und die Forschungsinfrastruktur wurde massiv erweitert: Als neues Herzstück gelten die Forschungsräume für Mikrosystemtechnik und Heterointegration. Die CTR investierte insgesamt 2,5 Mio. Euro in den Ankauf von Geräten für Halbleiterprozesse, Aufbau- und Verbindungstechnologien und 3D-Druckverfahren. Mit dieser Infrastruktur und der bestehenden Topausstattung im Bereich Optik, Mikroelektronik, Mechatronik und multiphysikalischer Simulation bieten wir beste Voraussetzungen für zukunftsweisende Entwicklungs- und Forschungsprojekte.

Die Mikrosystemtechnik als grundsätzlicher „Enabler“ für eine Vielzahl von Märkten und Produkten gewann auch 2016 weiter an Wahrnehmung, und zwar im europäischen, nationalen und regionalen Umfeld: 2016 war die CTR erneut an europäischen Projektanträgen der JU-ECSEL-Aktivität beteiligt und wirkte national aktiv im Silicon-Austria-Prozess des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) mit.

Durch die Neugründung des Silicon-Alps-Clusters erfuhr auch die regionale Sichtbarkeit der Mikrosystemtechnik eine wesentliche Aufwertung.

Die enge Zusammenarbeit mit der Industrie und unseren wissenschaftlichen Partnern in 56 bearbeiteten Forschungsprojekten hat zu einer Vielzahl von Prototypen und Lösungen geführt, die durch unsere Partner zu neuen Produkten und Dienstleistungen transformiert werden. So konnten neue Ansätze in der Partikelsensorik realisiert und neue Scheinwerfertechnologien demonstriert werden und die Einsetzbarkeit der Laserzündung für die kommende europäische Weltraumrakete Ariane konnte gezeigt werden.

Diese Erfolge gilt es in Zukunft fortzuschreiben. Mit dem exzellenten Wissen, der Kreativität und dem Engagement unseres CTR-Teams treten wir den Entwicklungen rund um die Silicon-Austria-Initiative und den kommenden ASSIC-COMET-Verlängerungsantrag voller positiver Erwartungen entgegen.

Dr. Werner Scherf
Vorstand / CEO

DI Simon Grasser, MBA
Vorstand / CFO



„Mit dem Forschungsfokus der Intelligenten Sensorik und Systemintegration bietet die CTR österreichweit ein technologisches Alleinstellungsmerkmal mit internationaler Relevanz und Sichtbarkeit.“

Forschung

braucht Unterstützer auf vielen Ebenen

Die CTR AG Villach hat sich in den letzten Jahren zu einem exzellenten Forschungsinstitut im Bereich der Intelligenten Sensorik und Systemintegration entwickelt. Zahlreiche Partnerschaften mit Forschungsorganisationen und der Industrie in Österreich, aber auch in Europa und im weltweiten internationalen Sektor belegen dies auf beeindruckende Art und Weise. Die CTR AG bietet ihren Partnern und Kunden Innovationen und damit Mehrwert für ihre Produkte und unterstützt somit die Marktchancen ihrer industriellen Partner erheblich. Die CTR AG hat durch ihre konsequente strategische Ausrichtung in der Mikro- und Nanoelektronik eine führende Rolle im Bereich der Forschung und Entwicklung in Österreich eingenommen. Die CTR AG trägt entscheidend zum Erfolg der nationalen Forschungsprogramme bei und stellt einen ausgezeichneten Kristallisationskern für ein nationales Mikro- und Nanoelektronikcluster dar.

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Phys. Hubert Lakner
Institutsleiter Fraunhofer IPMS, Dresden



„Die CTR AG bietet ihren Partnern und Kunden Innovationen und damit Mehrwert für deren Produkte.“

Als die Industriellenvereinigung vor 20 Jahren zusammen mit der Stadt Villach, dem Land und dem Fraunhofer-Institut das Forschungszentrum CTR gründete, war Kärnten noch ein ziemlich weißer Fleck auf der Innovationslandkarte. Die Universität hatte keine Technische Fakultät, die Fachhochschule hatte gerade mit einem kleinen Angebot von Studiengängen begonnen. Heute liegt das Bundesland mit seiner Forschungsquote von 2,9 Prozent im guten Mittelfeld Österreichs und braucht sich auch im Vergleich mit den Nachbarregionen in Italien und Slowenien nicht zu verstecken. Eben stellte das Wirtschaftsforschungsinstitut WIFO in einer Erhebung fest, dass Kärntens Sachgüterproduktion österreichweit im Verhältnis die meisten Mitarbeiter im High-Tech-Bereich beschäftigt. Die CTR hat wesentlich zu dieser Entwicklung beigetragen. Sie arbeitet eng mit den großen Leitbetrieben zusammen, hat aber auch schon vielen kleinen und mittleren Unternehmen in Sachen Innovation auf die Sprünge geholfen. Ihre vielleicht wichtigste Funktion ist aber jene des Katalysators in vielen kleineren und größeren Kooperationsprojekten. Dazu kommt ihre große Stärke in der nationalen und internationalen Vernetzung.

Christoph Kulterer
Präsident der Industriellenvereinigung Kärnten



„Die CTR ist ein wichtiger Katalysator in vielen kleineren und größeren Kooperationsprojekten.“

In Kärnten haben sich in den letzten Jahren zahlreiche Initiativen und Kooperationen rund um die Forschungsbereiche Elektronik, Mikroelektronik und Mechanik etabliert und diese nicht nur österreich-, sondern auch europaweit zu anerkannten, wettbewerbsfähigen technologischen Stärkefeldern unseres Bundeslandes gewandelt.

Als Kärntens größte öffentliche Einrichtung industriorientierter Auftragsforschung ist die Carinthian Tech Research AG nicht nur wichtiger Dreh- und Angelpunkt zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, sondern auch Zentrum technologischer Forschung in Kärnten.

Aufgrund spezifischer Eigenentwicklungen besitzt die CTR in vielen ihrer Forschungsfelder Alleinstellungsmerkmale, die sie international einzigartig machen. So auch unter anderem in den Bereichen Sensorik und Systemintegration, die nicht nur in der Industrie, sondern auch im alltäglichen Leben der Menschen immer bedeutsamer werden.

Dank der erfolgreichen regionalen und grenzüberschreitenden Kollaborationen mit Forschungsinstituten und Wirtschaftsbetrieben, vor allem aber dank der engagierten und hochqualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ist die CTR einer der wichtigsten Treiber für Entwicklung und Innovation und Aushängeschild für den technologischen Fortschritt unseres Bundeslandes.

Dr. Gaby Schaunig

**Landeshauptmann-Stellvertreterin Kärntens
und Technologiereferentin**



„Die CTR ist einer der wichtigsten Treiber für Entwicklung und Innovation und Aushängeschild für den technologischen Fortschritt unseres Landes.“

Unlängst wurde im Technologiepark Villach das Hauptbüro von „Silicon Alps“ eröffnet: ein bundesländerübergreifender Zusammenschluss unterschiedlichster Unternehmen im Bereich der Mikroelektronik – eine erstaunliche und höchst erfreuliche Entwicklung, wenn man bedenkt, dass hier vor rund 20 Jahren noch eine Industrieruine stand. Durch die gemeinsamen Anstrengungen unterschiedlichster Partner ist hier ein Zukunftszentrum entstanden, das wesentlich dazu beigetragen hat, Villach zum weit über die Grenzen anerkannten Hochtechnologiestandort zu machen. Mit der CTR als wichtigem und hoch geschätztem Partner stellen wir die Weichen für eine gedeihliche Entwicklung unserer Stadt, die den Herausforderungen der Zukunft – Stichwort Industrie 4.0 – selbstbewusst entgegenblicken kann.

Die CTR ist für unsere Stadt und für zahlreiche Betriebe ein Garant für erfolgreiche Projektumsetzungen und innovative Entwicklungen, davon zeugen nicht zuletzt zahlreiche Medienberichte und die Tatsache, dass unter tatkräftiger Mitwirkung der CTR rund 50 Prozent aller Patente in Kärnten aus Villach stammen.

Günther Albel

Bürgermeister der Stadt Villach



„Die CTR trägt mit ihrer erfolgreichen Arbeit maßgeblich zur Positionierung Villachs als Hightechstandort bei.“

HIGHLIGHTS 2016

Ein Jahr mit exzellenten Forschungsarbeiten, erfreulichen Effekten und internationaler Sichtbarkeit.
Ein Überblick:

Wachstum mit Schrittmachertechnologien

Im Jahr 2016 konnte das Forschungsvolumen auf 7,4 Mio. Euro gesteigert werden. Mit der Intelligenten Sensorik und Systemintegration bietet die CTR Schrittmachertechnologien, die als Wachstumsmotor für die Wirtschaft gelten. Dazu braucht es neben technologischer Kompetenz vor allem Vernetzung. Im Experteninterview zeigen wir, was in diesem Bereich in Zukunft zu erwarten ist und welche Rolle Kooperationen spielen. → **Seite 28**

Investition in Forschungsinfrastruktur

Rund 4,5 Millionen Euro werden am CTR-Standort Villach für die Anschaffung technischer Geräte investiert. Insgesamt verfügt die CTR über eine Forschungsreinraumfläche von 300 m² mit einer Reinheitsklasse für ISO 5 und ISO 8. Zusammen mit den weiteren Laboren – Application, Environmental Testing, Metrology, Optics, Laser, Chemical Lab – sowie dem Know-how und der Ausstattung multiphysikalischer Simulationsverfahren bietet die CTR beste Voraussetzungen für smarte Entwicklungen.

Die CTR-Forschungsinfrastruktur bietet für Unternehmen und Start-ups einen schnellen und kosteneffizienten Zugang zu Expertenwissen, leistungsstarker Hightechausstattung und internationalen Netzwerken. → **Seite 26**



Wissenschaftlichkeit und Nachwuchsförderung

Der Akademikeranteil liegt bei 90 Prozent. Erfreulicherweise gelingt es verstärkt, junge Wissenschaftler nach Kärnten zu bringen. 35 junge Wissenschaftler waren bei der CTR in Dissertationen, Diplomarbeiten und Praktika beschäftigt. Insgesamt entstanden 93 wissenschaftliche Publikationen, die man regional, national und auch auf internationalen Konferenzen und Symposien präsentierte. Sechs Jungforscher im Porträt finden Sie ab → **Seite 24**.



T

T

Internationale Sichtbarkeit

Wie gut die CTR mit den Forschungskompetenzen vernetzt ist, zeigt sich an der Integration in nationale und internationale Projekte. Als COMET-Zentrum kann die CTR mit ASSIC und 24 internationalen Partnern strategische Forschungsprojekte durchführen. Insgesamt acht Forschungsprojekte laufen bei der CTR in nationalen und internationalen Forschungsprogrammen (FFG, ECSEL oder SOLAR-ERA.NET). Weitere zehn Förderanträge wurden eingereicht, vier davon erhielten bereits eine Genehmigung. Diese Vernetzung auf regionaler und internationaler Ebene stärkt die Sichtbarkeit des gesamten Wissens- und Technologiestandortes Villach im europäischen Umfeld. → **Seite 10, Seite 27**



R

Science 2 Market

Das Besondere an der Forschung bei der CTR ist die enge interdisziplinäre Zusammenarbeit des Teams aus unterschiedlichen Fachrichtungen mit verschiedenen Forschungsschwerpunkten. Darüber hinaus wird eng mit Partnern aus der Wissenschaft und der Wirtschaft kooperiert und gemeinsam geforscht. Das CTR-Team arbeitete 2016 an 56 Projekten. Vier davon stellen wir beispielgebend vor. Sie zeigen, wie zukunftsweisende Forschungsergebnisse in Produkten und Prozessen wirken und die Wirtschaft und den Standort stärken. → **Seite 22**.



R



FORSCHUNGSPARTNERSCHAFT mit der CTR

Industrie und Wissenschaft nutzen die Forschungskompetenz der CTR, wenn es darum geht, neueste Sensortechnologien in smarten Systemlösungen für die Industrie zu entwickeln. Mit der CTR zu forschen, bedeutet, Zugang zu neuestem Wissen, zur Hightechinfrastruktur und zu einem Netzwerk aus Wissenschaft und Förderprogrammen zu erhalten. Das stärkt die Unternehmen und den gesamten Technologie- und Wissensstandort.

Partner für Auftragsforschung

Die CTR-Experten setzen eine Vielzahl an Projekten um, viele davon mit KMU. Die Projektdauer richtet sich nach der Aufgabe und reicht von einer Woche bis zu langfristigen Forschungen. Viele Ergebnisse werden zum Patent. So sind seit 1997 gemeinsam mit den Partnern über 80 Patente erlangt worden. Fachliche Expertise und die Spezialausstattung – wie Forschungsreinräume, Labore und leistungsfähige Mess- und Prüfsysteme garantieren eine effiziente Projektabwicklung und stärken als Innovationsturbo den gesamten Technologiestandort.

Wir sind stolz, mit innovativen Unternehmen zusammenzuarbeiten.

Ein Partnerauszug: • CADWalk (DE) • IDENTEC SOLUTIONS AG (AT) • ENcome Energy Performance (AT) • Elektro Schneider (AT) • Octapharma (AT) • China North Rail (CN) • Daimler (DE) • Fronius International (AT) • OSRAM GmbH (DE) • ISOVOLTAIC (AT) • PVI (AT) • Ulbrich of Austria (AT) • Polytec PT (DE) • PVSV (AT) • PVP Photovoltaik (AT) • KIOTO Photovoltaics GmbH (AT) • BHM-Tech Produktionsgesellschaft mbH (AT) • Nano Dimension (ISR) • Meislitzer Präzisionstechnik (AT) • Kompetenzzentrum Holz (AT) • PCCL Polymer Competence Center Leoben (AT) • FRITZ EGGER (AT) • ertex solartechnik (AT) • crystalsol (AT)

Partner nationaler Forschungsprogramme

Die CTR führt Projekte im Rahmen nationaler Förderprogramme (z. B. Produktion der Zukunft oder Innovationsscheck) durch. Die Unternehmen erhalten exzellentes Know-how inklusive effizienten Förder- und Projektmanagements, von der Antragstellung bis zum Projektendbericht.

FFG KMU-Paket

- Innovationsscheck, Feasibility Studies, Projektstart, Forschungscoach (laufend)

FFG „Produktion der Zukunft“

- OPTima – optimierte Produktion für polymere Fertigungsteile in der Halbleitermaschinenproduktion (04/2016–03/2018)

FFG Programmlinie COIN

- OptiSense – intelligenter gedruckter Sensor I (2016–2018)

Klima- und Energiefonds

- Projekt: PV@Fassade – effiziente und ästhetisch ansprechende, gebäudeintegrierte Photovoltaik (2014–2017)
- Österreichisches Leitprojekt Infinity – Climate sensitive long-time reliability of photovoltaics (2015–2018)

Partner internationaler Forschungsprogramme

Die CTR ist aktiv in europäischen Forschungsprogrammen eingebunden, zeigt wissenschaftliche Exzellenz und macht Know-how aus Kärnten international sichtbar.

EU 7. Rahmenprogramm

- Projekt: InnoModu – Reduktion des Silber- und Bleianteils in Solarzellen und -modulen (2014–2016)

ENIAC Joint Undertaking and Member Countries

- Projekt: EPPL – Enhanced Power Pilot Line (2013–2016)

ECSEL Electronic Component Systems for European Leadership Joint Undertaking and Member Countries

- Projekt PowerBase – Enhanced substrates and GaN pilot lines enabling compact power applications (2015–2018)
- Projekt IoSense – Flexible FE/BE Sensor Pilot Line for the Internet of Everything (2016–2019)
- Projekt Silence (bewilligt, Start 2017)

Partner im COMET-Programm

Mit dem Exzellenzzentrum ASSIC Austrian Smart Systems Integration Research Center ist man seit 2015 ein COMET-K1-Kompetenzzentrum. Das österreichische Kompetenz- und Exzellenzzentrenprogramm COMET Competence Centers for Excellent Technologies fördert die langfristige und auf Exzellenz ausgerichtete Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft.

Kompetenzzentrum

- 1998–2007 CTR als Kplus-Zentrum für Sensorik
- 2008–2014 CTR als COMET-K1-Exzellenzzentrum für Intelligente Sensorik & Systemintegration
- 2015–2022 ASSIC als COMET-K1-Exzellenzzentrum für Smarte Systemintegration, geführt von der CTR (siehe Seite 27)

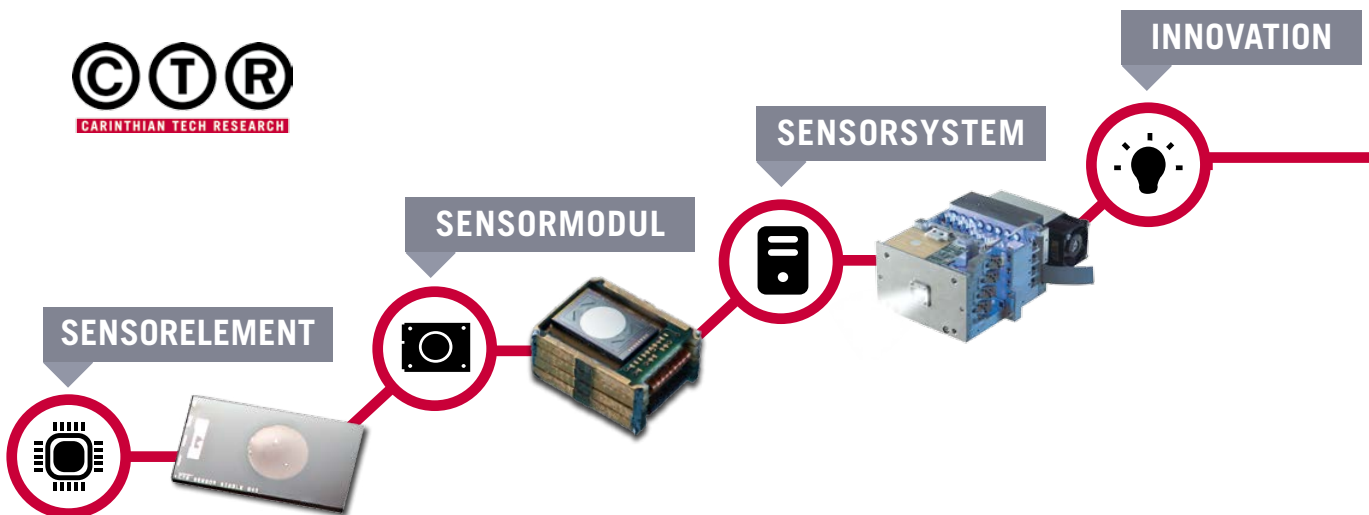


Forschungs- leistungen

aus einer Hand

Intelligente Sensorsysteme zu entwickeln, an der Applikation auszurichten und zu integrieren, sind die ersten Schritte auf dem Weg zur Innovation. Die CTR Carinthian Tech Research hat sich auf die Intelligente Sensorik und Systemintegration spezialisiert.

Wertschöpfungskette – vom Sensor zum System



Um Herausforderungen wie Klimawandel, Energieversorgung, Mobilität und Sicherheit, Kommunikation oder Gesundheit zu begegnen, braucht man intelligente Technologien. Entscheidend ist es, unterschiedliche Technologien wie Elektronik, Mechanik, Optik und Datenkommunikation zu kombinieren und zu integrieren, damit intelligente, nutzbringende Systemlösungen geschaffen werden können.

Intelligente Sensorik und Systemintegration

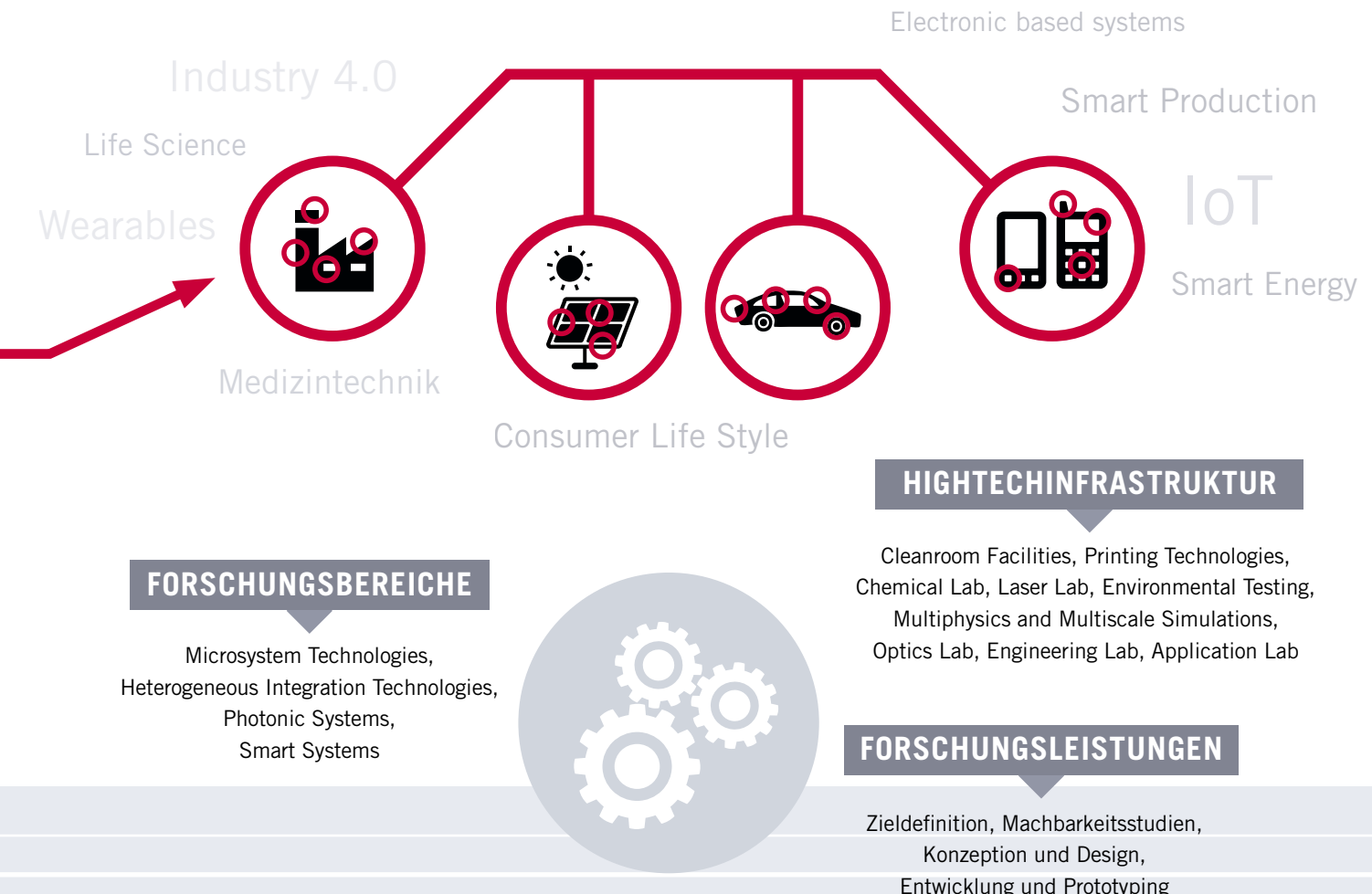
Die CTR hat sich auf die Entwicklung Intelligenter Sensoren und Systemintegration spezialisiert. Intelligente Sensoren vereinen höchste Funktionalität mit hoher Leistungsstärke auf kleinstem Raum. Es gilt, aus der Vielzahl von Sensortechnologien, Materialien und Funktionen die optimale Kombination für die jeweilige Anwendung zu finden, sie als System reibungslos zusammenspielen zu lassen und in Produkte und Prozesse synergievoll zu integrieren.

Egal ob es um Mikro-nanotechnologien, Photonik, Simulationen, Testlabors, Assembling und Packaging,

Elektronik oder Systemdesign und -integration geht, die CTR vereint dieses Know-how unter einem Dach, von der ersten Projektabstimmung bis hin zum komplexen Sensorsystem. Als Forschungspartner stellen wir umfassende Entwicklungsdienstleistungen vom Konzept und ersten Proof-of-Concept bis zur Prototypenentwicklung zur Verfügung und nutzen dabei aktiv unser internationales Netzwerk. Die CTR bietet fundiertes Know-how in Forschung und Anwendung, modernste Aufbau- und Verbindungstechniken und die Produktion in Reinräumen der ISO-Klassen 8 und 5.

Innovationen für den Markt

Die Anforderungen kommen von den Industriepartnern, z. B. aus der Medizin-Automobiltechnik, der Luft- und Raumfahrt oder der Umwelttechnik. Wir vernetzen Grundlagen und anwendungsorientierte Forschung, verbinden exzellente Sensorikexpertise mit der Hightechinfrastruktur. Die Devise lautet „Science 2 Market“. Die Forschungsergebnisse werden zu marktreifen Innovationen, die Anwendungen smarter, präziser, sicherer und effektiver machen.



Microsystem FORSCHUNGSBEREICH Technologies

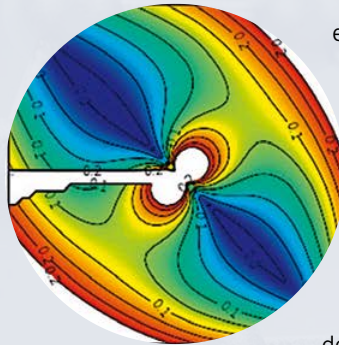
Die Integration von smarten Sensoren in Systeme beginnt bereits auf Komponenten- und Subsystemebene und erfordert spezielle Fertigungsprozesse. Genau diesen widmet sich der Forschungsbereich Microsystem Technologies.

Im Forschungsbereich Microsystem Technologies (MST) entwickelt das Team in enger Zusammenarbeit mit Partnern aus der Industrie bereits seit mehreren Jahren mikro-elektro-mechanische Systeme (MEMS). Der Trend geht zu hochintegrierten Systemen, die spezifisch auf die jeweilige Anwendung adaptiert werden. Zukünftige Mikrosysteme müssen daher äußerst zuverlässig, miniaturisiert, multifunktional und robust sein.

Vom Chip zum System

Das CTR-Team arbeitet multidisziplinär und vereint Experten für **Magnetismus, Optik, Akustik, piezoelektrische Materialien und Packaging**. Gemeinsam schaffen sie Lösungen für eine Vielzahl von Herausforderungen, beispielsweise in der Automobilindustrie, der Medizintechnik und der industriellen Messtechnik.

Dem Forschungsbereich Mikrosystemtechnik stehen mehrere Labors sowie Forschungsreinnräume mit



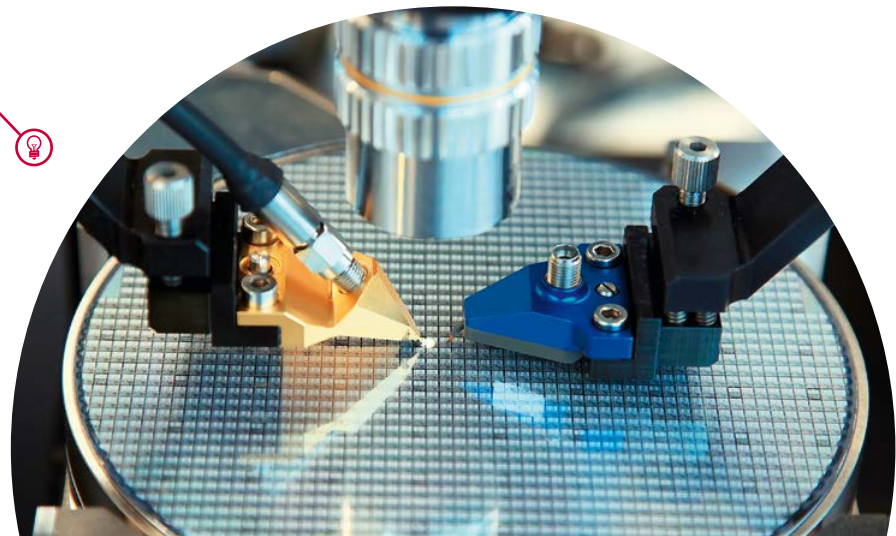
entsprechenden Charakterisierungs- und Analysesystemen zur Verfügung. Für den Entwurf und die Simulation nutzt man unterschiedliche Softwareprogramme (z. B. COMSOL Multiphysics, ANSYS, Simu Link ...). Im Kontext der CTR-Mission „Von der Technologie zur Anwendung“ stellt der Fachbereich MST den Technologielieferanten dar, der die Aktivitäten der anderen Bereiche wesentlich beeinflusst. Vor allem die enge und fachübergreifende Zusammenarbeit ist ein großer Vorteil und ermöglicht es dem Team, die Technologie an sich voranzutreiben und schon auf Chipebene den Systemansatz effizient anzuwenden.

Neben diesen Kompetenzen und der langjährigen Erfahrung auf dem Gebiet der Mikrosysteme profitiert der Forschungsbereich Microsystem Technologies vor allem von der fachübergreifenden Zusammenarbeit. Dies ermöglicht es dem Team, nicht nur die Technologie an sich voranzutreiben, sondern sie auch effizient an unterschiedliche Anwendungsfelder anzupassen.



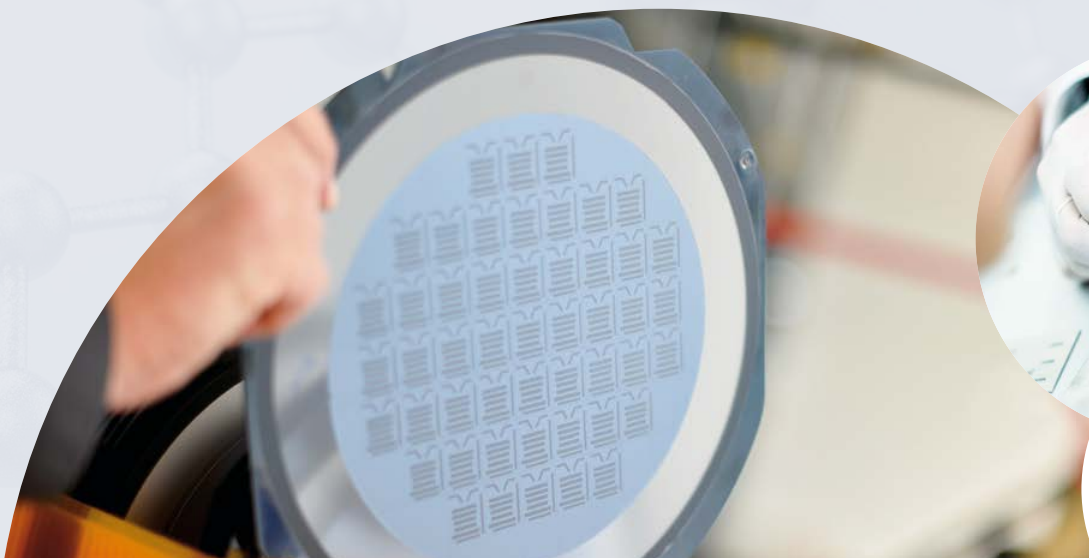
Forschungsschwerpunkte

- Entwurf, Modellierung und Kosimulation von MEMS-/NEMS-Komponenten (mikroelektromechanischen und nanoelektromechanischen Komponenten)
- Teststrukturen und Charakterisierung auf Chipebene (Sensoren und Aktoren)
- Konzeption und Prototyping von Mikrosystemen (magnetische, optische, akustische, piezoelektrische Materialien und Packaging)
- Back-End-Services (Packaging, Mikromontage, Bonding, Design, Test- und Prüfsysteme)



“The smart integration of sensors will be the key component for many future applications. Taking advantage of our experts and their experience at Microsystem Technology (MST) division, we bring together areas including optics, acoustics and magnetics to address a wide range of MEMS applications.”

Dr. Mohssen Moridi
Bereichsleiter Microsystem Technologies

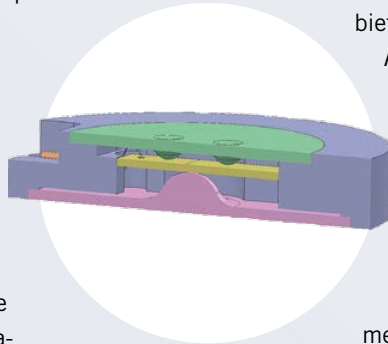


Heterogeneous Integration Technologies

FORSCHUNGSBEREICH

Unterschiedliches optimal verbinden - ist die Spezialität des Forschungsbereiches Heterogeneous Integration Technologies (HIT). Dabei integriert man unterschiedlichste Komponenten in ein höherwertiges Gesamtsystem, um mehr Funktionalität und verbesserte Leistung zu erhalten.

Heterogeneous Integration Technologies bezieht sich auf die Integration von separat gefertigten (heterogenen) Komponenten in ein höherwertiges Gesamtsystem. Chip und Package sind nicht mehr getrennte Einheiten, sondern sollen als Gesamtsystem mehr Funktionalität und Leistung auf kleinstem Raum schaffen. Dabei beachtet das Forschungsteam neben den unterschiedlichen Materialien, Eigenschaften und Funktionalitäten auch störende Querempfindlichkeiten, wie thermische Belastungen oder mechanischen Stress. Das CTR-Team nutzt dazu prozessbegleitende multiphysikalische Simulationen, um die Gesamtleistung bereits in der Entwicklungsphase zu optimieren.



Additive Fertigungsverfahren

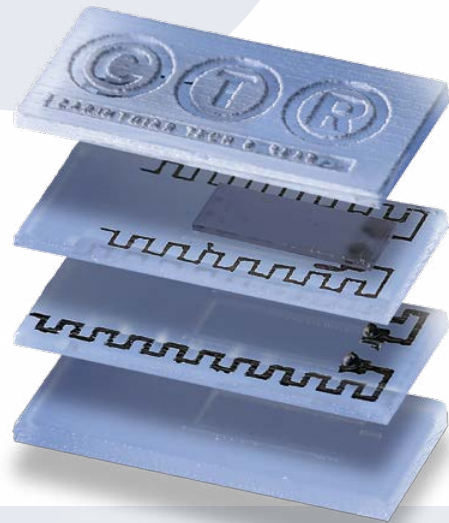
Neben den klassischen Methoden der Aufbau- und Verbindungstechnik forscht das Team an additiven Fertigungsverfahren (z. B. Inkjetdruck). Ein Schwer-

punkt ist die präzise Mikromontage von Komponenten. Hier bieten die verschiedenen Verfahren der Verbindungstechnik – FlipChip, Mikrolöten, Ultraschall und thermisches Bonden – ein breites Forschungsgebiet auch in Hinblick des dreidimensionalen Aufbaus von MEMS-Komponenten.

Das Team des Bereichs Heterogeneous Integration Technologies (HIT) verfügt über interdisziplinäres Know-how auf den Gebieten der Materialwissenschaft, Mikrosystemtechnik, Physik sowie Mechatronik und schließt auch Experten auf dem Gebiet der strömungsmechanischen und strukturellen FEM-Simulation ein. Das Team arbeitet eng mit der Elektronikentwicklung zusammen, vor allem wenn es um Systemlösungen geht. Der Bereich HIT verfügt am Standort über einen 100 m² großen Reinraum der ISO-Klasse 8, der mit modernsten Packagingsystemen ausgestattet ist, die ständig erweitert werden, um den Bedarf verschiedener Projekte zu decken. Darüber hinaus stehen neuartige Inkjetdruckverfahren und photonische Curingssysteme für die Erforschung additiver Fertigungsverfahren im Kontext von Packaging und Assembly zur Verfügung.

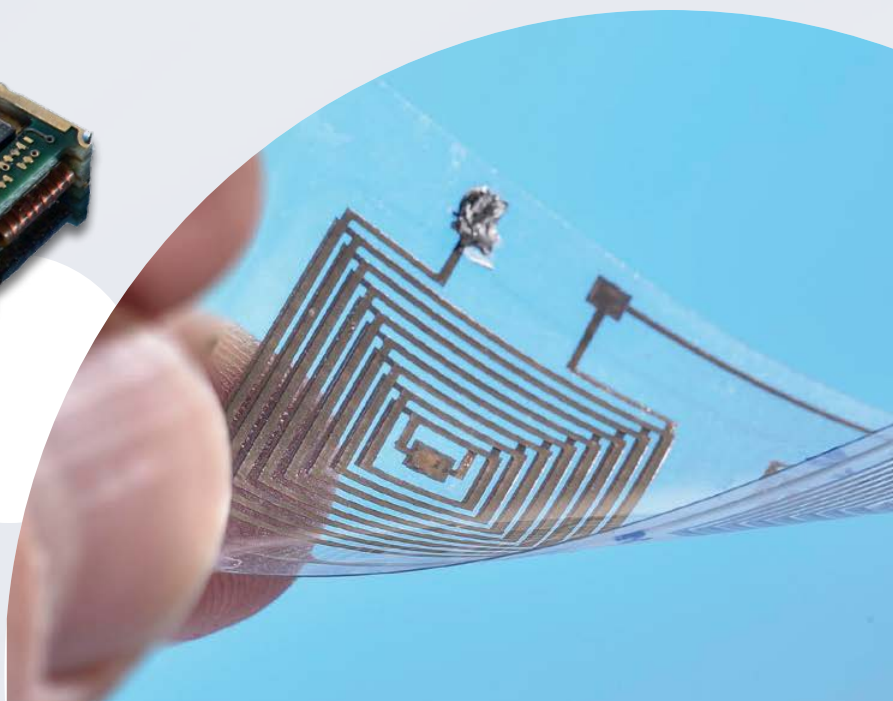
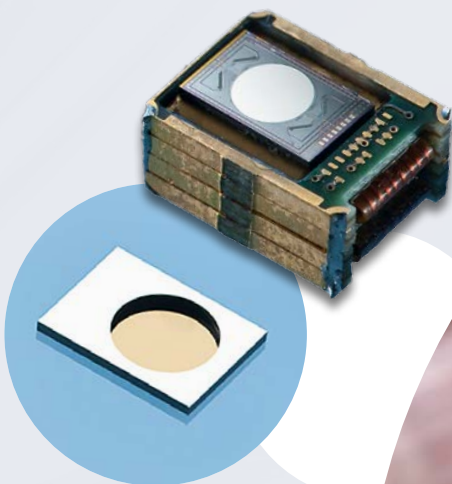
Forschungsschwerpunkte

- Design / Multi-physics Simulation: thermomechanische Simulation, CFD-Simulation
- Additive Fertigungsverfahren (3D- und Inkjetdruck) im Packagingkontext
 - Druck von Polymer-Package-Prototypen
 - Inkjetdruck von Dielektrika und Metallisierungen
 - Druck von funktionalen Strukturen auf verschiedene Substrate (Hoch- und Niedertemperatursubstrate)
- Aufbau- und Verbindungstechniken und μ -Assembly
 - Die-Bonden (adhäsives Bonden, Transient-Liquid-Phase-(TLP-)Bonden)
 - Nanopartikel-Sinterbonden, Flip-Chip-Bonden
 - Draht-Bonden (Al, Au, Pt, Ag)
 - Passive und aktive Mikromontage
- Charakterisierung und Test
 - Bond-Charakterisierung
 - MSA-Charakterisierung
 - Messung von Packagingstress



„Wir unterstützen unsere Partner in ihrer Smart-Systems-Strategie über den gesamten Entwicklungsprozess – von der Simulation bis zum Test. Wir liefern Lösungen zur Miniaturisierung und Integration einer hohen funktionalen Dichte in der Anwendung.“

DI Alfred Binder
Bereichsleiter Heterogeneous Integration Technologies



Forschungsschwerpunkte

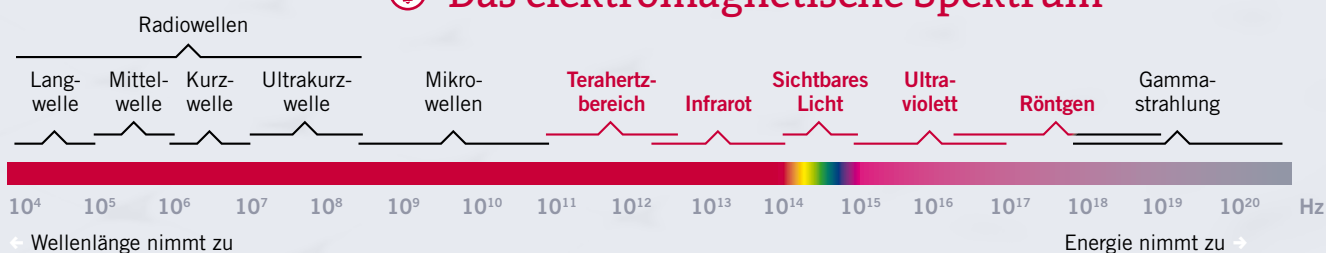
- Design und Systemintegration optischer und mikrooptischer Systeme
- Optisches Komponenten- und Systemdesign
- Auswahl, Anpassung und Implementierung hochfunktioneller MEMS-/MOEMS-Komponenten sowie anwendungsoptimierter Systemkomponenten (z. B. Lichtquellen, Lichtdetektoren, Steuerung und Datenerfassung, Datenauswertung)
- Entwicklung monolithischer Hochleistungslaser (CTR HiPoLas®) für Anwendungen von der Treibstoffzündung in Motoren oder Triebwerken bis hin zu Intelligenter Sensorik
- Optische und multiphysikalische Simulation und experimentelle Charakterisierung, auch unter Berücksichtigung von Wechselwirkungen (z. B. Thermik, Mechanik, Elektronik)
- Makroskopische und mikroskopische Spektroskopie und Bildgebung (UV/VIS, NIR, MIR und Raman), einschließlich spektraler Modelle und Verfahren zur Datenauswertung



„Photonik – die Nutzung von Licht – ist eine der zentralsten Zukunfts- und Schrittmachertechnologien. In wechselseitig optimierten Kombinationen mit anderen Schlüsseltechnologien liefert sie entscheidende Impulse für diverse Anwendungen und Systeme. Ohne Photonik wären moderne elektronische Schaltkreise ebenso undenkbar wie z. B. in Mobiltelefone integrierte Kameras, Sensoren für selbstfahrende Autos oder ein Breitbandinternet.“

Dr. Martin Kraft
Bereichsleiter Photonic Systems

Das elektromagnetische Spektrum



Smart Systems

FORSCHUNGSBEREICH

Smarte Systeme schaffen neuartige Produkte und Prozesse mit besserer Funktion, Qualität und Effizienz. Doch smarte Systeme brauchen auch smarte Entwicklungsmethoden. Der Forschungsbereich Smart Systems hat das Know-how, Schrittmachertechnologien in unterschiedlichste Applikationen effizient zu integrieren.

Ziel der F&E-Aktivitäten ist es, Technologien unter Auswahl vielfältiger Materialien und Komponenten zu entwickeln, um kundenspezifische intelligente Produkte zu innovieren. Dabei werden neben gleichzeitig hochempfindlichen und robusten Sensortechnologien zusätzlich smarte Auswerte- und Analysealgorithmen als Teil des smarten Sensorsystems immer wichtiger. Die Anwendungen liegen in folgenden Bereichen:

- Smarte Produktion: Fertigungsoptimierung, hochflexible I4.0-Produktion und Inlinequalitätskontrollsysteme für unterschiedliche Industriebereiche
- Smarte Produkte: Analyse und Auswahl unterschiedlicher Sensoren (Technologiemonitoring) und Adaption und Integration in entsprechende Anwendungen
- Smart Energy: Effizienz- und Messanalytik für alternative Energiesysteme
- Smart Health: Sensorlösungen für personalisierte Diagnostik-, Theranostik-, Gesundheits- und Ernährungssysteme der Zukunft



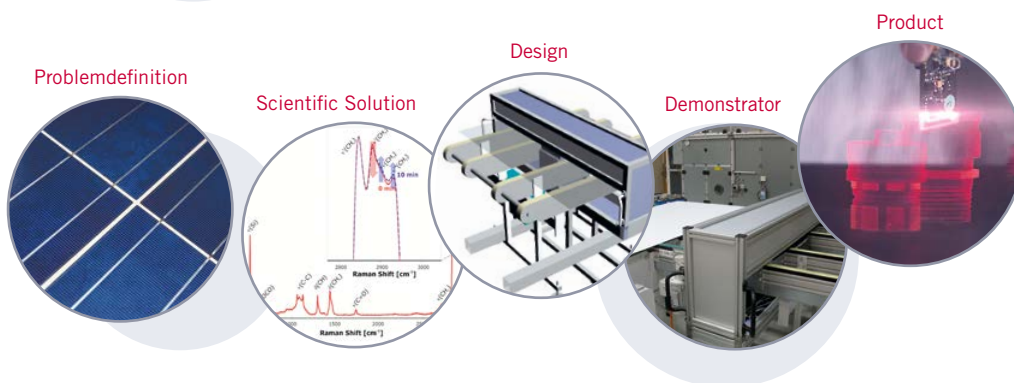
Smarte Entwicklungsmethoden

Ziel ist es, die jeweils effizienteste Systemintegration für die jeweilige Anwendung zu entwickeln. Das Bindeglied zwischen den sehr unterschiedlichen Anwendungsbereichen stellt die Methodik dar. Ausgehend von den Anforderungen der Industrie und den Herausforderungen des Marktes wird über Machbarkeitsstudien, Konzeptions- und Simulationsphase und Technologieentwicklung ein optimierter Systemansatz entwickelt.

Das Team nutzt spezifische Technologien oder adaptiert und optimiert Sensormodule, die dann über entsprechende Forschungs- und Entwicklungsschritte zu einem Prototyp (Rapid Prototyping) führen. Die Industriepartner profitieren durch kürzere Entwicklungszeiten und effizientere Lösungen und erhalten neue, verbesserte Produkte und Prozesse. Im interdisziplinären Team arbeiten Wissenschaftler und Experten verschiedenster Fachgebiete, um – je nach Anwendungsfall – die effizienteste Lösung anbieten zu können.

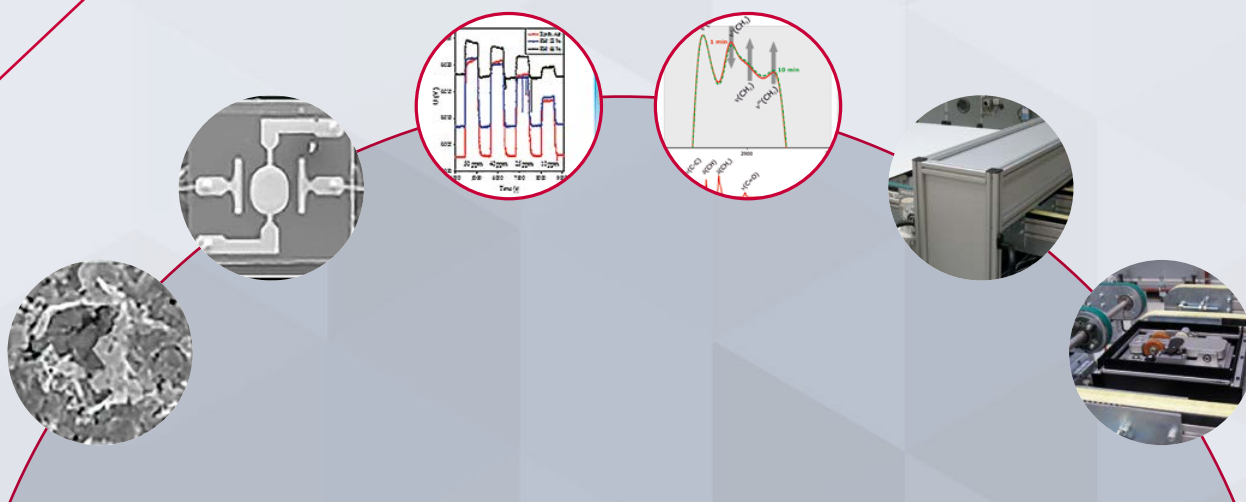
🔧 Forschungsschwerpunkte

- Entwicklung und Integration intelligenter, komplexer Sensorsysteme
- Auswertung und Analyse mittels innovativer adaptiver bzw. lernfähiger Algorithmen
- Effiziente Systemintegration mittels multiphysikalischer Systemsimulation, Design, Aufbau und Validierung
- Effiziente miniaturisierte Elektronikentwicklung
- Energy-Harvesting-Systementwicklungen
- Entwicklung effizienter, klimazonenoptimierter Hochleistungsphotovoltaikanlagen (Module und Wechselrichter)



„Das Spannendste an der Forschung ist für mich, neue Ideen von Konzept bis zur Umsetzung und Industrialisierung zu begleiten. Wir sind Forschungspartner für die Wirtschaft, die unser Know-how und die Infrastruktur nutzt, um Innovationen voranzutreiben.“

Dr. Christina Hirschl
Bereichsleiterin Smart Systems



Projekte wie diese bringen das Land voran



Magnetisches Multimedia-Interface

Elektromagnetische Sensoren findet man in einer Vielzahl von Anwendungen, in Spielekonsolen genauso wie in der Produktion oder im Auto.

Und: Das Potenzial für weitere Entwicklungen ist bei weitem nicht ausgeschöpft.

In diesem Projekt wurde ein 4D-Multimedia-Kontroll-element entwickelt. Ähnlich wie die iDrive-Steuerung im

BMW verfügt das neu entwickelte Element über eine Drehung, zwei Neigungsrichtungen und eine Druckknopfoption.

Der Unterschied liegt darin, dass nur ein einziger magnetischer Sensor zur Erfassung des gesamten Bewegungsspektrums genutzt wird statt mehrerer optischer Elemente und Sensoren. Das magnetische System kann

Projekttitel: Advanced System Integration Methods – Einzelprojekt

Auftraggeber: Infineon Technologies Austria

Programm: COMET

Laufzeit: 01/2015–12/2018

Forschungsleistung: mathematische Modellierung, FEM-Simulationen, Prototyping, Sensorintegration

Link: www.infineon.com

dadurch die Herstellungskosten senken und gleichzeitig die Stabilität und Präzision verbessern.

Zur Ermittlung der Feldverteilung und zur idealen Positionierung des Sensors wurden an der CTR mathematische Lösungen zur Implementierung und Optimierung von magnetischen Kennfeldern herangezogen. Umfangreiche FEM-Simulationen und zusätzliche Experimente bestä-

tigten das Modell.

Die Forschungsleistungen waren die Grundlage für den Bau eines Prototyps, der erfolgreich belegt, dass die magnetische Lösung komplexe Positions- und Orientierungssysteme ersetzen kann. Basierend auf dieser Entwicklung sind weitere Forschungen für zukunftsweisende Anwendungen im Gange.



Mikroeinschlüsse finden



Das Forschungsprojekt OPTIMA soll die Produktion von Kunststoffkomponenten für Halbleiteranlagen verbessern. Halbleiterfertigungsprozesse stellen hohe Ansprüche an die dafür genutzten Kunststoffe hinsichtlich Genauigkeit, Reinheit sowie Material- und Oberflächengüte. Minderwertige Kunststoffteile müssen eliminiert werden und verursachen Abfall und auch Kosten.

Besonders schwierig ist es hier, kleine und kleinste Einschlüsse zu detektieren, die gerade einmal 0,02 mm² „groß“ sind. Genau hier setzt die Forschungsarbeit von OPTIMA an.

Das Team will ein automatisiertes und in den Produktionsprozess integriertes Qualitätsverfahren entwickeln, das einer Null-Fehler-

Projekt: OPTIMA – optimierte Produktion für polymere Fertigungsteile in der Halbleitermaschinenproduktion

Projektpartner: Lam Research AG, Meislitzer Präzisionstechnik GmbH, Polymer Competence Center Leoben GmbH, CTR Carinthian Tech Research AG (Projektleitung)

Laufzeit: 04/2016–03/2018

Forschungsprogramm: Produktion der Zukunft

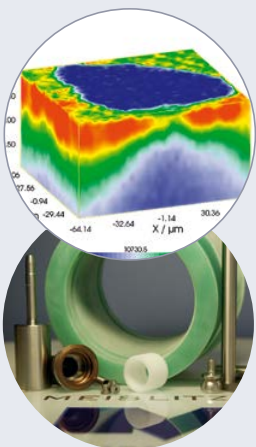
Forschungsleistung: Technologie-monitoring, Evaluierung zerstörungsfreier Prüfverfahren, Labor-demonstrator, Verwertungsstrategie

Link: www.lamresearch.com/austria, www.feinmechanik.at, www.pccl.at

Produktion nahekommend. In einem ersten Schritt werden derzeit mikroanalytische Methoden zur Identifizierung von Identitäten, Strukturen und Häufigkeiten der Einschlüsse und deren Ursachen genutzt. Verschiedenste Methoden wie optische, spektroskopische oder auch akustische Mess- und Prüfverfahren sind im Einsatz.

Aufbauend darauf soll dann ein Demonstrator realisiert werden, der alle drei Kriterien – Einschlussgröße, -struktur und -material – in einem Umfeld hoher Produktvielfalt und -dynamik erfassen kann.

Läuft alles nach Plan, sollen die Erkenntnisse und Ergebnisse auch in der Lebensmittel- und Medizintechnikindustrie, die ebenfalls hochreine Kunststoffteile benötigen, genutzt werden.



Nanopartikelsensor misst Feinstaub

Die Feinstaubbelastung zu senken, ist von allgemeinem Interesse. Ein Forscherteam entwickelte einen hochpräzisen optischen Sensor, der selbst kleinste Nanopartikel unter 0,2 Mikrometer (μm) schnell detektiert. Eine Größe, die von besonderem Interesse ist, denn je kleiner die Teilchen, umso schädlicher sind sie für den Menschen. Das verlangt nach präzisen und zuverlässigen Sensoren, die die Nanopartikel in der Luft oder im Abgas einzeln zählen können.

Dazu werden die Nanopartikel in eine übersättigte Atmosphäre geleitet, wo sie als Kondensationskeime wirken und eine Art Nebel erzeugen, dessen Tröpfchen einzeln gezählt werden können. Wichtig ist es, die wechselwirkenden thermischen, physikalischen und chemischen Prozesse perfekt

Multifirm-Projekt: Optische Sensorik und Systemdesign zur Analyse von Feinstaub-Nanopartikeln

Auftraggeber: AVL List GmbH

Laufzeit: 01/2015 – 12/2018

Forschungsprogramm: COMET Competence Centers for Excellent Technologies

Forschungsleistung: Multiphysikalische 3-D-Simulation optischer Sensoren, Integrative Systemmodellierung und Co-Design, Experimentelles Mess-Setup

Link: AVL: www.bit.ly/2nFRwid

aufeinander abzustimmen, sodass eine zuverlässige Partikeldetektion gewährleistet werden kann.

Anwendung findet diese neue Entwicklung in der Abgasanalytikproduktlinie „APCplus“ von AVL, die seit Herbst 2016 auf dem Markt ist und sowohl in der automobilen Entwicklung als auch in der laufenden Überprüfung und Abgasmessung eingesetzt wird.

Der Nanopartikelsensor hat eine um 20 Prozent verbes-

serte Leistung, erreicht eine hohe Trennschärfe in Bezug auf den Durchmesser der Nanopartikel und liefert schnellere Messergebnisse. Das Gerät „APCplus“ wurde in Österreich entwickelt und gefertigt. Weitere Entwicklungen dieser Art sind geplant.



Forschung für gesundes Kochen

Initiiert von Philips Klagenfurt forscht das Projektteam daran, wie man mit integrierten smarten Sensoren das Kochen und Entsaften gesünder gestalten kann.

Dazu analysierte man flüchtige organische Stoffe, die während des Kochens, Bratens oder Entsaftens entstehen. Sie geben Hinweis darauf, wann ein Maximum an gesundheitsfördernden Inhaltsstoffen erhalten bleibt.

Die Biomoleküle werden mit smarten und direkt im Küchengerät integrierten Sensoren erfasst und liefern dem Nutzer wertvolle Informationen über den Fortschritt des Kochprozesses. Erste Produktentwicklungen gingen bereits hervor: die neuartigen Entsafter „KiWi“ und „Goji“. Die Entsafter werden mit einer App und gesundheitsbezogenen Rezepten – zum Beispiel zur Stärkung des Immun-

Projekt Titel: SensoFood – Erforschung neuer Sensortechnologien für die nächste Generation von Küchengeräten

Partner/Auftraggeber: Philips-Competence-Headquarter-Projekt

Laufzeit: 04/2013– 0/2016

Forschungsleistung: Machbarkeit, Entwicklung miniaturisierter, kostengünstiger Sensorsysteme, Prototyping, Sensorintegration

Link: www.philips.at

systems oder zur Verbesserung der Aufmerksamkeit – angeboten, die an der Universität Innsbruck entwickelt wurden. Darüber hinaus wurden am Forschungszentrum CTR neuartige Sensoren und an der Universität für Bodenkultur in Wien die Messmethoden zur Analyse von Saftqualitäten erforscht.

Der Juicer erkennt unterschiedliche Obst- und Gemüsesorten und kann

relevante, gesundheitsunterstützende Inhaltsstoffe bestmöglich extrahieren. Hobbyköche haben dadurch völlig neue Möglichkeiten, Lebensmittel gesund, aber trotzdem einfach und geschmackvoll zuzubereiten.

Durch diese Kooperation wurden weitere Forschungen angestoßen bzw. befinden sich in Umsetzung.





Natalie Vollert

Universität/Institut: Alpen-Adria-Universität Klagenfurt, Institut für Statistik

Wissenschaftlicher Betreuer: O. Univ.-Prof. Dr. Jürgen Pilz

CTR-Betreuer: Dr. Michael Ortner

Dissertationsthema: Modeling and Optimization of Simulation Studies based on Gaussian Processes

Kurzabstract: Dabei geht es um eine Steigerung der Zeiteffizienz bei Finite-Elemente-Simulationen. Es werden nur einige definierte Simulationen durchgeführt, worauf ein Modell aufgebaut wird, das für weiterführende Verarbeitung verwendet werden kann – beispielsweise zur Optimierung.

Was noch erfunden werden sollte: Die Liste ist lang. Zeitreisen und Beamen, zu jeder Zeit an jeden Ort, hätten viel zu bieten. Um etwas realistischer zu bleiben: Ich hoffe sehr, dass der 3D-Druck von haltbaren, verwendbaren Organen bald gelingt.

6 aus 35

35 Jungforscher waren im Jahr 2016 für ihre akademischen Arbeiten und Praktika bei der CTR aktiv im Einsatz.

Verankert an ihrer Heimuniversität forschen Sie mit CTR-Betreuung an zukunftsweisenden Themen. Sechs davon wollen wir stellvertretend vorstellen.

University/Institute: Université de Technologie de Compiègne (FR)

Scientific advisor: Pr. Ayech Benjeddou, Pr. Mohamed Ali Hamdi

CTR advisor: Dr. Pascal Nicolay

Title of PhD Thesis: Modelling, simulation and optimization of layered piezoelectric acoustics devices for sensor and filtering applications

Short abstract: SAW devices are accurate sensors for harsh environment conditions. In order to design better sensors and to speed up the design process, the CTR developed a tool based on finite elements which makes possible to simulate a full sensor from scratch.

What should be invented in future: A Smart Head Implant: An electronic device that enhances our brain ability, boosting our memory and creativity. It should also facilitate internet browsing, and communication with computers and between human beings.



Hugo Chambon

Fachhochschule/Institut: Fachhochschule Kärnten

Wissenschaftlicher Betreuer: FH-Prof. DI Winfried Egger

CTR-Betreuer: Dr. Christoph Krall

Praktikumsthema: Energy Harvesting – messtechnisches Ermitteln der Effizienz verschiedenster Energiewandler

Kurzabstract: Beim Energy Harvesting „erntet“ man Energie direkt aus der Umgebung durch Bewegung, Vibrationen, Schall oder Strömung – wie bei einem Fahrraddynamo. Die Schwierigkeit liegt darin, ein System langlebig zu versorgen. Im Praktikum wurden unterschiedlichste Systeme untersucht und analysiert und als Demonstratoren aufgebaut.

Was noch erfunden werden sollte: Schwer abbaubarer Plastikmüll ist ein massives ökologisches Problem. Ein Bakterium soll diese Stoffe zersetzen können. Toll wäre es, wenn ein Gerät automatisch das Enzym des Bakteriums erzeugt, um es anschließend gezielt für den Plastikabbau zu verwenden.



Bettina Findenig

Universität/Institut: Technische Universität Wien, Institut für Sensor- und Aktuatorssysteme

Wissenschaftliche Betreuung: Univ.-Prof. DI Dr. Ulrich Schmid

Betreuung: Jens-Peter Konrath (Infineon)

Dissertationsthema: Surface Preconditioning and Contact Metallisation for 4H-SiC Schottky Diodes

Kurzabstract: Die Arbeit behandelt Hochleistungsdioden auf Basis von Siliziumkarbid. Zu diesem Zweck wurden Metallnitriddünnfilme gesputtert, charakterisiert und als Schottky-Kontakt verwendet. Plasmavorbehandlungen der SiC-Oberfläche zeigten eine Verringerung der Barriere und eine verbesserte Homogenität.

Was noch erfunden werden sollte:

Da gibt es noch sehr viel zu erforschen: Der Mechanismus der Oberflächenzustände ist bis heute nicht völlig verstanden. Verbesserte Designs der Schottky-Kontakte könnten eine noch effizientere Anwendung ermöglichen. Viele Anwendungen würden davon profitieren: Motorsteuerungen für Elektroautos oder Züge, Gleich- und Wechselrichter für Wind- oder Solarkraftwerke und vieles mehr.



Laura Steinhäuser

University École polytechnique fédérale de Lausanne – EPFL

Scientific advisor: Professor Paul Muralt

CTR advisor: Dr. Pascal Nicolay

Title of PhD thesis: New Materials and Shapes for Micro Electro-Acoustic Devices

Short abstract: This project aims at studying the growth of wurtzite $Al(1-x)Sc(x)N$ thin films, and at measuring all their 10 electromechanical materials constants as a function of composition. For this purpose, MEMS resonators with 4 different resonance modes are designed and fabricated.

What should be invented in future: Mobile communication continuously demands higher data rates, requiring wider bands, and thus materials with larger coupling coefficients. For this purpose, a new material, AlScN, is intensively investigated for RF applications.



Mohammad Fazel Parsapourkoulour

University/Institute: University of Ljubljana, Faculty of chemistry and chemical technology

Scientific advisor: Prof. dr. Polona Žnidaršič Plazl

CTR advisor: Dr. Matic Krivec

Title of master thesis: Enzymatic Biosensor Based on Immobilized Carbon Nanotube Transducer

Short abstract: Enzyme-based electro-chemical bio-sensors show significant potential towards the construction of a sensitive and selective sensor, but direct quantitative detection of the enzyme's catalytic activity still remains challenging. We tried to find the right enzyme and solid support for these requirements to build a new biosensor with direct electron transfer mechanism.

What should be invented in future: Reusable biosensors with longer life expectancy and lower detection limit.



Andreja Petrovič

Wir sind stolz, weitere wissenschaftliche Arbeiten und Praktika mit folgenden wissenschaftlichen Institutionen zu betreuen:

Technische Universität Dresden, Technische Universität Wien, Technische Universität Graz, Alpen-Adria-Universität Klagenfurt, Johannes Kepler Universität Linz, EPFL, Supméca (Institut Supérieur de Mécanique de Paris), Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Fachhochschule Kärnten, Fachhochschule Vorarlberg

Hightechlabors und -Equipment

Exzellente Forschung benötigt exzellente Infrastruktur.

In den CTR-Labors stehen Hightechgeräte für Mitarbeiter, wissenschaftliche Arbeiten, Partnerorganisationen sowie Start-ups zur Verfügung. Ein Auszug aus der Infrastruktur:

Metrology

- Renishaw Raman Spectrometer inVia Reflex
- Nicolet FTIR / NTNIR Spectrometer Nexus 870
- Agilent UV/VIS Spectrometer Cary 60
- Bruker FT-IR Microscope LUMOS
- Polytec Micro System Analyser MSA-500-TPM
- Leica Microscope DMLM + Jenoptik ProgRes SpeedXT 5
- Zeiss Fluorescence Light Microscope AXIO Imager M1m
- Leica Stereo Inspection Microscope S6-D
- Andor NIR Camera iXon 885
- Redlake High-Speed Camera Motion Scope M3
- Infratec Thermal Imaging Camera Head-650
- CTR SAW crystal (pressure) measurement
- Bruker Stylus Profilometer Dektak XT-A Surface Profiler
- Zomega Terahertz Imaging System Z3 incl. FS Laser
- Cinogy Laser-Beam Profiling Camera CinCam CMOS-1.001-Nano
- Ophir Laser Power Meter / Energy Meter NOVA II
- Vötsch Climatic Chamber VC3 4018
- Liedtke Torque Measurement Setup



Packaging and Assembly

- Süss MicroTec Wafer Prober PM8
- Kulicke & Soffa Manual Wire Bonder K&S 4526
- Nordson-Dage Die-Bond Tester 4000 optima plus
- Meyer Burger Advanced Research Inkjet Printer Pixdro LP50
- Novacentrix Intense Pulsed Light Treatment PulseForge 1200
- 3Dsystems Plastic 3D-Printer Projet 3500 HDMax
- Schmidt Instruments Gap Welding System UIP1000 with USK200
- Finetech Die Bonder Fineplacer Lambda
- Musashi Digital Dispenser ML5000XII
- MBR electronics, Ultrasonic Solder System USS-9210 Weller, WHP 1000 Hotplate
- Alphalaser Laser Welding System ALP 35S
- Nabertherm Tube Oven R80
- Nabertherm Chamber Oven HTCT 03/16
- MBraun Glovebox MB20/MB200



Electronics

- Tektronix Mixed Domain Oscilloscope MD03054
- Oszilloskop LeCroy LC684 DXL 1.5 GHz
- Oszilloskop LeCroy 725Zi 4065
- Keithly Source Meter 2450
- Wayne Kerr Precision Component Analyzer 6440A
- LeCroy Waveform Generator ArbStudio 1104
- Keithly Data Acquisition System / Multimeter 2700
- BK Precision High Voltage Power Supply PVS10005
- Chroma Power Supply 62024P
- EMSCAN Electromagnetic Scanner EMxpert EHX-43
- Sinton Instruments Cell Flash Tester FCT-350
- CTR Solar-cell I-V Measurement
- Sinton Instruments Charge Carrier Lifetime Measurement WCT-120
- Yokogawa Powermeter WT-3000
- Rhode & Schwarz Network Analyzer ZVB14, ZVL6, ZVC

Cleanroom

Reinraum Klasse 5 (EN ISO 14644-1)

- Reinheitsgrad: max. Partikelanzahl 29; Größe $\geq 5,0 \mu\text{m}$ und 832 Partikel $\geq 1,0 \mu\text{m}$ pro Kubikmeter
- Luftumwälzung Primärluft: h-1: 9
- Luftwechsel Umluft: h-1: 120
- Temperatur (+/- 1K): 22 °C
- Feuchte (+/- 5%): rF%: 50 %
- Raumgröße: 100 m²

Reinraum Klasse 8 (EN ISO 14644-1)

- Reinheitsgrad: max. 29 300 Partikel pro Kubikmeter, Größe $\geq 5,0 \mu\text{m}$ und 832 000 Partikel, Größe $\geq 1,0 \mu\text{m}$ pro Kubikmeter
- Luftumwälzung Primärluft: h-1: 9
- Luftwechsel Umluft: h-1: 40
- Temperatur (+/- 1K): 22 °C
- Feuchte (+/- 5%): rF%: 50 %
- Raumgröße: 100 m²

Engineering

- Mahr Measurement Digimar CX2
- 3Dsystems Plastic 3D-Printer Projet 3500 HDMax
- HAAS SuperMiniMill2 SMM2
- EMCO Turning Machine Super11



COMET-Zentrum ASSIC

Im Kompetenzzentrenprogramm COMET ist die CTR mit dem K1-Zentrum „ASSIC Austrian Smart Systems Integration Research Center“ vertreten. ASSIC legt seinen Fokus auf die Systemintegration Intelligenter Sensoren. Dies bedeutet den Brückenschlag vom einzelnen Halbleiterchip zum Sensormodul bis hin zum intelligenten Produkt der Zukunft. Geforscht wird in drei Schwerpunktbereichen.

ASSIC – Facts and Figures

Forschungsvolumen: 18,4 Mio. Euro

Laufzeit: 01/2015–12/2018

Industriepartner: 18

Wissenschaftliche Partner: 9

Web: www.assic.eu

Träger: CTR Carinthian Tech Research AG



Heterogeneous Integration Microsystem Technologies Smart Systems Solutions

„Technologien zu verbinden und zu integrieren wird zur entscheidenden Innovationsfrage.“

Internationale Partner:

Besondere Relevanz – auch auf europäischer Ebene – verleiht dem Kompetenzzentrum ASSIC die renommierte Liste an nationalen und internationalen Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft. 2016 konnten gleich fünf neue Partner für strategische Forschungen gewonnen werden (*), wobei der Silicon Alps Cluster neu gegründet wurde und den me2c – [micro] electronic cluster ersetzt. Silicon Alps, mit Sitz in Villach, geht aus der länderübergreifenden Kooperation der Steiermark und Kärnten im Mikroelektronikbereich hervor.

Industriepartner:

- ABB Schweiz AG
- Astrium GmbH
- AT&S Austria Technologie & Systemtechnik AG
- AVL LIST GmbH
- Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS
- Gilson S.A.S.
- Infineon Technologies Austria AG
- Lam Research AG
- Metrohm AG
- Molecular Devices Austria GmbH
- Philips Austria GmbH*
- RF360 Europe GmbH (Joint Venture EPCOS AG/Qualcomm)
- Richard Wolf GmbH*
- SMS Concast Italia SpA
- T.I.P.S. Messtechnik GmbH
- TOMRA Sorting GmbH
- UNISENSOR AG
- ZF Friedrichshafen AG*

Wissenschaftliche Partner:

- Albert-Ludwig-University of Freiburg / IMTEK – Dept. of Microsystem Engineering
- Alpen-Adria-Universität Klagenfurt / SST – Institute of Smart System Technologies
- École Polytechnique Fédérale de Lausanne / LC – Ceramics Laboratory
- Graz University of Technology / ISW – Institute of Fluid Mechanics and Heat Transfer
- Institut Supérieur de Mécanique de Paris / SUPMECA – Acoustic Simulation
- Johannes Kepler University Linz / IME – Institute for Microelectronics and Microsensors, ISP – Institute of Signal Processing
- Materials Center Leoben Forschung GmbH / Materials for Microelectronics
- Technical University Dresden / IHM – Institute for Semiconductor and Microsystems Technology
- Vienna University of Technology / CTA – Institute of Chemical Technologies and Analytics, ISAS – Institute of Sensor and Actuator Systems, MEC – Institute of Mechanics and Mechatronics
- USTEM – Universitäre Serviceeinrichtung für Transmissionselektronenmikroskopie*

Assoziierte Partner:

- Carinthian University of Applied Science
- CISC Semiconductor GmbH
- Danish Technological Institute
- EV Group E. Thalner GmbH
- evolaris next level GmbH
- Forschung Austria
- French Alternative Energies and Atomic Energy Commission – CEA
- KAI Kompetenzzentrum Automobil- und Industrie-elektronik GmbH
- NanoTecCenter Weiz ForschungsgesmbH
- Polymer Competence Center Leoben GmbH
- RWTH Aachen University
- Silicon Alps Cluster*

ASSIC wird im Rahmen des COMET Competence Centers for Excellent Technologies Programmes als K1-Zentrum von BMVIT, BMWFV sowie den Ländern Kärnten und Steiermark gefördert.



Kleine Systeme für eine große Zukunft

Mikroelektronik und elektronikbasierte Systeme sind ein Wachstumsmotor für die österreichische Wirtschaft. Dazu braucht es Vernetzung, Fokus auf Stärken und praxisorientierte Entwicklungsarbeit. Experten erläutern, was in diesem Bereich zu erwarten ist und welche Rolle die Forschung dabei spielt.

Die LED-Lampe im Wohnzimmer einschalten, auf dem Smartphone die neusten Nachrichten lesen, über Photovoltaikanlagen die Energie der Sonne nutzen, mit dem Auto den Weg zum Ziel finden – ohne Mikroelektronik und generell ohne elektronikbasierte Systeme wäre all das nicht möglich. „Was funktioniert denn überhaupt noch ohne Mikroelektronik und Nanoelektronik? Elektronische Systeme sind heute unverzichtbar“, erläutert DI Johann Massoner, Director Innovation Management & Funding bei Infineon. Tatsächlich sind diese Technologien und deren konkrete Anwendungen nicht nur für unseren Alltag längst selbstverständlich, sondern werden für die österreichische Wirtschaft – und damit für das ganze Land – zunehmend zu einem Schlüsselbereich mit großem Wachstumspotenzial: Sie bieten die Chance, international wettbewerbsfähig zu bleiben und sogar einen Vorsprung gegenüber anderen Ländern zu schaffen, was gerade in einem Land mit hohen sozialen Ansprüchen und entsprechender Lohnstruktur von Bedeutung ist.

Notwendig für Digitalisierung

Mikroelektronik geht Hand in Hand mit den großen technologischen Fortschritten unserer Tage und kann daher zu Recht als Schlüsseltechnologie bezeichnet werden. Univ.-Prof. DI Dr. Hubert Zangl vom Institut für Intelligente Systemtechnologien der Fakultät für

Technische Wissenschaften der Alpen-Adria-Universität Klagenfurt, beschreibt die Vision: „Eine Welt, in der Maschinen und Objekte intelligent werden und miteinander kommunizieren.“ Damit können Services und Informationen zur Verfügung gestellt werden, um für Umwelt, Ressourcen und vor allem für die Menschen größtmöglichen Nutzen zu bringen. „Das schließt mit ein, dass diese Systeme einfach zu bedienen und in jeder Hinsicht sicher sind“, betont Zangl. Dr. Hannes Voraberger, Leiter der Forschungs- und Entwicklungsabteilung der AT&S-Gruppe, präzisiert die Stoßrichtung: „Wenn wir über Mikroelektronik sprechen, dann unterhalten wir uns automatisch auch über das Thema Digitalisierung.“ Und diese Digitalisierung verändert unser Leben bereits



„In der kooperativen Forschung kann man sich auf eigene Stärken konzentrieren und dennoch gemeinsam mit Partnern ein großes Feld abdecken.“

Hubert Zangl, Alpen-Adria-Universität

Die Technologie

EBS ist die Abkürzung für Electronic Based Systems, also elektronikbasierte Systeme. Darunter fallen unter anderem die Mikro- und Nanoelektronik sowie cyber-physische Systeme. EBS spielt als Schlüsseltechnologie eine große Rolle – sowohl für alltägliche Tätigkeiten wie das Surfen auf dem Tablet als auch für die wirtschaftliche Weiterentwicklung unter den Schlagworten wie Industrie 4.0, Internet der Dinge oder Energieeffizienz.



jetzt und wird es in Zukunft noch mehr tun. „Sie hält Einzug in alle unsere Lebensbereiche, sei es nun Smart Home, Smart Production oder Digital Workplace.“ In all diesen Bereichen stehen wir aber gerade erst am Anfang der Möglichkeiten. DI Dr. Klaus Bernhardt, MBA, Leiter Forschung und Entwicklung im Fachverband der Elektro- und Elektronikindustrie (FEEI), illustriert es anhand eines Beispiels: „In Fahrzeugen gibt es immer mehr Elektronik. Unternehmen im Bereich EBS helfen somit Österreich, weiterhin ein starker Zulieferer für die Autoindustrie zu bleiben.“

Visionen sind das eine, die Umsetzung in die wirtschaftliche und gesellschaftliche Realität das andere. DI Peter

Caldera, Head of System Verification for Communication Products bei Intel in Villach, beschreibt die Realität hinter den „großen Schlagwörtern“ wie Mobilität und Industrie 4.0 wie folgt: „Wenn man das herunterbricht, sind wir mit einigen wichtigen Herausforderungen konfrontiert, unter anderem mit der exponentiellen Zunahme des Datenvolumens, der fortschreitenden Vernetzung unserer Geräte und dem Trend, ständig online zu sein.“ Oder wie es Intel-CEO Brian Krzanich vor kurzem ausgedrückt hat: Daten sind das neue Öl – dementsprechend ergeben sich auch neue Geschäftsfelder und somit gleichzeitig Geschäftschancen. Hubert Zangl sieht allerdings auch Gefahren hinter dem Trend: „Ein Risiko liegt darin, dass Hausaufgaben nicht sorgfältig gemacht werden und schlechte Produkte den Markt erreichen.“ Das könnte das Vertrauen in den technischen Fortschritt bremsen und letztlich die Innovationsleidenschaft negativ beeinflussen. Daher müsste man Methoden und Werkzeuge entwickeln, um das zu vermeiden – wobei die Ausbildung in Zukunft eine entscheidende Rolle spielen, damit auch die praktische Anwendung dieser Tools ermöglicht werden könne. →

„Totale Konnektivität aller Dinge mit entsprechend hohen Datenvolumen und -geschwindigkeiten wird bestimmender Trend der Elektronikindustrie.“

Hannes Voraberger, AT&S



„Österreichs besondere Stärke ist die Kleinheit des Landes: Das bedeutet, wir verfolgen keine Eigeninteressen im Sinne von Datenerfassung.“

Klaus Bernhardt, FEEI



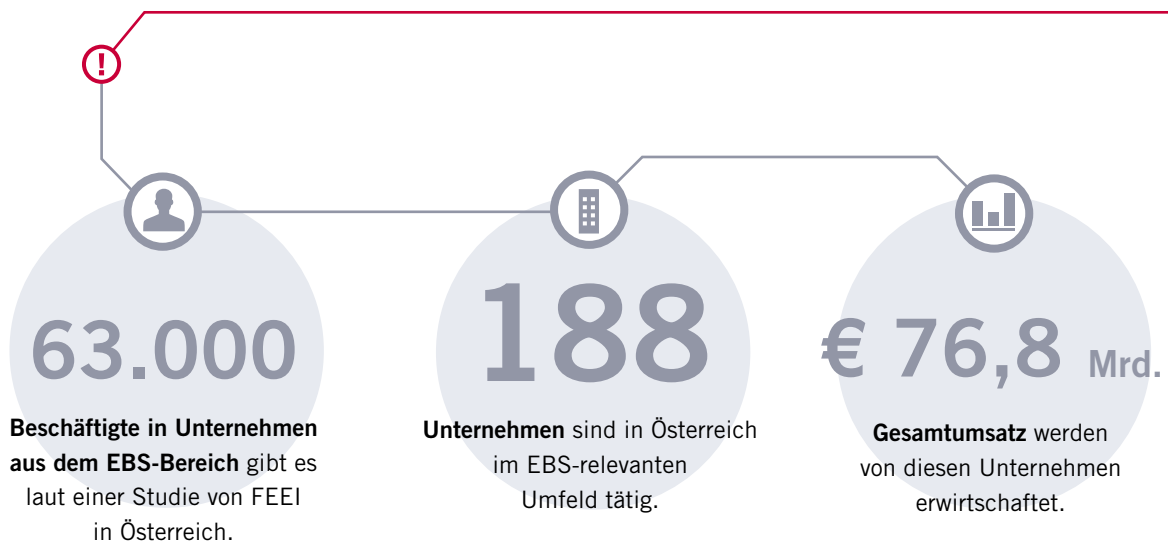
Forschungsintensives Feld

Welche Rolle hat die Forschung in diesem Zusammenhang? Klaus Bernhardt meint: „EBS ist ein extrem forschungsintensives Feld.“ Unternehmen in diesem Bereich kommen auf eine F&E-Quote von rund 20 Prozent. Johann Massoner hält kooperative Forschung vor diesem Hintergrund für wichtig. „Es ist gut, mit wichtigen Partnern zusammenzuarbeiten, ohne sich gegenseitig Konkurrenz zu machen.“ Denn das geschehe in den USA und in Asien ebenfalls, daher müsse diese Strategie auch in Europa umgesetzt werden. „Mit der CTR haben wir einen sehr validen Partner, der wertvolle Kernkompetenzen besitzt“, betont er. Auch Hubert Zangl von der Alpen-Adria-Universität stellt das Gemeinsame in den Vordergrund: „Eine wichtige Komponente ist die Betrachtung der gesamten vertikalen Wertschöpfungskette und daher ist für unser Institut die Vernetzung mit Forschungs- und Industriepartnern unerlässlich.“ Dadurch könne man sich auf das eigene Stärkefeld konzentrieren und gemeinsam mit Partnern dennoch ein großes Feld abdecken.

Auch auf Unternehmensseite sind Forschungskoope- rationen wichtig, wie Hannes Voraberger sagt: „Sie sind das Um und Auf für AT&S in Hinblick auf Theorie und auch Praxis, wenn es an das Industrialisieren geht, also die Serienproduktion von neuen Entwicklungen.“ Langjähri- ge Kooperationen haben diese Zusammenarbeit gefestigt und es würden immer wieder neue Projekte entstehen, teils auch im internationalen Kontext. Peter Caldera sieht aber auch ein Spannungsfeld, das man berück- sichtigen muss: „Bei der Forschung stellt sich die Frage, wo man sich in die Quere kommen könnte.“ Wichtig sei aber jedenfalls eine Verdichtung entlang der Wertschöp- fungskette.

Stärken ausbauen

Doch wie kann sich ein kleines Land wie Österreich bei diesen Themen in Zukunft international positionieren? Die Experten sind sich einig, dass zwei Faktoren wichtig sind: Fokus auf die Stärken und gemeinsames Arbei- ten. Peter Caldera von Intel benennt diese Stärkefelder: „In Österreich haben wir sehr gutes Know-how in den Bereichen Sensorik, Hochfrequenz und Leistungselek- tronik, aber auch bei Safety, Security und Privacy.“ Auch Johann Massoner meint, Österreich müsse sich auf bestimmte Bereiche spezialisieren. „Überall ein wenig mitzumischen wird nicht möglich sein.“ Als Beispiel für ein Stärkefeld sieht auch er die Sensorik. Der zweite





große Punkt ist die Vernetzung: Für Caldera wäre es wünschenswert, dass sich die Unternehmen in Österreich noch besser vernetzen. „Dies könnte ein enormer Vorteil gegenüber anderen Standorten sein und auch wesentlich einfacher klappen als etwa in Deutschland, bedingt durch die kurzen Wege.“ Das kann Hannes Voraberger nur unterstreichen: „Um das für die Zukunft des Wirtschaftsstandorts Österreich wichtige Thema Mikroelektronik an wesentlicher Stelle zu besetzen und auf dem globalen Markt zu bestehen, müssen wir unsere Kräfte bündeln.“ Ein Schritt dazu ist die Initiative Silicon Austria, meinen die Experten unisono. Dabei handelt es sich um eine Initiative des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) und österreichischer Unternehmen. Ihr Ziel ist es, dass Österreich als Standort für die Elektronikindustrie noch attraktiver wird.

Fokus auf die Stärken und Vernetzung sollen es also möglich machen, dass Österreich vom Trend Mikroelektronik und EBS möglichst stark profitiert – es kommt aber noch ein anderer Faktor ins Spiel: Wo genau stehen die Unternehmen? „Auf Seiten der Komponenten sind wir in Österreich dank Unternehmen wie Epcos, NXP, AMS, Intel, AT&S und Infineon sehr gut“, betont Caldera. Aber Österreich müsste in der Wertschöpfungskette noch weiter hinaufkommen, also Systemintegratoren und darauf aufbauende Services anbieten. Hannes Voraberger beschreibt die nahe Zukunft so: „Die totale Konnektivität aller Dinge mit entsprechend hohen Datenvolumen und -geschwindigkeiten wird der bestimmende Trend in der Elektronikindustrie.“ Wer in diesem Umfeld – egal ob als OEM oder als Teil der Elektronikwertschöpfungskette – eine führende Rolle einnehmen möchte, müsse die Entwicklungen antizipieren. „Das bedeutet enorme Entwicklungs- und Wachstumschancen im Hinblick auf Technologie und Positionierung, aber auch die entsprechenden Finanzkennzahlen.“ Man müsse alles daransetzen, dieses Zukunftsthema in Europa weiterhin an wesentlicher Stelle zu besetzen – „sonst wird der Digitalisierungszug ohne uns abfahren“, warnt Voraberger. Die Auswirkungen werden wieder alle betreffen, wie Hubert Zangl beschreibt: „Es werden eine engere Verbindung zwischen den Unternehmen und den Kunden ermöglicht und darauf aufbauend auch neue Geschäftsmodelle.“ Unternehmen können dann viel gezielter auf geänderte Anforderungen reagieren und ihre Produkte und Dienstleistungen anpassen. Unter dem Stichwort Industrie 4.0 kommt es ja gerade zu einer Revolution der Prozesse und damit der gesamten Wirtschaft – und dabei sind Kosten und Geschwindigkeit die wichtigsten Faktoren. „Es geht um konkurrenzfähige Preise und die Möglichkeit, mit neuen Produkten und Dienstleistungen rechtzeitig auf den Markt zu kommen“, sagt Massoner.



„Wir können bei der Mikroelektronik nicht nur auf Importe bauen, das ist ein strategisch ganz wichtiges Thema.“

Johann Massoner, Infineon



„Electronic Based Systems werden so komplex, dass sie eine Firma allein nicht stemmen kann. Auch daher ist eine gute Vernetzung wichtig.“

Peter Caldera, Intel

lumen und -geschwindigkeiten wird der bestimmende Trend in der Elektronikindustrie.“ Wer in diesem Umfeld – egal ob als OEM oder als Teil der Elektronikwertschöpfungskette – eine führende Rolle einnehmen möchte, müsse die Entwicklungen antizipieren. „Das bedeutet enorme Entwicklungs- und Wachstumschancen im Hinblick auf Technologie und Positionierung, aber auch die entsprechenden Finanzkennzahlen.“ Man müsse alles daransetzen, dieses Zukunftsthema in Europa weiterhin an wesentlicher Stelle zu besetzen – „sonst wird der Digitalisierungszug ohne uns abfahren“, warnt Voraberger. Die Auswirkungen werden wieder alle betreffen, wie Hubert Zangl beschreibt: „Es werden eine engere Verbindung zwischen den Unternehmen und den Kunden ermöglicht und darauf aufbauend auch neue Geschäftsmodelle.“ Unternehmen können dann viel gezielter auf geänderte Anforderungen reagieren und ihre Produkte und Dienstleistungen anpassen. Unter dem Stichwort Industrie 4.0 kommt es ja gerade zu einer Revolution der Prozesse und damit der gesamten Wirtschaft – und dabei sind Kosten und Geschwindigkeit die wichtigsten Faktoren. „Es geht um konkurrenzfähige Preise und die Möglichkeit, mit neuen Produkten und Dienstleistungen rechtzeitig auf den Markt zu kommen“, sagt Massoner.

Das Ziel:
Auch in Zukunft soll das Qualitätsmerkmal „Made in Austria“ in möglichst vielen Anwendungsbereichen der Mikroelektronik zu finden sein.

CTR Blitzlicht

Forschungszentrum für Intelligente Sensorik und Systemintegration

Durch exzellente Forschung und industrielle Entwicklung will die CTR die Zukunft in den Bereichen Microsystem Technologies, Heterogeneous Integration Technologies, Photonic Systems und Smart Systems mitgestalten.

Damit kann die CTR einen Forschungsbeitrag zu den großen gesellschaftlichen Herausforderungen wie Energie, Mobilität, Gesundheit, Klima und Sicherheit liefern.

Diese Aktivitäten und die Vernetzung mit Wirtschaft und Wissenschaft tragen zur Attraktivität des Standortes Kärnten bei.

Vorstand

- Dr. Werner Scherf, Vorstandsvorsitzender
- DI Simon Grasser, MBA, Finanzvorstand

Gesellschafter

- BABEG Kärntner Betriebsansiedlungs- und Beteiligungs GmbH
- Stadt Villach
- Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.
- Industriellenvereinigung Kärnten

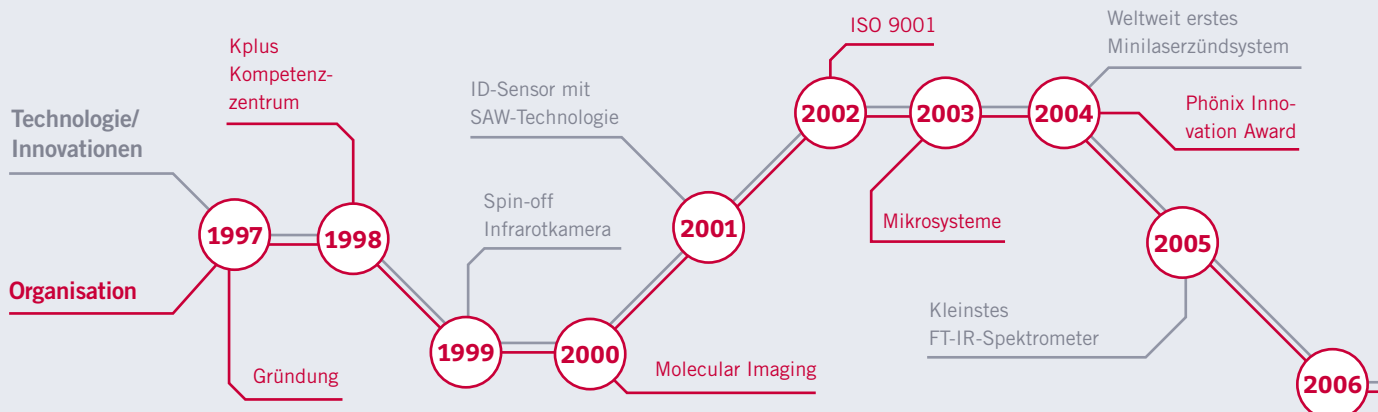
Fördergeber unterschiedlicher Projekte

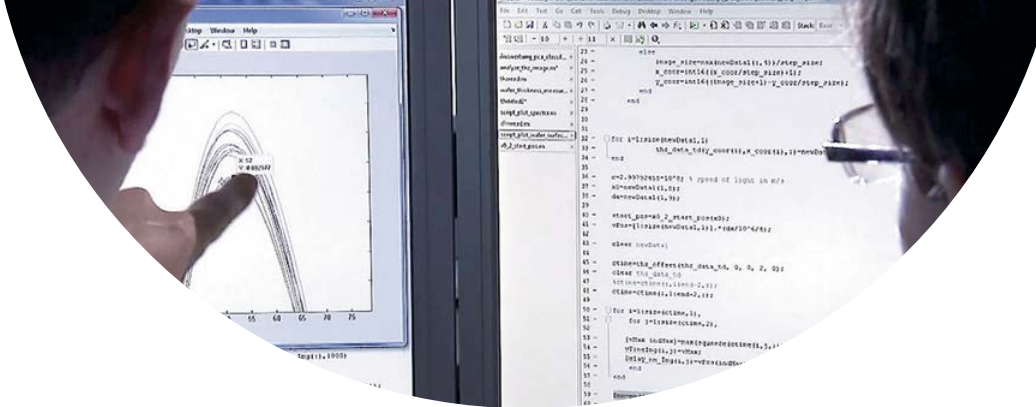
- BMVIT (Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie)
- BMWFW (Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft)
- Land Kärnten
- Land Steiermark
- Europäische Union

Förderstellen

- FFG (Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft)
- KWF (Kärntner Wirtschaftsförderungs Fonds)
- SFG (Steirische Wirtschaftsförderungsgesellschaft mbH)
- Klima- und Energiefonds
- Europäische Union

Unternehmensentwicklung





Aufsichtsrat

- Mag. Hans Schönegger, BABEG
- Ing. Hubert Hödl, Land Steiermark
- Dr. Oliver Zlamal, MBA,
KMF – Kärntner Maschinenfabriken Egger GmbH
- DI Manfred Haas, Infineon Technologies Austria AG
- Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Phys. Hubert Lakner, Fraunhofer Gesellschaft, IPMS
- Mag. Emil Pinter, Stadt Villach

Wissenschaftlicher Beirat

- Univ.-Prof. Dr. Bernhard Jakoby, Johannes Kepler Universität Linz
- DI Dr. Josef Affenzeller, AVL List GmbH Graz
- Prof. Dr. Wilfried Mokwa, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH)

COMET-Strategie-Board

- Prof. Dr. Oliver Ambacher, Universität Freiburg, Institut für Mikrosystemtechnik IMTEK
- Dr. Kurt Aigner, Infineon Technologies Austria AG
- DI Josef Atzler, Molecular Devices
- Dipl.-Phys. Jörg Gebhardt, ABB AG
- Dr. Thomas Metzger, RF360 (Joint Venture EPCOS/Qualcomm)
- Dr. Michael Paulweber, AVL List GmbH
- Univ.-Prof. Dr. Ulrich Schmid, Technische Universität Wien, Institute of Sensor and Actuator Systems (ISAS)
- Univ.-Prof. Dr. Hubert Zangl, Alpen-Adria-Universität Klagenfurt, Fakultät für Technische Wissenschaften
- Vertreter des Aufsichtsrates: Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Phys. Hubert Lakner

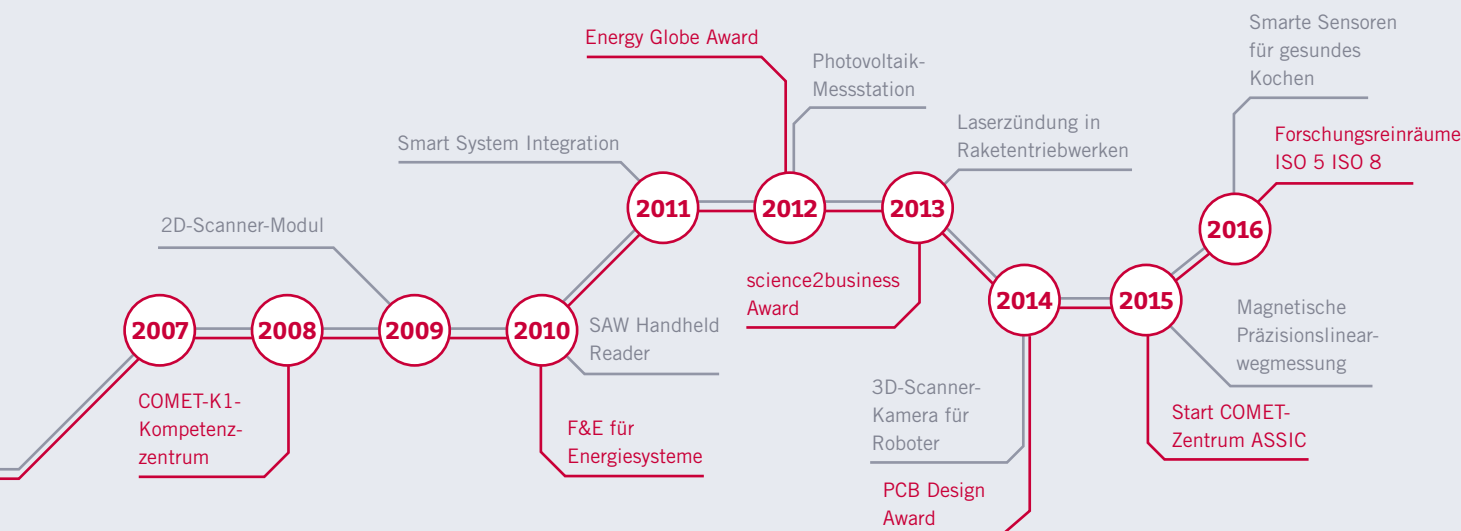
Mitgliedschaften

- AENEAS – Association for European NanoElectronics Activities
- AMA – Verband für Sensorik und Messtechnik
- CIC – Carinthian International Club
- ECSEL-Austria – Electronic Components and Systems for European Leadership
- EPoSS – The European Technology Platform on Smart Systems Integration
- Forschung Austria – Verband außeruniversitärer Forschungszentren
- IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers
- Industriellenvereinigung Kärnten
- Photonics Austria – Plattform zur Förderung der österreichischen Interessen im Bereich Photonik
- Silicon Alps Cluster
- SPIE – The International Society for Optics and Photonics
- TPPV – Österreichische Technologieplattform Photovoltaik

Auszeichnungen/Awards

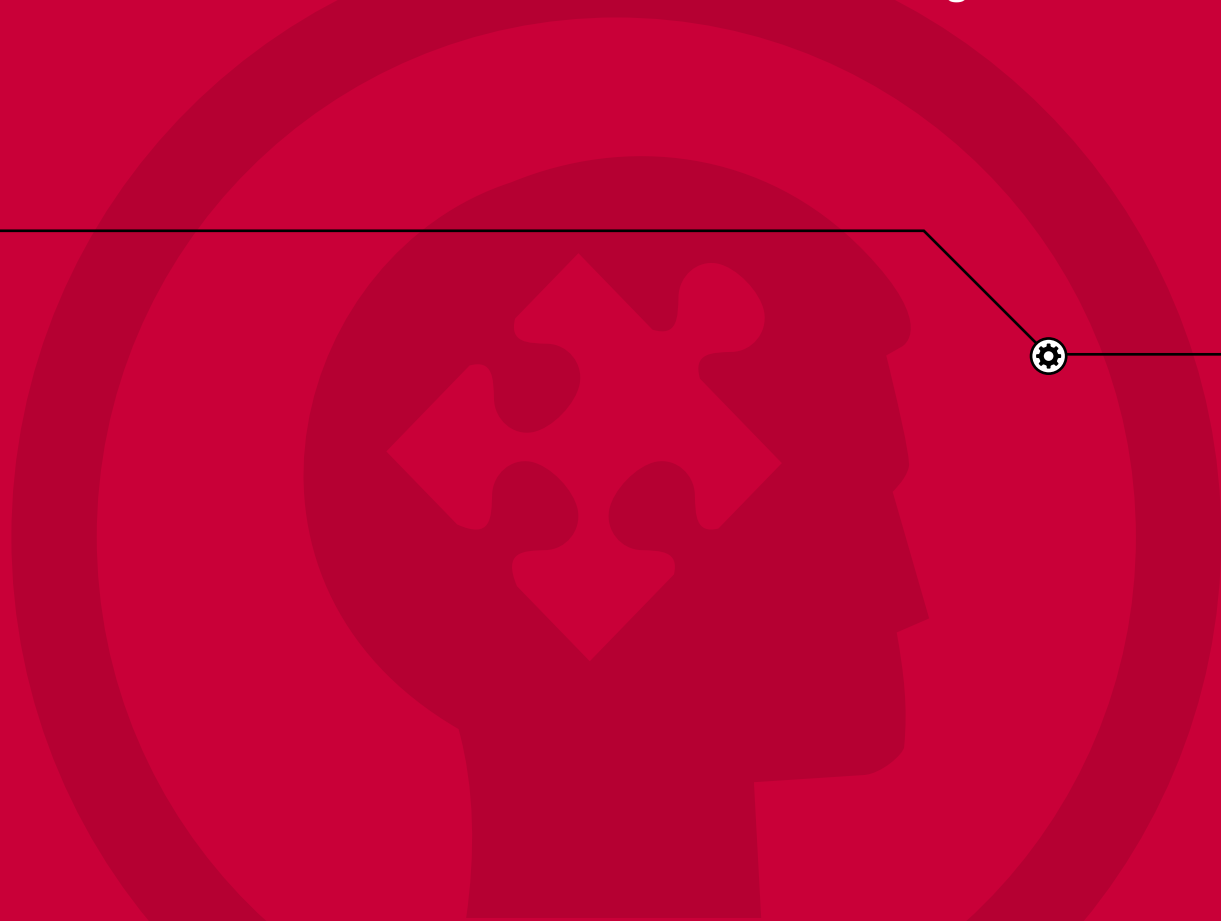
- Phönix Innovationspreis
- Energy Globe Award
- science2business Award
- PCB Design Award

Ein herzliches Dankeschön an unsere Fördergeber, Gesellschafter und Partner für die gute Zusammenarbeit und langjährige Unterstützung!



Wissens- bilanz

Hinter jeder Wissensbilanz stehen die Forscher, die mit ihrem Talent, Wissen und Können einen Mehrwert schaffen. Dieses Kapital an Aus- und Weiterbildung, Patenten, Publikationen und Initiativen für junge Menschen wird durch die Wissensbilanz sichtbar und unterstreicht die Bedeutung der CTR für die Region, für Österreich und für die Gesellschaft im Allgemeinen.



Forschungsprogramme

Industrierelevante Innovationen im Bereich der Intelligenten Sensorik und Systemintegration sind die Kernthemen der CTR-Forschungsaktivitäten. Diese hohe Industrieorientierung zieht sich durch alle Bereiche, angefangen bei den Projektthemen, der Projektabwicklung, den wissenschaftlichen Publikationen bis hin zu strategischen Investitionen und zukünftigen Forschungsthemen. Die Forschungspartner aus Wirtschaft und Wissenschaft forschen sowohl in strategisch angelegten Forschungs- und Technologieprogrammen (z. B. COMET, EU Programme), speziellen Initiativen (z. B. e!Mission, Produktion der Zukunft ...), kundenbezogenen Auftragsforschungen als auch im Technologietransfer.



Programm- und Auftragsforschung

Im Geschäftsjahr 2016 wurde insgesamt an 56 Projekten geforscht und entwickelt. Auf europäischer Ebene ist man in einem ENIAC-Projekt (EPPL), zwei ECSEL-Projekten (Power Base, IOSense) und einem Projekt im 7. EU-Rahmenprogramm (Innomodu) eingebunden. Außerdem erhielt man die Zusage zu einem weiteren ECSEL-Projekt (Silense), das 2017 starten wird. Die gute internationale Vernetzung und Sichtbarkeit der CTR wird durch diese starke internationale Integration auf Projektebene belegt. Das durchschnittliche Projektvolumen lag bei rund 120 TEUR, wobei 20 Prozent mit KMU-Beteiligung abgewickelt wurden. Dadurch etabliert sich die CTR auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene in geförderten und nichtgeförderten Projekten als exzellenter und zuverlässiger Partner in Sachen Forschung und Entwicklung.

	2013	2014	2015	2016
Anzahl der F&E-Projekte	64	59	52	56
davon Anzahl der EU-Projekte	4	4	4	4
davon Anzahl Projekte mit KMU-Beteiligung	19	13	9	11

Humankapital

Im Jahr 2016 zählt die Belegschaft der CTR 60 Mitarbeiter (Jahresschnitt). Der Akademierteil am Zentrum liegt bei über 90 Prozent und umfasst die folgenden Fachbereiche: Elektrotechnik, Mechatronik, Technische Physik, Chemie, Telematik, Informatik.

Durch zahlreiche Maßnahmen im Bereich der Nachwuchs- und der Frauenförderung konnte die CTR sich auch 2016 bei vielen zukünftigen Bewerbern vorstellen und so die kommenden Generationen von Forschern auf sich aufmerksam machen.

Weiterhin auf hohem Niveau befinden sich die intern und extern durchgeführten Dissertationen.

*	2013	2014	2015	2016
Anzahl der Mitarbeiter (Köpfe)	55	60	59	60
Anzahl der Mitarbeiter (VZÄ)	48,7	53,8	52,7	53,4
Anzahl der wiss. Mitarbeiter (Köpfe)	44	49	48	48
Anzahl der wiss. Mitarbeiter (VZÄ)	40,0	44,8	43,7	44,7
Anteil der wiss. Mitarbeiter in % (Köpfe)	79,9	81,1	80,6	81,0
Frauenanteil in % (Köpfe)	23,0	24,0	24,3	22,4
Frauenanteil wiss. Mitarbeiter in % (Köpfe)	12,8	14,5	14,5	12,5
Anzahl der internationalen wiss. Mitarbeiter (Köpfe)	20	20	20	20
Anzahl der Dissertanten (Köpfe)	14	13	24	21
Anzahl der Diplomanden (Köpfe)	9	11	9	11
Anzahl der Praktikanten (Köpfe)	10	10	7	3
Frauenanteil wiss. Nachwuchs in % (Köpfe)	12,1	29,4	20,5	15,2
Anzahl Weiterbildungstage pro Mitarbeiter	3,2	4,4	5,0	4,8
Aufwand für die Personalentwicklung (TEURO)	93,9	70,1	76,1	77,0

* Die Tabelle bezieht sich auf Jahresdurchschnittswerte.

Finanzkapital

Im Jahr 2016 konnten von der CTR rund 7,4 Mio. Euro erwirtschaftet werden. 6,7 Mio. Euro davon stammen aus der projektbezogenen Eigenfinanzierung der Forschungseinrichtung. Die Differenz wurde durch die Basisfinanzierung des Landes Kärnten und der Stadt Villach und durch nicht projektbezogene sonstige Erlöse ausfinanziert. Daraus ergibt sich ein Selbstfinanzierungsgrad von rund 91 Prozent.

	2013	2014	2015	2016
Betriebsleistung in TEUR	6.754	7.485	7.169	7.350
Markterfolg in TEUR	5.849	6.611	6.187	6.733
Erlöse aus geförderter COMET-Forschung	4.567	4.940	4.139	4.817
Erlöse aus geförderter non-K-Forschung	618	819	650	727
Erlöse aus nicht geförderter Auftragsforschung	664	852	1.397	1.190
Anlagevermögen in TEUR	535	551	1.759	1.937

Wissenschaftlichkeit

Wissenschaftliche Exzellenz ist einer der gelebten Kernwerte der CTR AG. Dieser Anspruch zieht sich durch das alltägliche Handeln der Forscher und spiegelt sich in deren Arbeiten, Ergebnissen und Publikationen mit internationaler Sichtbarkeit und hohem wissenschaftlichem Wert wider. Dadurch konnte auch die Technologieführerschaft in bestimmten Bereichen der CTR weiter ausgebaut werden. Im Jahr 2016 wurde mit insgesamt 89 Publikationen, Vorträgen und Konferenzbeiträgen sowie 2 erteilten Patenten die wissenschaftliche Exzellenz unterstrichen und im internationalen Umfeld sichtbar gemacht.

	2013	2014	2015	2016
Publikationen	78	83	93	89
davon in referierten Fachzeitschriften	16	18	11	21
davon auf referierten Konferenzen	43	42	61	54
davon Vorträge auf Kongressen/ Konferenzen/Workshops	60	63	76	66
Anzahl der eingereichten Patente	5	2	12	3
Anzahl der erteilten Patente	2	2	3	2

F&E-Kommunikation

Damit Forschung, Innovation und Technologie effizient kommuniziert werden, braucht es viele Kommunikationswege. Bei Veranstaltungen, Vorträgen, Workshops und in Zeitungen, Zeitschriften, Radio- und TV-Beiträgen sowie Onlinemedien tritt die CTR direkt mit den Zielgruppen Wirtschaft, Wissenschaft und Öffentlichkeit in Kontakt und informiert aus erster Hand über Forschungsprojekte, -effekte und -wirkungen.

	2012	2013	2014	2015	2016
Medienberichte	100	118	120	121	160
Eigene Medien (Magazin „CTR times“ und E-Newsletter)	3	3	3	2	3
Fachveranstaltungen (Messen)	4	3	16	15	27
Publikumsveranstaltungen	1	0	6	10	3
Jobveranstaltungen	1	1	7	5	3



Veranstaltungen

Als (Mit-)Veranstalter und Teilnehmer von insgesamt 33 Aktivitäten im Jahr 2016 informierte die CTR über Projekte, Technologien und Innovationen. Konkret gab es 3 Veranstaltungen (Future Jobs, Villach4U, Meet&Match-Messe), die sich an junge Menschen sowie Jobinteressierte richteten. 3 Veranstaltungen adressierten die interessierte Allgemeinheit (Lange Nacht der Forschung 2016, Innovationspreisverleihung, Forum Alpach). 27 Termine fokussierten sich auf die Zielgruppen Industrie, Wirtschaft und F&E-Fachpublikum (z. B. Start-up-Mentoring, innoregio Süd, forum invent Patentstrategie, Silicon Alps und Silicon Austria Initiativen). Geografisch verteilten sich die Veranstaltungen in der Region (11), auf nationalem Parkett (16) und auf internationaler Bühne (6).



Bilanz 2016

Carinthian Tech Research



ERLÄUTERUNGEN ZU WESENTLICHEN JAHRESABSCHLUSSPOSTEN 2016 /

COMMENTS REGARDING THE YEAR-END FINANCIAL STATEMENT 2016

OFFENLEGUNG / DISCLOSURE

Der Abschlussprüfer hat den Jahresabschluss uneingeschränkt bestätigt. Die Offenlegung erfolgt im Firmenbuch des Landesgerichtes Klagenfurt unter FN 16389. / *The auditors have certified the financial statement without qualification. It is disclosed in the company register at Klagenfurt High Court under FN 16389.*

IMMATERIELLES ANLAGEVERMÖGEN / INTANGIBLE ASSETS

Das immaterielle Vermögen der Gesellschaft besteht aus EDV-Software und Nutzungsrechten. Zugänge in diesem Bereich wurden in der Höhe von 7 TEUR im betreffenden Wirtschaftsjahr getätigt. / *The company's intangible assets consist of computer software and exploitation rights. Additions in this area amounted to Euro 7 TEUR in the period under review.*

SACHANLAGEN / FIXED ASSETS

Der Schwerpunkt der Investition lag auf der Infrastruktur im neuen Gebäude (13 TEUR), der technischen Ausstattung (417 TEUR) sowie den anderen Anlagen (58 TEUR). / *The additions are primarily due to the new building (13 TEUR), technical equipment (417 TEUR) and operational equipment in process (Euro 58 TEUR).*

FORDERUNGEN UND SONSTIGE VERMÖGENSGEGENSTÄNDE / ACCOUNTS RECEIVABLE AND OTHER ASSETS

Forderungen aus Lieferungen und Leistungen: Der in der Bilanz ausgewiesene Bestand wurde durch Saldenbestätigungen nachgewiesen. / *Accounts receivable for sales and services: the figure shown in the financial statement has been confirmed by the balances.*

RÜCKSTELLUNGEN FÜR ANWARTSCHAFT AUF ABFERTIGUNG / RESERVES FOR SEVERANCE PAY

Die Abfertigungsrückstellung ist nach handelsrechtlichen Grundsätzen gebildet worden, es wurde mit 3 % abgezinst. / *Reserves for severance pay have been made according to commercial law principles; they have been discounted at 3%.*

ÜBRIGE RÜCKSTELLUNGEN / OTHER RESERVES

In den übrigen Rückstellungen wurden unter Beachtung des Vorsichtsprinzips alle im Zeitpunkt der Bilanzerstellung erkennbaren Risiken und der Höhe oder dem Grunde nach ungewisse Verbindlichkeiten mit den Beträgen berücksichtigt, die nach vernünftiger kaufmännischer Beurteilung erforderlich sind. / *Applying the principle of caution, other allocations to reserves take into account all the risks identifiable at the time the financial statement was prepared and contingent liabilities in terms of level or cause and are based on figures according to reasonable commercial estimates.*

VERBINDLICHKEITEN / LIABILITIES

Verbindlichkeiten sind mit dem Rückzahlungsbetrag unter Bedachtnahme auf den Grundsatz der Vorsicht ermittelt. / *Liabilities are determined from the amount payable taking the principle of prudence into consideration.*

Aktiva / Assets

	31.12.2016*	31.12.2016*
A) Anlagevermögen / Fixed Assets		1.937
I. Immaterielle Vermögensgegenstände / Intangible Assets		
1. Gewerbliche Schutzrechte, ähnliche Rechte und Vorteile / Concessions, licences and similar rights and advantages		58
II. Sachanlagen / Tangible Assets		1.758
1. Bauten auf fremdem Grund / Land, leasehold rights and buildings, including buildings on non-owned land	962	
2. Technische Anlagen und Maschinen / Technical equipment, plant and machinery	583	
3. Andere Anlagen, Betriebs- und Geschäftsausstattung / Other operational and office equipment	213	
4. Anlagen im Bau / Operational equipment in process		
III. Finanzanlagen / Financial Assets		121
B) Umlaufvermögen / Current Assets		4.738
I. Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände / Accounts Receivable and Other Assets		1.355
1. Forderungen aus LuL / Trade accounts payable	605	
2. Sonstige Forderungen und Vermögensgegenstände / Other accounts and assets	750	
II. Kassenbestand und Guthaben bei Banken / Cash on Hand and Cash in Bank		3.382
C) Aktive Rechnungsabgrenzungsposten / Deferred Charges and Prepaid Expenses		83
Summe Aktiva / Total Assets		6.758

BILANZ BALANCE SHEET

Passiva / Liabilities and Shareholders' Equity

	31.12.2016*	31.12.2016*
A) Eigenkapital / Shareholders' Equity		519
I. Grundkapital / Subscribed Capital	73	
II. Kapitalrücklagen / Reserves for Equity	384	
III. Gewinnrücklagen / Profit Reserves	7	
IV. Bilanzgewinn / Profit or Loss for the Financial Year	55	
B) Sonderposten für Investitionszuschüsse / Special Account for Funded Investments		
C) Rückstellungen / Reserves and Accrued Liabilities		1.052
I. Rückstellungen für Abfertigungen / Reserves for Indemnifications	202	
II. Sonstige Rückstellungen / Other Reserves and Accrued Liabilities	850	
D) Verbindlichkeiten / Liabilities		408
I. Erhaltene Anzahlungen / Deposits Received	77	
II. Verbindlichkeiten aus LuL / Trade Accounts Payable	79	
III. Sonstige Verbindlichkeiten / Other Liabilities	252	
E.) Passive Rechnungsabgrenzungsposten / Deferred Items		4.779
Summe Passiva / Total Liabilities and Shareholders' Equity		6.758

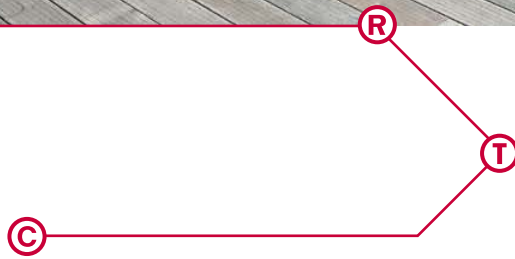
INCOME STATEMENT

GEWINN-UND- VERLUST-RECHNUNG



	31.12.2016*	31.12.2016*
1. Umsatzerlöse / Sales Revenues		6.425
2. Abdeckung laufender Kosten aus Basisfinanzierung / Cover of Continuous Cost from Basic Funding		530
3. Bestandsveränderungen / Decrease or Increase of Inventory		0
4. Aktivierte Eigenleistung / Capitalised Assets		0
5. Sonstige betriebliche Erträge / Other Operating Revenues		395
6. Materialkosten / Cost of Materials		-2.072
a) Verbrauch Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe / Cost of Raw Materials and Supplies	-385	
b) Aufwendungen für bezogene Leistungen / Cost of Purchased Services	-1.687	
7. Personalaufwand / Personnel Expenses		-3.649
a) Gehälter / Salaries	-2.856	
b) Aufwendungen für gesetzliche Sozialabgaben, Abfertigungen und sonstige freiwillige Aufwendungen / Social Security and Other Benefit Costs	-793	
8. Abschreibungen / Depreciation		-429
a) Abschreibungen auf immaterielle Gegenstände des Anlagevermögens und Sachanlagen / Depreciation on Intangible Assets, Plant and Equipment	-429	
b) Auflösung Investitionszuschüsse / Release of Funded Investments		
9. Sonstige betriebliche Aufwendungen / Other Operating Expenses		-1.199
10. Betriebserfolg / Net Operating Profit		1
11. Sonstige Zinsen und ähnliche Erträge / Other Interest and Similar Income		3
12. Ergebnis gewöhnlicher Geschäftstätigkeit / Earnings before Interest and Taxes		4
13. Steuern vom Einkommen und Ertrag / Taxes on Earnings		-4
14. Jahresüberschuss / Net Income		0
15. Zuführung Investitionszuschüsse / Funded Investments		0
16. Jahresgewinn / Profit		0
17. Gewinnvortrag / Profit Brought Forward		55
18. Bilanzgewinn / Profit of the Financial Year		55

* Zahlen in Tausend Euro / Figures in thousands of euro



IMPRESSUM

Medieninhaber, Herausgeber, Verleger:

CTR Carinthian Tech Research AG, Europastraße 12, 9524 Villach,

Tel.: +43 4242 56300-0, Fax: +43 4242 56300-400, E-Mail: info@ctr.at, Web: www.ctr.at

Für den Inhalt verantwortlich: Vorstand der CTR AG

Konzeption und Gestaltung: designation – Strategie | Konzeption | Design, www.designation.at

Text S. 28–31: Content Agentur Prazak


Fotos: CTR/Helge Bauer, BMVIT/Zinner, Stadt Villach/Pacheiner, Land Kärnten, IV/Assam, Fraunhofer IPMS, CTR/Hannes Kohlmeier, Johannes Puch, Bohmann Events/Kohlmeier, CTR/Fritzpress, Philips, Meislitzer, AVL, Steinhäuber/KK, FH Kärnten, Findenig/KK, Zangl/AAU, Voraberger/AT&S, Bernhardt/FEEI, Caldera/Intel, Massoner/Infineon, PVAustria/TPPV, innoregio Süd, KK


Druck: Druckerei Theiss

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde bei Personen nicht durchgängig die männliche und die weibliche Form angeführt. Gemeint sind selbstverständlich immer beide Geschlechter.

Ihr Startpunkt für Innovationen:

 www.ctr.at

 www.xing.com/companies/ctr-carinthiantechresearchag

 www.linkedin.com/company/ctr--carinthian-tech-research-ag

 http://de.wikipedia.org/wiki/Carinthian_Tech_Research

 www.youtube.com/user/theCTRAG