



# unfold the future

Auf starkem Fundament und mit klarer Vision entfalten wir die Zukunft elektronikbasierter Systeme.

*We are building the future of electronic based systems on a solid foundation and with a strong vision.*



Mit Silicon Austria Labs (SAL) entsteht ein österreichisches Spitzenforschungszentrum für elektronikbasierte Systeme. In Zusammenarbeit mit Partnern aus Industrie und Wissenschaft beschleunigt SAL den Wertschöpfungsprozess von der Idee zur Innovation mit exzellenter Forschung und wirtschaftlichem Nutzen.

# Von der Idee zur Innovation



Intelligente, hochintegrierte Prozesse und Produkte bilden heute die Basis von innovativen Geschäftsmodellen und unterstützen unseren Alltag in nahezu allen Bereichen des Lebens.

Unternehmen, die neue Technologien für sich nutzbar machen wollen, stehen vor der Herausforderung, immer mehr technisches Know-how aufzubauen zu müssen, um Schlüsseltechnologien erfolgreich nutzen zu können – Das kostet Zeit und wertvolle Ressourcen.

Mit den Forschungsbereichen Sensor Systems, RF Systems, Power Electronics, System Integration Technologies und Embedded Systems stellen wir Ihnen jene Ressourcen zur Verfügung, die Innovationen im Bereich der elektronikbasierten Systeme möglich machen: Unsere Forscherinnen und Forscher und eine in Österreich einzigartige State-of-the-Art Forschungsinfrastruktur.

Wir bieten Forschungsleistungen sowohl auf Modell- als auch auf Hardwareebene (Komponenten, Module und Geräte mit Mikro- und Nanoelektronik) an, beziehen aber auch die dazugehörige Systemintelligenz mit ein.

Silicon Austria Labs (SAL) is on the way to become a top European research center for electronic based systems. In the network of science and industry, SAL propels ideas into innovation with research excellence and economic impact.

# From idea to innovation

---

Intelligent, highly integrated processes and products form the basis of innovative business models and support our everyday lives in almost all areas of life.

Companies that want to harness new technologies are faced with the challenge of building up more and more technical know-how in order to use key technologies successfully - this costs time and valuable resources.

With the research areas of Sensor Systems, RF Systems, Power Electronics, System Integration Technologies and Embedded Systems, we provide you with resources that enable innovation in the field of electronic based systems: our researchers and a state-of-the-art research infrastructure that is unique in Austria.

We offer research services on both model and hardware level (components, modules and devices with micro- and nanoelectronics), but also include the corresponding system intelligence.

“

Durch Spitzenforschung und Zusammenarbeit mit der Industrie stärken wir das österreichische EBS-Ökosystem und arbeiten gemeinsam an Projekten für Zukunftsthemen wie Energiewende oder Industrie 4.0.

Through cutting-edge research and cooperation with industry partners, we strengthen the Austrian EBS ecosystem and work together on projects for future topics such as energy transition or Industry 4.0.

Dr. Gerald Murauer



# Was macht uns zu einem vertrauenswürdigen Forschungspartner?

## WIR HÖREN ZU.

Sie wissen selbst am besten, wohin die Reise in Ihrer Branche geht. In einem Erstgespräch identifizieren wir gemeinsam, wo wir am besten ansetzen können – um Sie dann dort zu unterstützen, wo es wirklich Sinn macht.

## WIR GEBEN FEEDBACK.

Der Erfahrungsschatz unserer Kolleginnen und Kollegen ist Gold wert. Schon im Vorfeld geben wir Ihnen erste Orientierungspunkte und Wegweiser im jeweiligen Technologiebereich – um später unnötige Umwege oder technologische Sackgassen zu vermeiden.

## WIR KONFRONTIEREN SIE MIT NEUEM.

Forschung ist kein Selbstzweck. Uns begeistert es, neue wissenschaftliche Erkenntnisse und Technologien in die Anwendung zu bringen. Forscherinnen und Forscher bei SAL haben den Überblick über das, was die wissenschaftliche Community heute bewegt – und morgen vielleicht Ihr Geschäftsmodell verändert. Lassen Sie uns darüber reden!

## WIR SUCHEN GEMEINSAM NACH EINER LÖSUNG.

Wir wollen, dass Sie einen Mehrwert in einer Kooperation mit SAL sehen. Anhand Ihrer Fragestellungen und Herausforderungen skizzieren wir gemeinsam die notwendigen Schritte unter Berücksichtigung Ihrer spezifischen Anforderungen. Unterschiedliche Kooperationsmodelle helfen uns dabei.

## WIR ARBEITEN GEMEINSAM AN DER UMSETZUNG IHRER IDEEN.

Ein Projekt mit SAL soll vor allem eines sein: kreativ, inspirierend und ergebnisorientiert. Forschung lebt von der kontinuierlichen Abstimmung zwischen Wissenschaft und Industrie. Deshalb binden wir unsere Partner wo immer möglich aktiv in unsere Projekte ein – das vervielfacht die Erfolgssäussichten für beide Seiten!



# What makes us a trustworthy research partner?

## WE ARE LISTENING.

You know best where your industry is headed. During an initial meeting, we will identify where to begin - in order to support you where it really makes sense.

## WE GIVE FEEDBACK.

The valuable experiences of our colleagues are worth their weight in gold. We will guide you through the respective technology area in advance - in order to avoid unnecessary detours or technological dead ends later.

## WE SHOW YOU SOMETHING NEW.

Research is not an end in itself. We are enthusiastic about applying new scientific findings and technologies. SAL researchers have an overview of what is moving the scientific community today - and what might change your business model tomorrow. Let's talk about this!

## WE LOOK FOR A SOLUTION TOGETHER.

We want to offer added value through a cooperation with SAL. On the basis of your questions and challenges, we will jointly outline the necessary steps, taking your specific requirements into account. Different cooperation models aid us with this.

## WE WORK TOGETHER TO IMPLEMENT YOUR IDEAS.

A project with SAL should be one thing above all: creative, inspiring and result-oriented. Research thrives on the continuous coordination between science and industry. That is why we actively involve our partners in our projects wherever possible - this multiplies the chances of success for both sides!

05

## UNSER CRM-TEAM



**DI HEIMO MÜLLER**

Senior Manager  
Customer-Relationship-  
Management



**MAG. THOMAS  
LADSTÄTTER**

Manager  
Customer-Relationship-  
Management



# Sensor Systems

06

---

## SINNESORGANE DES DIGITALEN LEBENS

Kleiner, leistungsfähiger, intelligenter, robuster – Die Sensoren und Mikrosysteme der Zukunft können weit mehr als nur Daten liefern: Sie kommunizieren drahtlos, treffen autonome Entscheidungen und erzeugen, selbst unter widrigsten Umgebungsbedingungen, ihre eigene Energie.



Der Forschungsbereich Sensor Systems forscht an den Grundlagen hochintegrierter Sensorik für industrielle Einsatzbedingungen. Vom Wafer bis zur Produktintegration, von Wearables bis hin zur Detektion von Nanopartikeln in Abgasen: Sensor Systems vereint exzellente Forschung mit industrieorientierter Umsetzungsstärke.

---

## SENSORY ORGANS OF DIGITAL LIFE

Smaller, more powerful, more intelligent, more robust - the sensors and microsystems of the future can do much more than just delivering data: They communicate wirelessly, make autonomous decisions and generate their own energy, even under the most adverse environmental conditions.

In the research area Sensor Systems, we conduct research on the fundamentals of highly integrated sensor technology for industrial application conditions. From wafers to product integration, from wearables to the detection of nanoparticles in exhaust gases: Sensor Systems combines research excellence with industry-oriented strength of implementation.



## Forschungskompetenzen

- Entwicklung, Konzeption und Prototyping von Sensoren und Mikrosystemen
- Reinraumbasierte Technologie- und Prozessforschung für Mikro- und Nanosysteme
- Entwicklung und Integration von Sensorsystemen in unterschiedlichsten Industrienumgebungen
- Multiphysikalische Modellierung und Simulation
- Eingebettete Sensorintelligenz und Energy Harvesting
- Datenverarbeitungskonzepte für Sensornetzwerke
- Entwicklung von hochintegrierten Photoniklösungen (MOEMS)
- Photonik für Messtechnik & optische Sensorik

## Research competencies

- Development, conception and prototyping of sensors and microsystems
- Cleanroom-based technology and process research for micro- and nano-systems
- Development and integration of sensor systems in a wide variety of industrial environments
- Multiphysics modeling and simulation
- Embedded sensor intelligence and energy harvesting
- Data processing concepts for sensor networks
- Development of highly integrated photonic solutions (MOEMS)
- Photonics for metrology & optical sensors

### DR. CHRISTINA HIRSCHL

Leiterin der Forschungsbereiche Sensor Systems & System Integration Technologies

*Head of research areas Sensor Systems & System Integration Technologies*



07

### PROJEKTE / PROJECTS

#### AEROMIC

Neue digitale Mikrofon-MEMS-Sensoren für Windkanäle zur Reduktion von Fluglärmemissionen

New digital microphone-MEMS-sensors for wind tunnels to reduce aerial noise emissions

#### HYDROPTICS

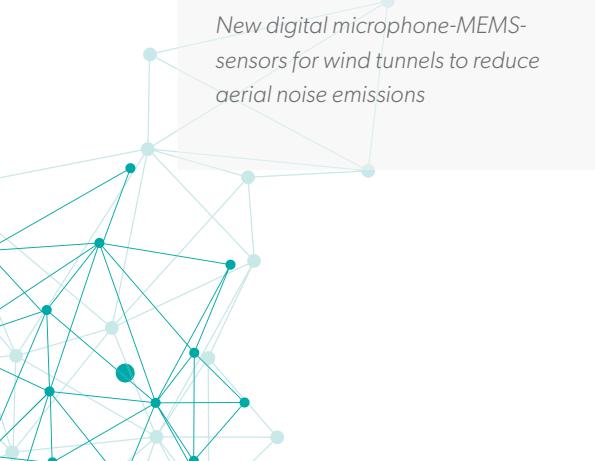
Photonische Sensoren zur Prozessoptimierung in der Ölindustrie

Photonics sensing platform for process optimization in the oil industry

#### ADVANCED PIEZO MEMS MIRROR

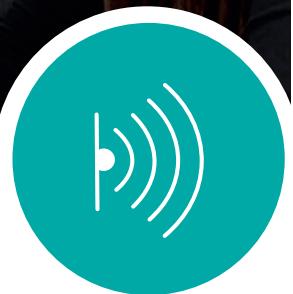
Mikroelektromechanische Systeme (MEMS) für den Einsatz in Fahrassistentenzsystemen

Microelectromechanical systems (MEMS) for advanced driver-assistance systems





# RF Systems



08

## DRAHTLOS VERBINDUNGEN HERSTELLEN

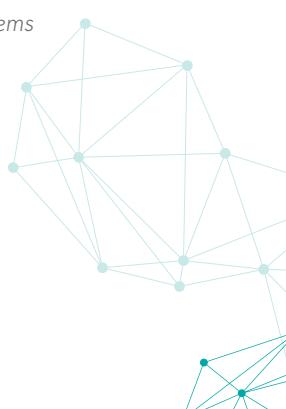
Bei der Hochfrequenztechnik steht alles im Zeichen innovativer Lösungen für drahtlose Kommunikation und Radar-Technologien, die das gesamte Hochfrequenz-Spektrum – vom MHz- bis zum sehr hohen GHz-Bereich – abdecken.

Für drahtlose Kommunikationssysteme stellen RF-Systeme die physikalische Verbindung bereit. Dies ermöglicht die mobile Breitbandverbindung von Mobilgeräten (z. B. Smartphones, Tablets und Laptops), die drahtlose „Machine-to-Machine“ Kommunikation (M2M) und zunehmend drahtlose Sensornetzwerke in der industriellen Anwendung. Während die neue Mobilfunkgeneration 5G aktuell die Marktreife erlangt, forscht SAL bereits an Lösungen für die nächste Generation, 6G. RF-Systeme im hohen GHz-Bereich werden auch für Radar-Systeme verwendet, die ein Schlüsselement für autonomes Fahren sind, aber auch in der Medizintechnik und Materialprüfung immer breitere Anwendung finden.

## ENABLING WIRELESS CONNECTIVITY

In the area of RF (Radio Frequency) Systems, the focus is on innovation in relation to wireless communications and radar technologies in the radio-frequency spectrum from MHz through to the very high GHz range.

RF systems provide the connection over the air for wireless communications systems. This enables mobile broadband connection of mobile devices (such as smart phones, tablets and laptops), wireless “machine-to-machine” communication (M2M) and increasingly wireless sensor networks in industrial applications. While the new generation of 5G mobile communications is currently getting ready for the market, SAL is already researching solutions for the next generation, 6G. RF systems in the GHz range are also used for radar systems, which are a key element for autonomous driving, but also increasingly used in medical systems and material testing.



## Forschungskompetenzen

- Hochfrequenz-, Analog- und Mixed-Signal-IC-Design
- Schaltungsentwurfsautomatisierung
- Hochfrequenz Frontend-Design
- Heterogene RF-Frontend-Integration
- Antennenentwurf mit Metamaterialien
- Radarsensorik
- Millimeter-Wellen Over-the-Air Testen

## Research competencies

- High frequency, analog and mixed signal IC design
- Circuit design automation
- High frequency front-end design
- Heterogeneous RF front-end integration
- Antenna design with metamaterials
- Radar sensors
- Millimeter wave over-the-air testing

### DR. THOMAS LÜFTNER

CTO & Leiter der Forschungsbereiche RF Systems & Embedded Systems  
*CTO & Head of research areas RF Systems & Embedded Systems*



09

### PROJEKTE / PROJECTS

#### ANAGEN

Leistungsfähige Generatoren für agiles, analoges bzw. Mixed-Signal-Design

*Powerful generators for agile, analog or mixed-signal design*

#### ACTIVE META MATERIALS

Steuerbare Linsen und Sensoren aus periodischen Metallstrukturen

*Controllable lenses and sensors from periodic metal structures*

#### RFFE TX

Hocheffiziente, integrierte Leistungsverstärker für zukünftige 5G Basisstationen

*Highly efficient power boosters for controlling 5G base stations*



# Power electronics



## ENERGIE EFFIZIENT UMSETZEN

10

Im Forschungsbereich Power Electronics werden für alle Arten von elektrischen Energiewandlern unterschiedlicher Leistungsklassen neue, leistungsfähigere Lösungen erforscht: von System- und Regelungskonzepten über Schaltungstopologien bis hin zu Integrationsmethoden und Bauelementen in neuen Technologien.

## CONVERT ENERGY EFFICIENTLY

In the research area Power Electronics, we work on new and more powerful solutions for all types of electric energy converters in all power classes: from system and control concepts to circuit topologies, integration methods and components in new technologies.

## PROJEKTE / PROJECTS

### TINY POWER BOX

Bidirektionales Batterieladegerät für Elektroautos

*Bi-directional onboard charger for electric cars*

### PRECISION

Entwicklung einer Simulationsmethodik im Bereich der Leistungselektronik

*Development of a simulation method in the area of power electronics*

### RESONANT DC/DC CONVERTER

Effizienzsteigerung für einen resonanten DC/DC-Wandler durch lastabhängige Tastverhältnisoptimierung

*Efficiency improvement for an resonant DC/DC converter by load dependent duty cycle optimization*





## DR. RUDOLF KRALL

Leiter des Forschungsbereichs Power Electronics

*Head of research area Power Electronics*

11



## Forschungskompetenzen

- Entwurf und Simulation von leistungselektronischen Komponenten und Schaltkreisen einschließlich physikalischem Aufbau und Integration, Entwurf von Regelungskonzepten unter Einbeziehung von Systemaspekten
- Tiefes Verständnis von elektrischen und mechanischen Aspekten, die Betrieb, Performance und Lebensdauer von Leistungselektronik-Systemen beeinflussen und verbessern
- Übertragung von physikalischen Effekten und physikalischem Verhalten in Modelle und modellbasierte Designmethoden
- Aufbau und Evaluierung von Leistungselektronik-Systemen unter den für die jeweiligen Demonstratoren festgelegten Betriebs- und Umgebungsbedingungen

## Research competencies

- Design and simulation of power electronic components and circuits including physical structure and integration, design of control concepts including system aspects
- In-depth understanding of electrical and mechanical aspects that influence and improve performance and service life of power electronics systems
- Transfer of physical effects and behavior into models and model-based design methods
- Construction and evaluation of power electronics systems under operating and environmental conditions specified for the respective demonstrators



# System Integration Technologies



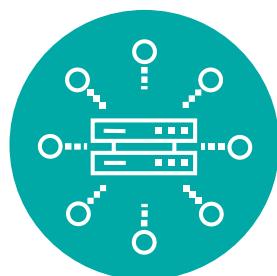
## UNTERSCHIEDLICHES INTELLIGENT VERBINDELN

Der Forschungsbereich System Integration Technologies beschäftigt sich mit dem Hardwareanteil der Systemintegration. Um die einzelnen Komponenten eines elektronischen Systems miteinander zu verbinden, benötigt man heterogene Integrationstechnologien, umfassendes Wissen über die elektromagnetische Verträglichkeitsprüfung und multiphysikalische Systemsimulation.

Smarte Integrationstechnologien sowie die dazu nötige Simulationskompetenz eröffnen völlig neue Möglichkeiten, Zusatzfunktionalitäten zu integrieren, oder die Miniaturisierung voranzutreiben. Durch multiphysikalische Systemsimulationen können Vorhersagen über das Verhalten von Komponenten in unterschiedlichen Umgebungsbedingungen getroffen werden, ohne aufwändige physikalische Prototypen bauen zu müssen.

## COMBINE DIVERSE TECHNOLOGIES

*The research area System Integration Technologies deals with the hardware part of the system integration. In order to connect the individual components of an electronic system with one another, we need heterogeneous integration technologies, extensive knowledge of electromagnetic compatibility testing and multi-physical system simulation.*



*Smart integration technologies as well as the necessary simulation skills open up completely new possibilities to integrate additional functions or to advance miniaturization. Multi-physical system simulations enable predictions about the behavior of components in different environmental conditions without building complex physical prototypes.*

## Forschungskompetenzen

- Intelligente Systemintegrationstechnologien für die Weiterentwicklung von einzelnen Komponenten zu fertigen Systemen
- Optimierung der Material- und Mikrosystem-Prozesstechnologie für hochinnovative Integrationslösungen
- System-in-Package-Ansätze für miniaturisierte Systeme mit sehr hoher Integrationsdichte und Zuverlässigkeit
- Multiphysikalische Systemsimulationen
- Simulation und Test der elektromagnetischen Kompatibilität & Koexistenz (EMCC) während aller Entwicklungsphasen
- Zuverlässigkeitsprüfungen von elektronikbasierten Systemen (SW & HW)
- Modelle für einen "Digitalen Zwilling" für Entwicklungs- und Optimierungszyklen von EBS
- Virtuelles Prototyping und Model-Based Design

## Research competencies

- Intelligent system integration technologies for further development of individual components into finished systems
- Optimization of material and microsystem process technology for highly innovative integration solutions
- System-in-package approaches for miniaturized systems with very high integration density and reliability
- Multiphysics system simulations
- Simulation and testing of electromagnetic compatibility & coexistence (EMCC) during all development phases
- Reliability tests of electronic based systems (SW & HW)
- Models for a "digital twin" for development and optimization cycles of EBS
- Virtual prototyping and model-based design

### DR. CHRISTINA HIRSCHL

Leiterin der Forschungsbereiche Sensor Systems & System Integration Technologies

*Head of research areas Sensor Systems & System Integration Technologies*



13

### PROJEKTE / PROJECTS

#### ADVANCED PACKAGING TECHNOLOGIES (APT)

Weltweit erster Leiterplattenintegrierter planarer elektrodynamischer Lautsprecher

*World's first printed circuit board integrated planar electro-dynamic loudspeaker*

#### PIEZO BONE-CONDUCTION RECEIVER

Entwicklung, Produktion und Vertrieb von hochwertigen Knochenleitungshörsystemen

*Development, production and sale of high-quality bone conduction hearing systems*

#### BCI MODELING & TEST

Simulation eines Messverfahrens für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

*Simulation of a measurement method for electromagnetic compatibility (EMC)*

# Embedded Systems



## SMARTES ZUSAMMENSPIEL ERMÖGLICHEN

14

Intelligente Geräte können ihre Umgebung über Sensordaten wahrnehmen, selbst Entscheidungen treffen und mit anderen Geräten oder der Cloud kommunizieren. Dahinter steckt leistungsstarke und energieeffiziente Signal- und Datenverarbeitung durch digitale, integrierte Schaltungen, eingebettete Software und mehr und mehr durch eingebettete künstliche Intelligenz. Im Bereich Embedded Systems forschen wir an der Zuverlässigkeit, Echtzeitfähigkeit und Energieeffizienz dieser Lösungen.

## ENABLING SMART INTERACTION

Smart devices can perceive their environment via sensor data, make decisions and communicate with other devices or the cloud. This is possible due to powerful and energy-efficient signal and data processing through digitally integrated circuits, embedded software and more and more through embedded artificial intelligence. In the area of Embedded Systems, we research the reliability, real-time capability and energy efficiency of these solutions.

## PROJEKTE / PROJECTS

### RADAR TOMOGRAPHY

Einsatz intelligenter Radar-Sensorik für industrielle Anwendungen

*Use of intelligent radar sensors for industrial applications*

### INSECTT

Intelligente, sichere und vertrauenswürdige Systeme für industrielle Anwendungen

*Intelligent, secure and trustworthy systems for industrial applications*

### WS2CARE

Umgebung für drahtlose Sicherheitsklassifizierung für den Automobilbereich

*Wireless security & safety classifier and testing platform for the automotive domain*





## Forschungskompetenzen

- Kombination von hochentwickelter Signalverarbeitung mit Machine, Deep und Reinforcement Learning
- Neuromorphe Architekturen und neuronale Netzwerke im HW & SW Systems Engineering
- Sensordatenverarbeitung, Sensorfusion und maschinelle Wahrnehmung mit Machine und Deep Learning Ansätzen
- Cyber-physikalische Systeme und drahtlose Sensor- & Aktornetzwerke
- Embedded Echtzeit-Software-Design
- Embedded HW/SW Systems Engineering, Embedded AI Systeme, GPU, FPGA und Micro-Controller-Programmierung
- Drahtlose Kommunikations-Protokolle und -Standards
- Sichere drahtlose Netzwerke für massive IOT- und missionskritische Kommunikation

## Research competencies

- Combination of highly developed signal processing with machine, deep and reinforcement learning
- Neuromorphic architectures and neural networks in HW & SW systems engineering
- Sensor data processing, sensor fusion and machine perception with machine and deep learning approaches
- Cyber-physical systems and wireless sensor & actuator networks
- Embedded real-time software design
- Embedded HW/SW systems engineering, embedded AI systems, GPU, FPGA and micro-controller programming
- Wireless communication protocols and standards
- Secure wireless networks for massive IOT and mission critical communication

15

### DR. THOMAS LÜFTNER

CTO & Leiter der Forschungsbereiche RF Systems & Embedded Systems  
CTO & Head of research areas RF Systems & Embedded Systems





[silicon-austria-labs.com](http://silicon-austria-labs.com)

---

#### Headquarters Graz

Campus TU Graz  
Inffeldgasse 33  
8010 Graz, Austria  
[contact@silicon-austria.com](mailto:contact@silicon-austria.com)

#### Villach

High Tech Campus Villach  
Europastraße 12  
9524 Villach, Austria

#### Linz

JKU Science Park  
Altenberger Straße 69  
4040 Linz, Austria

 Bundesministerium  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie

 **FEEI**  
Fachverband der  
Elektro- und  
Elektronikindustrie

 **Das Land**  
Steiermark

LAND  **KÄRNTEN**



 **SFG** >>  
NEUES DENKEN. NEUES FÖRDERN.

 **ZUKUNFTSFONDS**  
STEIERMARK

Member of  
 **UAR** INNOVATION  
NETWORK

