

unfold the future

in Electronic Based Systems.

JAHRESBERICHT 2019

Inhalt.

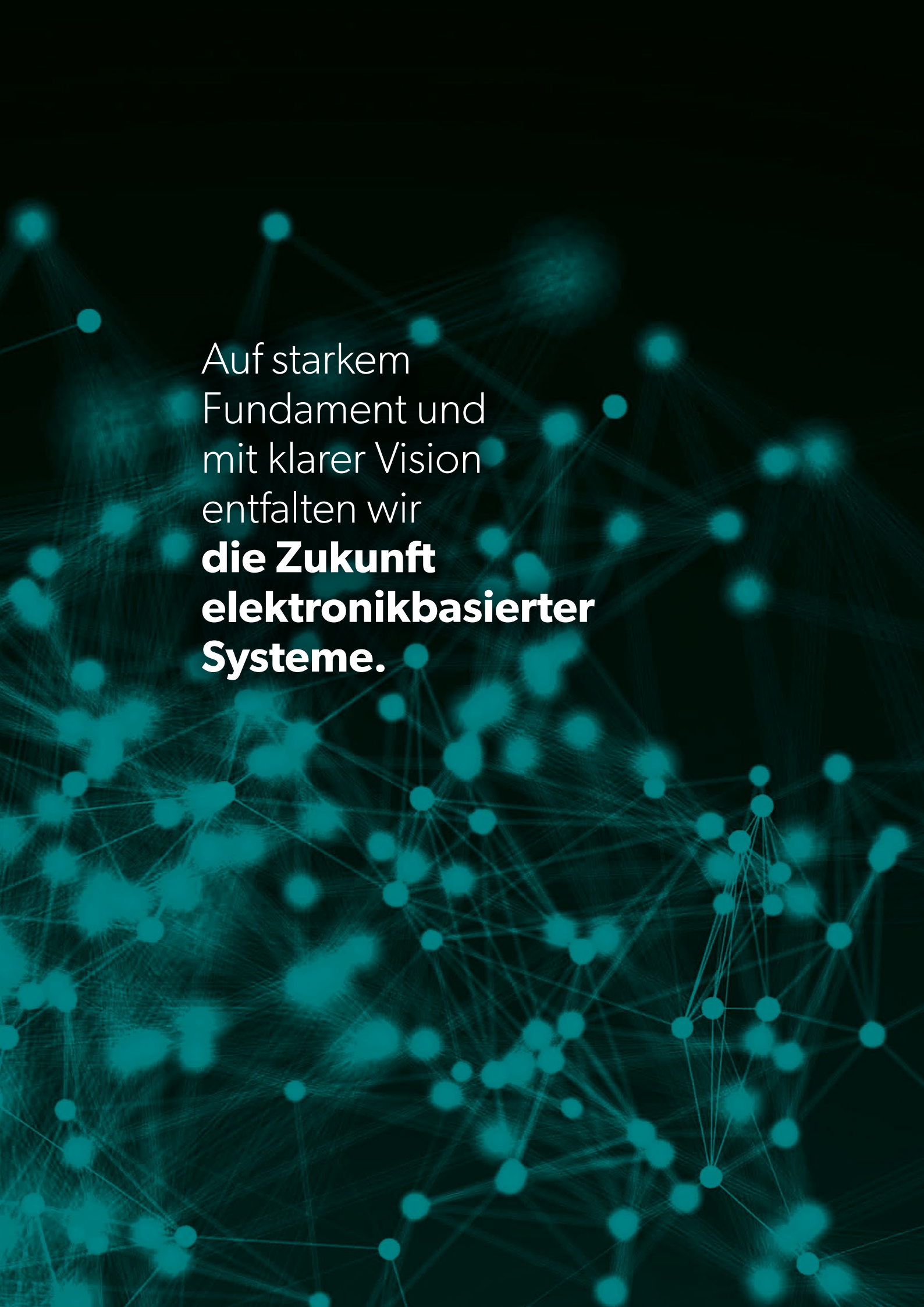
Vorwort des SAL-Managements	3
Vorwort Mag. Ingolf Schädler / SAL-Aufsichtsrat	4
Vorwort Dr. Lothar Roitner / FEEI	5
Innovation entlang der EBS-Wertschöpfungskette	6
SAL-Forschungsprogramme	8
SAL-Geschäftsmodelle	10
Forschungsbereich Sensor Systems	12
Forschungsbereich Power Electronics	14
Forschungsbereich RF Systems	16
Forschungsbereich Integration Technologies	18
Forschungsbereich Embedded Systems	20
Uni-SAL Research Labs	22
Great Place to Research	24
SAL-Standorte	25
Die vielen Gesichter der SAL	26
Projekt-Highlights	28
ASSIC Erfolgsgeschichte	30
Investitionen in Infrastruktur	32
Wissensbilanz	33
SAL-Kommunikation	36
Ein-, Rück- und Ausblicke	38

Impressum:

Medieninhaber, Herausgeber, Verleger: Silicon Austria Labs GmbH,
Inffeldgasse 25F, 8010 Graz, Tel. +43 316 873 32950, E-Mail:

contact@silicon-austria.com, Web: www.silicon-austria-labs.com •

Für den Inhalt verantwortlich: Silicon Austria Labs GmbH • Inhalte
& Redaktion: Herzberg Consulting GmbH, Silicon Austria Labs
GmbH • Konzeption und Gestaltung: designation – Strategie
| Konzeption | Design, www.designation.at • Fotos: Helge
Bauer, Carolin Bohn, Oliver Wolf, Adobe Stock, Markus
Schneeberger, Christian Irrasch, Johannes Puch, Hertha
Hurnaus, Helmut Lunghammer, AllesWirdGut Architektur
ZT GmbH/expressiv, Steve Haider/FEEI, privat/KK.
Alle Angaben Stand 01/2020.



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

Inhalt.

Vorwort des SAL-Managements	3
Vorwort Mag. Ingolf Schädler / SAL-Aufsichtsrat	4
Vorwort Dr. Lothar Roitner / FEEI	5
Innovation entlang der EBS-Wertschöpfungskette	6
SAL-Forschungsprogramme	8
SAL-Geschäftsmodelle	10
Forschungsbereich Sensor Systems	12
Forschungsbereich Power Electronics	14
Forschungsbereich RF Systems	16
Forschungsbereich Integration Technologies	18
Forschungsbereich Embedded Systems	20
Uni-SAL Research Labs	22
Great Place to Research	24
SAL-Standorte	25
Die vielen Gesichter der SAL	26
Projekt-Highlights	28
ASSIC Erfolgsgeschichte	30
Investitionen in Infrastruktur	32
Wissensbilanz	33
SAL-Kommunikation	36
Ein-, Rück- und Ausblicke	38

Impressum:

Medieninhaber, Herausgeber, Verleger: Silicon Austria Labs GmbH,
Inffeldgasse 25F, 8010 Graz, Tel. +43 316 873 32950, E-Mail:

contact@silicon-austria.com, Web: www.silicon-austria-labs.com •

Für den Inhalt verantwortlich: Silicon Austria Labs GmbH • Inhalte
& Redaktion: Herzberg Consulting GmbH, Silicon Austria Labs
GmbH • Konzeption und Gestaltung: designation – Strategie
| Konzeption | Design, www.designation.at • Fotos: Helge
Bauer, Carolin Bohn, Oliver Wolf, Adobe Stock, Markus
Schneeberger, Christian Irrasch, Johannes Puch, Hertha
Hurnaus, Helmut Lunghammer, AllesWirdGut Architektur
ZT GmbH/expressiv, Steve Haider/FEEI, privat/KK.
Alle Angaben Stand 01/2020.

VORWORT DES SAL-MANAGEMENTS

Auf starkem Fundament und mit klarer Vision blicken wir in die Zukunft

2019 wurde Pionierarbeit geleistet und ein starkes Fundament für Spitzenforschung im EBS-Bereich gelegt: eine solide Basis für das Wachstum von SAL in den kommenden Jahren und um Innovationen zu schaffen, die für Forschung, Wirtschaft & Gesellschaft gleichermaßen wegweisend sind.

Pioniergeist war im Jahr 2019 in vielerlei Hinsicht gefragt: Zum Einen galt es, die ambitionierten Forschungsziele in ein wissenschaftlich innovatives und wirtschaftlich attraktives Forschungsprogramm zu übersetzen. Zum Anderen wurden die SAL-Geschäftsmodelle nach den neuartigen Kooperationsprinzipien in die Umsetzung gebracht. Dabei war die Verschmelzung mit Carinthian Tech Research (CTR) ein wichtiger

Meilenstein, um Projekte mit breit-angelegter Expertise und Blick auf das Gesamtsystem zu realisieren. Nicht zuletzt galt es, die Uni-SAL-Labs und das SAL Doctoral College für die Zusammenarbeit mit der Hochschullandschaft auf Schiene zu bringen. Die ersten groß-angelegten Kooperationsprojekte besiegelten schließlich den Höhepunkt eines intensiven aber erfolgreichen Geschäftsjahrs.

Dieser strategische Unterbau fungiert zugleich als „Innovations-Kompass“ für die Zukunft: Durch die Zusammenarbeit mit den Hochschulen entstehen wissenschaftliche Erkenntnisse, die später in kooperativen Projekten in Anwendungen übergeführt werden. SAL vereint dabei Unternehmen entlang der EBS-Wertschöpfungskette und schafft so einen Hebel für global führende Innovationen, mit denen sich die Partner in ihren Bereichen am Weltmarkt besser behaupten können.

Zudem greifen wir Forschungsthemen auf, die Antworten auf die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts geben: durch die nachhaltige Bereitstellung von Energie, durch die sichere Vernetzung und Kommunikation, durch zuverlässige autonom-agierende Systeme und durch den Einsatz künstlicher Intelligenz nach liberal-demokratischen Prinzipien.

So wird Wissenschaft zu einem Erfolgsfaktor für unsere Wirtschaft und unser soziales Umfeld. Lassen Sie uns gemeinsam diese Zukunft entfalten. /



Dr.
Rudolf Krall
Leiter des
Forschungsbereichs
Power Electronics

Dipl.-Ing.
Werner Luschnig
Geschäftsführer

Dr.
Christina Hirschl
Leiterin der
Forschungsbereiche
Sensor Systems &
Integration Technologies

DI Dr.
Thomas Lüftner
Prokurist, CTO &
Leiter der Forschungs-
bereiche RF Systems &
Embedded Systems

VORWORT MAG. INGOLF SCHÄDLER / SAL-AUFSICHTSRAT

Mit Schwung und Elan zu kontinuierlichem Wachstum 2020

Mit der SAL Generalversammlung am 04. Dezember 2019 ist die Gründungsphase von Silicon Austria Labs zu Ende gegangen. Jetzt heißt es durchstarten in die Aufbauphase.

Mit der Einrichtung von Aufsichtsrat und neuer Geschäftsführung (ab April dieses Jahres), mit der Beschlussfassung des Uni-SAL-Labs-Konzepts und dem Konzept zur Einrichtung der SAL Doctoral Colleges sowie mit der Beschlussfassung eines umfangreichen Investitionsprogrammes wurden mit der oben erwähnten Generalversammlung die Schlusssteine unter eine mitunter sehr stürmisch verlaufene Gründungsphase von 2017 bis 2019 gesetzt.

Dazu gehören aber auch die gelungene Integration der CTR in die SAL ebenso wie die sehr erfolgreich bestandene Evaluierung des SAL-Forschungskonzeptes durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG). Gekrönt wurde der Abschluss des Jahres mit der Hereinnahme von großen und wichtigen Industrieprojekten, die das große Engagement der Industrie – SAL zu einem Erfolg zu bringen – sehr eindrücklich belegen.

Diesen Schwung und Elan gilt es für das Jahr 2020 mitzunehmen und SAL jetzt auf einen kontinuierlichen Wachstumspfad zu trimmen. Mit der Konstituierung des Aufsichtsrates, mit der Einrichtung der ersten Uni-SAL-Labs an der TU Graz und dem Abschluss von zwei weiteren wichtigen Investitionsvorhaben wurden die ersten Schritte dazu erfolgreich gesetzt. /

Mag. Ingolf Schädler

Vorsitzender des SAL-Aufsichtsrats



VORWORT DR. LOTHAR ROITNER / FEEI

2019 war ein Jahr der Weichenstellung für SAL

Die Mikroelektronik ist heute aus unserem täglichen Leben nicht mehr wegzudenken. Sie steckt in so gut wie jedem elektronischen Gerät und auch Autos kommen nicht mehr ohne sie aus. Die rasant fortschreitende Digitalisierung wird ihre Bedeutung noch weiter verstärken.

Die Erwartung dieser Entwicklung führte 2018 zur Gründung der Silicon Austria Labs. Heute, und nach dem wohl ereignisreichsten Jahr von SAL seit seiner Gründung, können wir getrost behaupten, wir haben ein österreichisches Spitzenforschungsinstitut auf Weltniveau geschaffen, das ein wichtiger Faktor für die nachhaltige Stärkung des Wirtschafts- und Innovationsstandortes Österreich ist – und in Zukunft sein wird.

Mit der Bündelung der Kompetenzen von SAL und der Carinthian Tech Research AG (CTR) unter einem Dach wurde im vergangenen Jahr ein wichtiger Schritt gesetzt, um die heimische Innovationskraft weiter zu forcieren. Die Verschmelzung eröffnet neue Perspektiven in der Forschung im Bereich der elektronikbasierten Systeme, die auch dem Industriestandort Österreich und seiner starken Elektro- und Elektronikindustrie im globalen Wettbewerb zu Gute kommen werden.

Spitzenforschung auf Weltniveau bedeutet auch die Verknüpfung von angewandter Forschung mit universitärem Wissen. Auch hier konnten mit der Partnerschaft zwischen SAL und der FH Kärnten sowie der erst kürzlich unterzeichneten Kooperation von SAL mit der TU Graz wichtige Meilensteine erreicht werden.

Der Grundstein ist gelegt und im Jahr 2019 wurden viele wichtige Weichen gestellt. Sie sind die Basis für eine vielversprechende Zukunft mit bahnbrechenden digitalen Produkten und Prozessen, Made in Austria. /

Dr. Lothar Roitner

Geschäftsführer des Fachverbands

für Elektro- und Elektronikindustrie (FEEI)

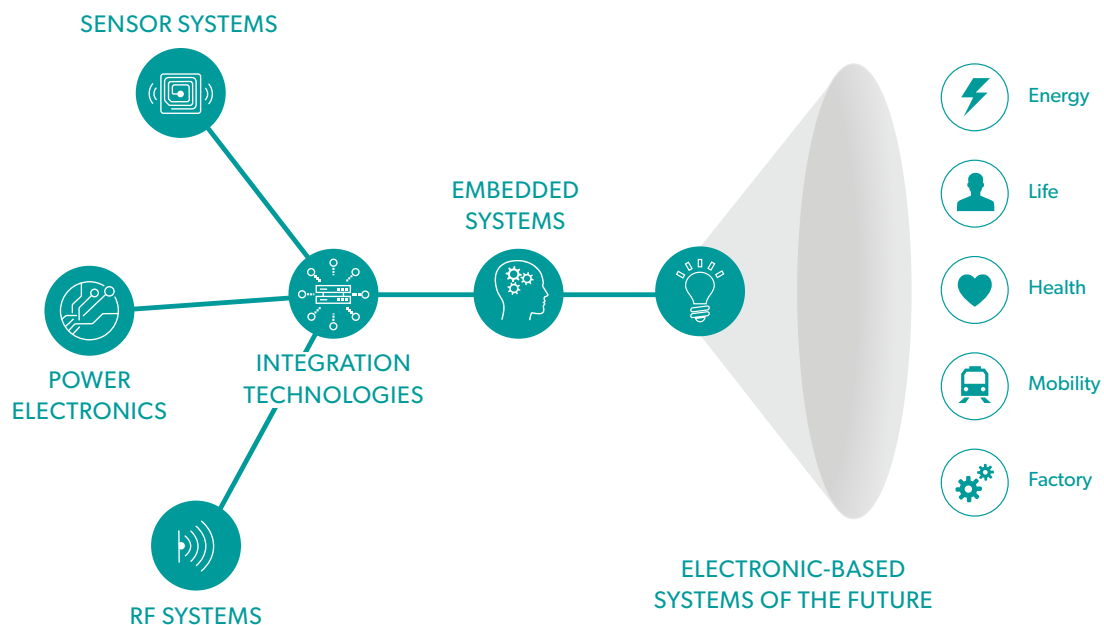
Stellvertretender Vorsitzender des SAL-Aufsichtsrats



INNOVATION ENTLANG DER EBS-WERTSCHÖPFUNGSKETTE

Das integrierte Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile

Silicon Austria Labs (SAL) forscht an Schlüsseltechnologien, die im elektronik-basierten Bereich Technologien und Produkte prägen, lange bevor sie auf den Markt kommen. Und die EBS-Reise nimmt weiter Fahrt auf ...



Ob Auto, Smartphone oder intelligente Industrieanlagen: Mikroelektronik steckt heute in so gut wie jedem elektronischen Gerät und bildet die Basis des Internets der Dinge (IoT), indem sich Milliarden smarter Geräte zu intelligenten Systemen vernetzen.

SAL stellt dabei das Bindeglied zwischen kleinsten Komponenten bis hin zu intelligenten Systemen entlang der Wertschöpfungskette dar. Mit Innovationen, die quer über diese Wertschöpfungskette wirken, können beteiligte Partner besondere Wettbewerbsvorteile am Weltmarkt erzielen.

ELECTRONIC BASED SYSTEMS – PROTAGONISTEN AM MARKT DER DIGITALEN INNOVATIONEN

Die strategisch gewählten Forschungsschwerpunkte der SAL und daraus resultierenden Querschnittsthemen zielen genau auf diese universell-nutzbaren und disruptiven Innovationen ab: Durch exzellente Forschung in den Bereichen

- > Sensor Systems,
- > Power Electronics,
- > RF Systems,
- > Integration Technologies und
- > Embedded Systems

werden Forschungsergebnisse erzielt, welche die Basis für die „Electronic-Based Systems“ der Zukunft legen.

Diese „Helden“ digitaler Innovation stecken nicht nur in fast allen elektronischen Devices, sondern machen Produkte und Prozesse kompakter, intelligenter, effizienter und sicherer.

» Die Electronic Based Systems der Zukunft bestehen nicht mehr aus einer Kombination von hochentwickelten Einzelkomponenten sondern aus einer wohlabgestimmten Symphonie von diesen. Dazu ist eine gute Zusammenarbeit entlang der Wertschöpfungskette notwendig, die durch SAL und die Industriepartner in Österreich gegeben ist.

Dr. Hannes Voraberger
AT & S Austria Technologie & Systemtechnik AG
Programmbeirat SAL

BRÜCKENSCHLAG ZWISCHEN WISSENSCHAFT UND INDUSTRIE

Basierend auf umfassenden Studien zum EBS-Ökosystem wurde SAL ins Leben gerufen, um Österreich im Bereich der elektronikbasierten Systeme als Wirtschaftsstandort weiter zu stärken.

Dass dies nur durch einen Brückenschlag zwischen der renommierten österreichischen Hochschullandschaft und den Spitzenunternehmen im Bereich der EBS möglich sein würde, war klar.

Mit dem neuartigen und attraktiven Modell der kooperativen SAL-Forschung ist dieser Brückenschlag gelungen, der Synergien entstehen lässt, die nur im Verbund zwischen erstklassiger Forschung an den Hochschulen und umfassenden Technologie-Knowhow der führenden Leitbetriebe möglich ist.

FORSCHUNGSSCHNITTSTELLEN FORCIEREN

Neben der kooperativen Forschung legt SAL auch ein besonderes Augenmerk auf die langfristige, strategische Zusammenarbeit mit den Universitäten & Fachhochschulen. Dafür wurden die sogenannten Uni-SAL-Labs ins Leben gerufen: SAL und die Partnerhochschulen werden hier die Expertise in der grundlagenorientierten Forschung bündeln. Das gewonnene Knowhow kann wiederum in kooperativen Projekten mit Industriepartnern genutzt und so in die Anwendung gebracht werden. /



SAL-FORSCHUNGSPROGRAMME

Fundament und Vision der SAL-Forschung

Die zehn Forschungsprogramme der SAL orientieren sich an relevanten Leitthemen mit zukunftsweisendem Entwicklungspotential und fördern die hochqualitative kooperative Forschung von Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft mit langfristiger Perspektive (bis zu 10 Jahre).



Sie umfassen Forschungsschwerpunktthemen in einer oder mehreren Research Divisions und bilden somit das Fundament für die Zusammenarbeit der einzelnen Bereiche.

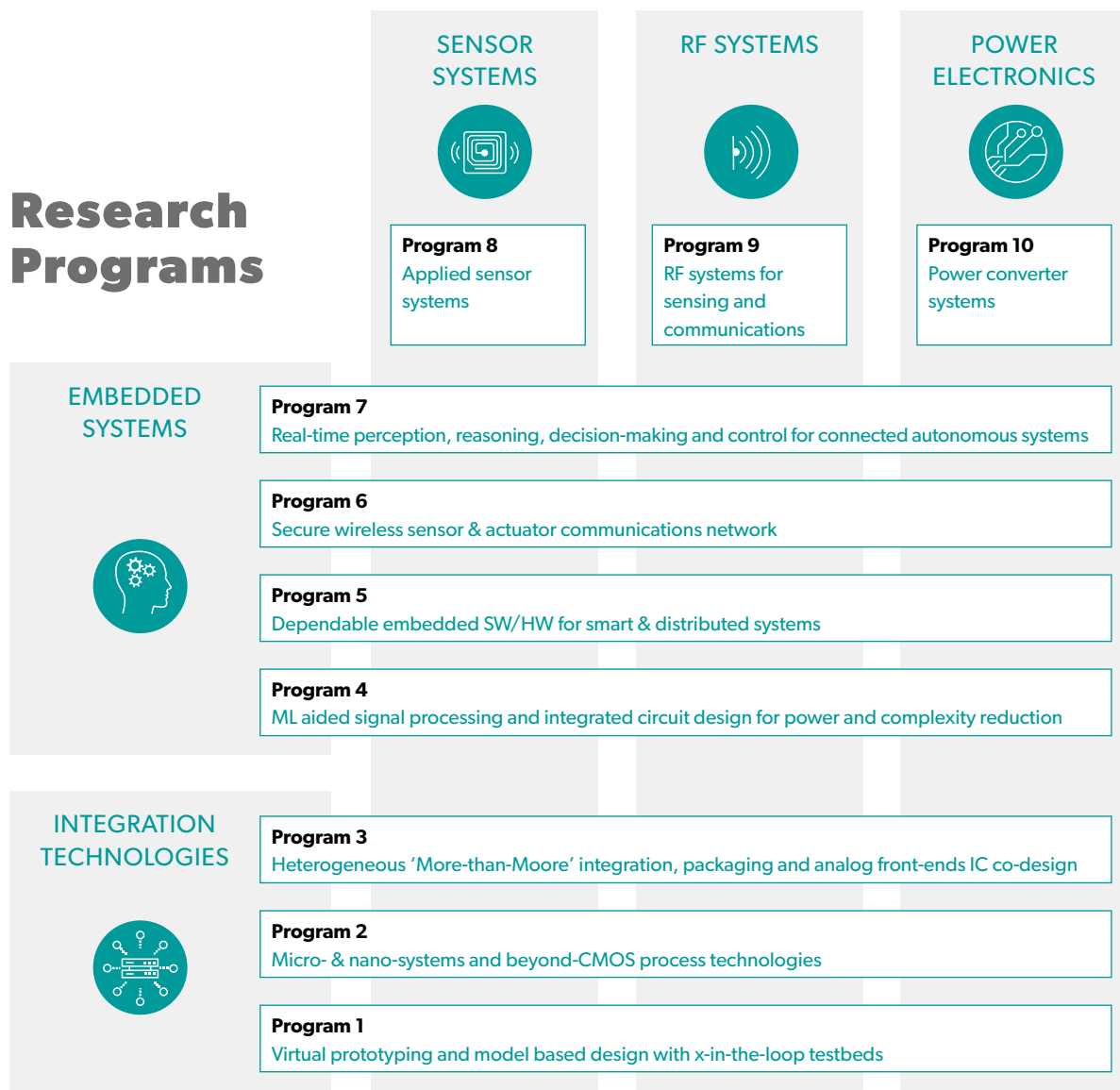
Gleichzeitig repräsentieren sie die technologische Vision der SAL und stecken den Forschungsraum ab, innerhalb dessen sich die SAL-Projekte bewegen.

Trotz der langfristigen Ausrichtung werden sie einem jährlichen Review-Prozess durch ein internationales Scientific Advisory Board unterzogen, um auf neue Trends und Entwicklungen reagieren zu können. /

» Das Forschungsprogramm von SAL beinhaltet innovative und richtungsweisende Themen auf dem Gebiet der elektronikbasierten Systeme und schafft damit die Grundlage zur langfristigen Sicherung der Industrie auf diesem Sektor in Österreich. Das international besetzte Scientific Board gibt Empfehlungen zur wissenschaftlichen Ausrichtung und unterstützt mit Vorschlägen zur Sicherstellung der Qualität und Nachhaltigkeit.

Univ. Prof. Dr. Andreas Kugi
Technische Universität Wien
Vorsitzender des Scientific Advisory Boards

Research Programs

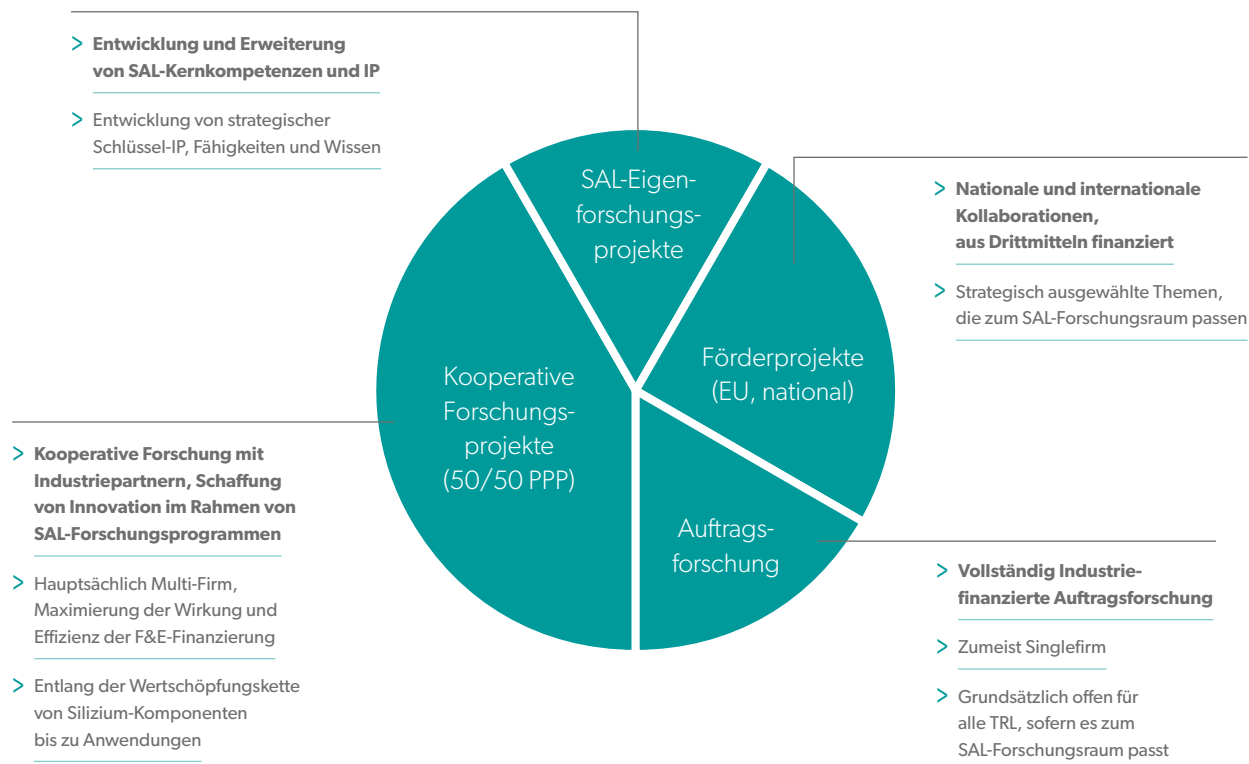


Forschungspartnerschaft leicht gemacht

Schnell und ohne Umwege in die Forschungsk Kooperation – dieser Punkt findet sich ganz oben auf den Wunschlisten der Forschungsverantwortlichen in Unternehmen wieder.

Die Realität zeichnet jedoch häufig ein anderes Bild: Bürokratische Prozesse und komplexe Auflagen sorgen nicht selten für Verzögerungen, die im Wettlauf um Innovation nicht gerade von Vorteil sind.

Die Geschäftsmodelle der SAL kommen der idealen Vorstellung von Kooperationsprojekten ein Stück weit näher und verkürzen den Weg hin zur Innovation signifikant – projektspezifische und industriefreundliche IP-Regelungen inbegriffen.



KOOPERATIVE SAL-FORSCHUNGSPROJEKTE

MULTIPLIKATOREN DER FORSCHUNGSBUDGETS VON UNTERNEHMEN

Eine Public-Private-Partnership wie sie im Bilderbuche steht: Kooperative SAL-Forschung bedeutet, dass 50 % des Projektvolumens über SAL-Mittel finanziert werden, während sich der Cash-Beitrag seitens Industrie-Partner auf lediglich 25 % des gesamten Projektvolumens beläuft. Die restlichen 25 % werden durch In-kind-Leistungen der Industrie beigesteuert. Kooperative Forschung bei SAL verfolgt zugleich das Ziel, Projekte mit Partnern entlang der gesamten EBS-Wertschöpfungskette durchzuführen. Das Resultat: Innovation, die breiter wirkt als auf Komponentenebene oder innerhalb eines spezifischen Bereichs.

» Die Entwicklung und Vermarktung von hochgenauen Sensoren und deren Integration in Systeme ist für AVL ein wichtiger Geschäftsbereich. Dies ist auch der Grund für die langjährige Zusammenarbeit mit CTR und jetzt mit SAL für die Entwicklung neuer funktionaler Demonstratoren.

Univ.-Doz. DI Dr. Josef Affenzeller
AVL List GmbH
Programmbeirat SAL

GEMEINSAME FÖRDERPROJEKTE KOMPLEMENTÄRE KOMPETENZ FÜR FORSCHUNGSKONSORTIEN

Innerhalb des definierten Forschungsraums steht SAL auch als Partner für öffentlich geförderte Forschungsprojekte auf nationaler und internationaler Ebene zur Verfügung. SAL verfügt über ein großes Netzwerk, um innovative Projektkonsortien zu komplettieren und kooperiert mit nationalen und internationalen Universitäten, Forschungseinrichtungen und Unternehmen. Förderprojekte dienen in der SAL nicht zuletzt dem Ausbau der Kernkompetenzen des Forschungszentrums und der vermehrten Sichtbarkeit in der wissenschaftlichen Community.

AUFTRAGSFORSCHUNG

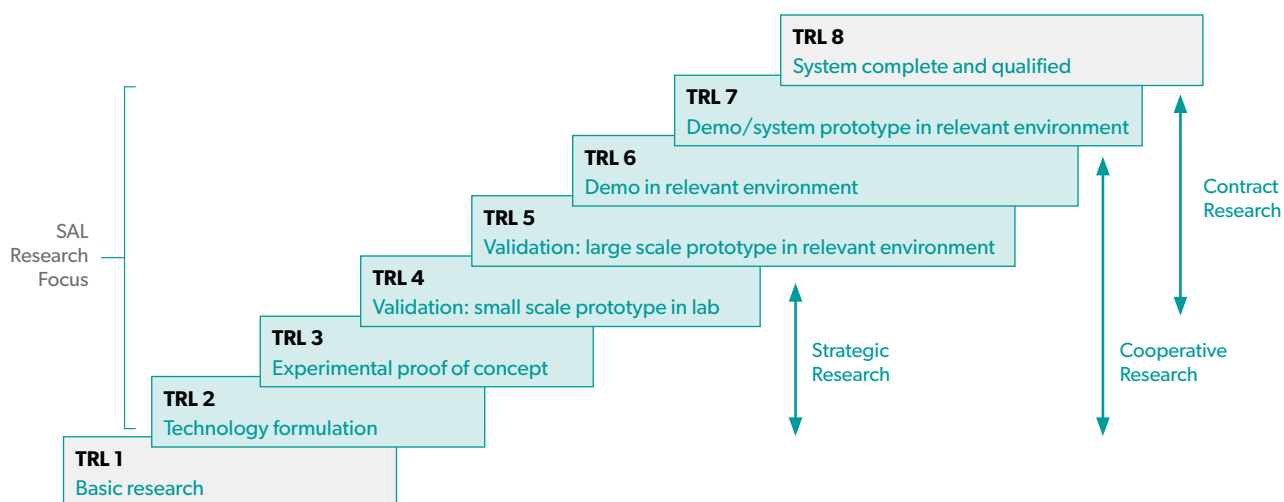
SAL ALS INNOVATIONSMOTOR

Ideal für Forschung auf einem hohen Technology-Readiness-Level (TRL) bzw. für anwendungsnahe Services geeignet, bringt SAL in der Auftragsforschung neueste Technologien und Erkenntnisse in konkrete Anwendungen. Das Projekt wird dabei vollumfänglich vom Auftraggeber finanziert.

SAL-EIGENFORSCHUNG

KOMPETENZAUFBAU MIT MEHRWERT

Für den Ausbau und die Weiterentwicklung der Kernkompetenzen und eigenen IP ist SAL auf Eigenforschung angewiesen. Hier liegt der Fokus auf Forschung im niedrigen TRL-Bereich. Die daraus gewonnenen Ergebnisse werden für die Umsetzung von kooperativen Forschungsprojekten genutzt und für spezifische Anwendungen weiterentwickelt. /



SINNESORGANE DES DIGITALEN LEBENS

Sensor Systems

Im Forschungsbereich Sensor Systems arbeitet das Team an unterschiedlichsten Sensoren, die, inspiriert von allen fünf Sinnen, Informationen aus der Umgebung erfassen. Es gilt aus der Vielzahl von Sensoren die optimale Kombination zu finden, um diese mithilfe intelligenter Algorithmen und neuester Entwicklungen der heterogenen Integration zu smarten Sensor-Systemen für verschiedenste Anwendungen auszubauen.

Von Wearables bis hin zu optischen Detektoren von Nanopartikeln in Abgasen: Der Bereich Sensor Systems vereint eine breite Palette an Expertenwissen in den Bereichen Mikrosystem-Technologien, Packaging & heterogene Integration, photonische Systeme und smarte Sensorsysteme. Das fortwährende Credo lautet: Innovation von der Komponente bis zum intelligenten System. Und der Skalierbarkeit sind keine Grenzen gesetzt: Dank der Synergieeffekte, die durch die ganzheitliche Betrachtung elektronikbasierter Systeme bei SAL entstehen, können Projekte künftig noch breiter angelegt und schneller umgesetzt werden. Auch der Zugang zu Know-how und High-Tech-Infrastruktur für Forschungspartner wird noch einfacher. In einer Zeit, in der Time-to-Market und Innovation die essenziellsten Erfolgsrezepte der Industrie darstellen, kann der Bereich Sensor Systems genau auf diese Herausforderungen im Bereich der Produkt- und Prozessinnovation schnell reagieren und die Kompetenzen der Partner gezielt ergänzen. /

SENSOR SYSTEMS FORSCHUNGS-SCHWERPUNKTE

- > Neue Mikro- und Nanotechnologien, Materialien und Geräte
- > MEMS- und NEMS-Lösungen: Konzept, Design und Mikro- und Nanofertigung, einschließlich Technologie- und Prozessforschung
- > Sensorknoten mit Energy-Harvesting-, Analogsignal-Konditionierungs- und Software-Datenverarbeitungskonzepten
- > Multimodale Sensoren für Wahrnehmungssensoren und virtuelle Sensorsysteme
- > Intelligente Sensoren mit Online-Datenverarbeitung und Datenreduktion für Anwendungen in komplexen Umgebungen
- > Fortgeschrittene Photoniksysteme, inkl. MOEMS-basierte / integrierte photonische Systemlösungen





HIGHLIGHT 2019

Mehr Raum für Innovation mit dem High-End Reinraum in Villach

Für ganzheitliche Innovation elektronikbasierter Systeme ist ein Reinraum inklusive entsprechendem Equipment unerlässlich. Dafür wurden in Villach durch die Vorgängergesellschaft CTR seit 2015 bereits 3,6 Mio. Euro in den Ausbau der Infrastruktur und der Geräte für einen 320 m² großen Reinraum investiert. Damit begann der erfolgreiche Aufbau der Reinraumexpertise. 2019 wurde ein weiteres Investment mit einem Volumen von 4,4 Mio. Euro beschlossen und teilweise schon umgesetzt. Die High-End-Forschungsgeräte im Reinraum werden vielfach erst gemeinsam mit den

Herstellern zu Ende entwickelt, Prozesse werden dabei laufend optimiert. Die Verwendung einzigartiger Materialien und deren Kombination bietet exzellente Möglichkeiten für unsere Industriepartner. Zukünftig wird dieses Potential weiter ausgeschöpft: Auftragsfertigung und Kleinserien sollen im SAL Reinraum forciert werden. Im Einklang mit der langfristigen SAL-Strategie wurde das bestehende Reinraumkonzept daher erweitert, um einen optimalen Nutzen für die heimische Industrie und andere Forschungseinrichtungen in der Branche zu ermöglichen.



» Sensoren sind die Sinnesorgane der Technik und für die elektronischen Systeme der Zukunft unerlässlich. Wir arbeiten an Forschungsthemen, die von Quantensensoren bis zu innovativer Systemintegration reichen. Unsere Vision ist es, das Bindeglied zwischen universitärer Grundlagenforschung und der Industrie zu sein und Innovation in die Produkte der Zukunft zu bringen.

Dr. Christina Hirschl, Leiterin der Forschungsbereiche Sensor Systems & System Integration Technologies

SENSOR SYSTEMS FORSCHUNGS-KOMPETENZEN

- > Leistungsstarke Ausleseschaltungen - Hardware (FPGA, ...), Software (Algorithmen ...) und EMCC-Co-Simulation
- > Verfahren zur Überwachung des Gesundheitszustands und zur Selbstkalibrierung; digitaler Zwilling; Systemmodelle; Prüfstände, Lebensdauertests
- > Nichtlineare Photonik für Messtechnik & Sensorik, inkl. Quantensensorik
- > Entwicklung von Sensorsystemen, die intelligente, anpassungsfähige und vielseitige multimodale Geräte und Lösungen schaffen und integrierte intelligente Anwendungen der Zukunft ermöglichen.
- > Forschung und Innovation über die gesamte Entwicklungskette von Sensorsystemen – von intelligenten Geräten bis hin zu integrierten Systemen
- > Umfassendes Verständnis der Sensorprinzipien, Komponententechnologien, Prototypenerstellung, Charakterisierung und Systemimplementierung
- > Multiphysikalische Modellierung vom Komponentendesign bis zum gesamten (Sensor-) System
- > Eingebettete Sensorintelligenz, einschließlich selbstreferenzierender und kalibrierender Systeme

ENERGIE EFFIZIENT UMSETZEN

Power Electronics

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. Dies geschieht vor allem durch multiphysikalische Modellierung, Simulation und Virtual Prototyping, schließt aber auch den Aufbau und die messtechnische Validierung von Prototypen mit ein.

In den 2019 gestarteten Projekten legt das Forschungsteam den Fokus auf neue, innovative Lösungen für Umrichter, zurzeit primär in der mittleren Leistungsklasse, wobei alle Aspekte der Schaltungsentwicklung, -steuerung und -integration abgedeckt werden. Diese Converter dienen als Vehikel, um die modellbasierte Entwurfsmethodik in der Leistungselektronik deutlich zu verbessern.

Dabei wird im Zuge der ersten Projekte auch eine ganzheitliche, dreidimensionale Simulationsmethodik entwickelt, welche die Interaktion unterschiedlicher Komponenten des Gesamtsystems berücksichtigt.

Die Ergebnisse sind dabei in höchstem Maße relevant für Ladesysteme im eMobility-Bereich oder bei der Entwicklung miniaturisierter Converter für intelligente Systeme. /

POWER ELECTRONICS FORSCHUNGS-SCHWERPUNKTE

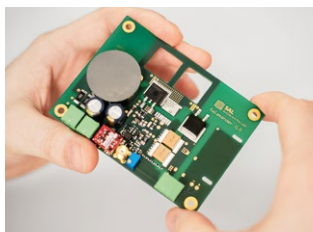
- > Kombination unterschiedlicher Simulationsdomänen zur Erzeugung einer gemeinsamen multiphysikalischen Simulationsumgebung
- > Verbesserung der Komponenten- und Systemmodellierung, um alle wesentlichen physikalischen Aspekte auf Systemebene abzudecken
- > Forschung an Schaltungstopologien- und Regelungskonzepten zur Lösungsoptimierung verschiedener Parameter wie Leistungsdichte, Effizienz, Robustheit oder Lebensdauer, je nach Zielanwendung





HIGHLIGHT 2019

Tiny Power Box



Im Projekt „Tiny Power Box“ dreht sich alles um die Optimierung der Leistungsdichte von eingebauten Ladegeräten in E-Autos, sogenannten Onboard-Chargern. Das Resultat: Geringeres Gewicht, weniger Komponenten und Platzverbrauch bei hohem Wirkungsgrad für schnelles Laden und gleichzeitig höherer Umweltverträglichkeit.

Das Projekt ist ein Vorzeigebispiel im Bereich der Leistungselektronik für die Zusammenarbeit zwischen dem Forschungszentrum und den fünf beteiligten Leitbetrieben. Gleichzeitig zeigt die breite Industrie-Beteiligung, dass gemeinsam erzielte Forschungsergebnisse für unterschiedliche Anwendungen und entlang der gesamten Wertschöpfungskette nutzbar gemacht werden können und somit die österreichische Innovationskraft nachhaltig stärken.

» Wir arbeiten an der stetigen Weiterentwicklung leistungselektronischer Schaltungen und Komponenten, um Wandlersysteme zukünftig kompakter, effizienter, intelligenter und ressourcensparender zu gestalten. Neben der hardwaremäßigen Entwicklung und Umsetzung ist die ständige Verbesserung unserer multiphysikalischen Simulationsumgebung für leistungselektronische Schaltungen einer der Schwerpunkte. Mit dem Projekt „Tiny Power Box“ konnten wir besonders in Sachen breite Anwendbarkeit und Industriebeteiligung punkten. Das wird auch weiterhin eines unserer vorrangigen Ziele sein.



Dr. Rudolf Krall, Leiter des Forschungsbereichs Power Electronics

POWER ELECTRONICS FORSCHUNGS-KOMPETENZEN

- > Methodenforschung zur Modellierung und Simulation von Robustheits- und Lebensdaueraspekten auf praktische Weise
- > Validierung der neuen Modellierungs- und Simulationsansätze mit den Analyseergebnissen von aufgebauten Demonstratoren
- > 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 den Betrieb, die Performance und Lebensdauer von Leistungselektronik-Systemen beeinflussen und verbessern
- > Übertragung von physikalischen Effekten und Verhalten in Modelle und modellbasierte Designmethoden
- > Aufbau und Evaluierung von Leistungselektronik-Systemen unter allen für die jeweiligen Demonstratoren festgelegten Betriebs- und Umgebungsbedingungen

DRAHTLOS VERBINDUNGEN HERSTELLEN

RF Systems

Im Forschungsbereich RF Systems (Radio Frequency) stehen Innovationen rund um die drahtlose Kommunikation sowie Radar-Technologien im Hochfrequenzspektrum im Mittelpunkt. Geforscht wird vom Megahertz- bis zum sehr hohen Gigahertz-Bereich. 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), die Milliarden von IoT-Geräten verbindet, und zunehmend drahtlose Sensornetze in der industriellen Anwendung.

RF-Systeme im 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.

RF Systems beschleunigen Innovationen im Bereich der Funk- und Radarsystem-Technologien. Das Experten-Team konzentriert sich hierbei auf die Entwicklung von Schlüsselstechnologien in neu entstehenden 5G/6G-Anwendungen sowie im Bereich der Radar-, Imaging- und Sensoranwendungen. /



RF SYSTEMS FORSCHUNGS-SCHWERPUNKTE

- > Massive MIMO und Beamforming
- > Interferenzreduktion und Koexistenz
- > GHz CMOS Hochfrequenz-Schaltungsdesign
- > (Ultra-) Low-Power Hochfrequenz-Schaltungsdesign und drahtlose Energieübertragung (WPT)





HIGHLIGHT 2019

EOS

Im Rahmen des Projekts EOS werden fortschrittliche Technologie-Netzwerknoten und deren Leistung für Anwendungen mit Betriebsfrequenzen von über 100 GHz und einer Datenrate von über 100 Gbps untersucht. Das Projektteam beschäftigt sich mit den zentralen Design-Herausforderungen integrierter Schaltungen im mmWave-Bereich (Prozesstechnologie-Wahl vs. angepeilte System-Performance) und baut zugleich notwendiges Wissen für 6G-Anwendungen auf. Weiters wird die Entwicklung von mmWave Massive MIMO (Multiple Input, Multiple Output) RX-Array-Elementen als Basis für voll implementierte Massive MIMO RX forciert. Durch eine innovativen Technologie-Analyse mit klaren Methoden und Abläufen soll ermöglicht werden, die Schaltungs- und Systemperformance der durch Prozesstechnologie auferlegten Einschränkungen mithilfe intelligenter Nutzung des Device-Layouts zu maximieren. Zusätzlich wird ein Unit-Array-RX-Element für zukünftige Massive-MIMO-Systeme mit digitaler Beamforming-Modellierung entwickelt.

» Egal ob Hochfrequenz-Frontends für Smartphones, Radarchips für Fahrerassistenzsysteme oder RFID-Chips für Reisepässe, am Weltmarkt ist die Chance hoch, dass es sich um Lösungen „Made in Austria“ handelt. Österreich ist weltweit gesehen ein echtes Powerhouse der Hochfrequenztechnik. Im Bereich RF-Systems wollen wir mit Forschung, insbesondere im hohen GHz-Bereich, dazu beitragen, die führende Stellung der heimischen Industrie und Wissenschaft noch weiter auszubauen.

Dr. Thomas Lüftner, Prokurist, CTO und Leiter der Forschungsbereiche RF Systems & Embedded Systems



RF SYSTEMS FORSCHUNGS-KOMPETENZEN

- > Heterogene RF-Frontend-Integration
- > Radarsensor-Datenverarbeitung inkl. maschinellem Lernen und Sensorfusion
- > Sichere drahtlose Netzwerke für massive IOT- und missionskritische Kommunikation
- > Komplexe Signalverarbeitung und maschinelles Lernen
- > Hochfrequenz- und Mixed-Signal-IC-Design
- > Hochfrequenz Frontend-Design
- > Drahtlose Protokolle und Standards
- > Virtuelles Prototyping, Messung und Testen

UNTERSCHIEDLICHES INTELLIGENT VERBINDEN

Integration Technologies

Der Forschungsbereich 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 natürlich multiphysikalische Systemsimulation.

Um elektronische Systeme der Zukunft zum Leben zu erwecken und die neuen Funktionalitäten zuverlässig in Gesamtsysteme zu integrieren, sind zusätzlich neuartige Konzepte und Technologien gefragt. Smarte Integrationstechnologien sowie die dazu nötige Simulationskompetenz bieten oft die Möglichkeit, Zusatzfunktionalitäten zu integrieren, Miniaturisierung voranzutreiben und durch multiphysikalische Systemsimulationen Vorhersagen über Komponenten zu treffen, ohne aufwändige physikalische Prototypen zu erstellen und multiphysikalische Systemsimulationen durchzuführen. /

SYSTEM INTEGRATION FORSCHUNGS-SCHWERPUNKTE

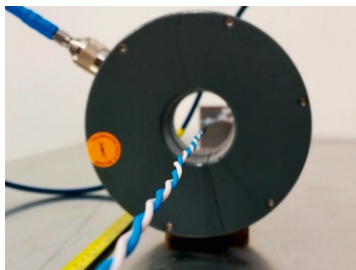
- > Intelligente Systemintegrationstechnologien für die Weiterentwicklung von einzelnen Komponenten zu fertigen Systemen
- > Neuartige Modellierungsansätze und -methoden im Bereich der elektromagnetischen Verträglichkeit und Koexistenz für das reibungslose Zusammenspiel empfindlicher elektronischer Subsysteme und stark störungsverursachender Baugruppen
- > System-in-Package-Ansätze für miniaturisierte Systeme mit sehr hoher Integrationsdichte und Zuverlässigkeit
- > Verbindung von flexibler Elektronik auf Papier oder Polymersubstraten mit diskreten elektronischen Baugruppen zu smarten Sensoren





HIGHLIGHT 2019

BCI Modeling & Test



Am 24. Jänner 2019 fiel der offizielle Startschuss für das erste kooperative SAL-Projekt „Bulk Current Injection Modeling & Test“. Gemeinsam mit der ams AG sowie dem Institut für Elektronik der TU Graz wurde ein Modell entwickelt, mit dem Simulationen eines Messverfahrens für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) bereits in der Designphase von Mikrochips ermöglicht werden. Zusätzlich wurden Messungen mit diesem Verfahren an einem Chip als „Device under Test“ (DUT) in den Laborräumlichkeiten des Instituts für Elektronik der TU Graz durchgeführt. Mit dem Bulk-Current-Injection-Messverfahren (BCI) können elektromagnetische Störungen, die auf Kabel und Kabelbäume einwirken, in einer Testumgebung nachgestellt und deren Einfluss auf das angebundene Subsystem quantifiziert werden. Dieses Messverfahren durch Modellierung in der Simulation zur Verfügung zu stellen, ist dabei entscheidend.

» Integration Technologies bietet die Möglichkeit, dass 1+1 mehr als 2 sein kann. Heterogene Integrationstechnologie bietet mit intelligenten Zusatzfunktionen genau diese Chance. Daneben lassen sich durch multiphysikalische Systemsimulation der einzelnen Komponenten zu einem Gesamtsystem und einer ersten Evaluierung der elektromagnetischen Kompatibilität im Vorfeld einer Prototypenphase sensationelle Beschleunigungsmöglichkeiten von Innovationszyklen erzielen, in einer Zeit, in der Time-to-Market das wohl wichtigste Credo der Industrie ist.

Dr. Christina Hirschl, Leiterin der Forschungsbereiche Sensor Systems & System Integration Technologies



SYSTEM INTEGRATION FORSCHUNGS-KOMPETENZEN

- > Neue, höher miniaturisierte Ansätze in 3D und heterogene Konstruktionen für die Integration elektronischer Subsysteme oder intelligenter Sensoren und Aktoren in z.B. Fahrzeugen, Robotern, Produkten oder Maschinen
- > Optimierung der Material- und Mikrosystem-
Prozesstechnologie für hochinnovative Integrationslösungen
- > Heterogene Integration und Packaging-Technologie
- > Multiphysikalische Systemsimulation und „Hardware in the Loop“
- > Simulation und Testen 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

SMARTES ZUSAMMENSPIEL ERMÖGLICHEN

Embedded Systems

Der Forschungsbereich Embedded Systems ist durch den Megatrend, dass Dinge intelligent, vernetzt, energie-effizient und nachhaltig werden, motiviert. Das Wachsen von Künstlicher Intelligenz über die Cloud hinaus in die Bereiche des Edge-Computing und damit in eingebettete Systeme erweist sich als wichtiger Katalysator für diesen Megatrend.

Intelligente Geräte durchdringen alle Bereiche unseres Lebens weit über das Smartphone hinaus. Verantwortlich für die „Intelligenz“ dieser Geräte ist die Fähigkeit, die Umgebung über Sensordaten wahrzunehmen, selbst Entscheidungen zu treffen und mit anderen Geräten oder der Cloud kommunizieren zu können. 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.

Die Forschungsergebnisse finden Anwendung in sehr unterschiedlichen Bereichen: Von sich selbst-organisierenden Multi-sensor-Netzwerken über autonome Fahrzeuge oder Maschinen bis hin zu Robotern für den Einsatz in der Industrie.

Darüber hinaus ermöglicht der interdisziplinäre Ansatz der SAL nicht nur, Technologien der nächsten Generation zu entwickeln, sondern ganzheitliche Antworten auf Herausforderungen aus unterschiedlichen Anwendungsbereichen zu liefern. /

EMBEDDED INTELLIGENCE FORSCHUNGS-SCHWERPUNKTE

- > Innovative Systemansätze (HW & SW) durch interdisziplinäre Forschung in den Bereichen Machine Learning, Signalverarbeitung und integriertes Schaltungsdesign
- > Intelligente Multisensor-Datenverarbeitung und -Fusion, sowie Distributed Reasoning, Distributed Decision-Making und Automatisierung & Steuerung, zur Erarbeitung von Entwurfsmethoden für ultra-zuverlässige und ultra-skalierbare autonome Systeme
- > Machine Learning für formale Methoden und formale Methoden für Machine Learning – ein interdisziplinärer Ansatz für eine bisher nicht erreichte Zuverlässigkeit kritischer eingebetteter Software und Gesamtsysteme.





HIGHLIGHT 2019

Neural-network based RF frontend impairment compensation

Dieses Projekt erforscht neue leistungs- und kosteneffizientere Ansätze für die Charakterisierung und Kompensation von nicht-idealen Bauteileigenschaften der mobilen Drahtlos-Kommunikation. Dabei werden datenbasierte Ansätze verfolgt, um die Superposition verschiedener Einflüsse, wie Leistungsverstärker-Nichtlinearitäten, I/Q Imbalance, Phasenverzerrung, -rauschen und DC-Offsets, durch ein neuronales Netz zu modellieren. Im Gegensatz zu heutigen, hochkomplexen, mehrstufigen Vorverzerrer-Konzepten wird damit die Kompensation all dieser Störeffekte in einem Schritt möglich.



» Im Bereich Embedded Systems legen wir besonderes Augenmerk auf das intelligente Zusammenspiel der interagierenden Sensor-, RF- und Power-Subsysteme, wodurch wir als Bindeglied zwischen den anderen SAL-Bereichen fungieren.

Dr. Thomas Lüftner, Prokurist, CTO und Leiter der Forschungsbereiche RF Systems & Embedded Systems

EMBEDDED INTELLIGENCE FORSCHUNGS-KOMPETENZEN

- > Neuromorphe Architekturen und neuronale Netzwerke im HW & SW Systems Engineering
- > Kombination von hochentwickelter Signalverarbeitung mit Machine, Deep und Reinforcement Learning
- > Analoges, Mixed-Signal und digitales Schaltungsdesign
- > 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

Wissenschaftliche Kollaboration für exzellente Forschung

Die Uni-SAL Research Labs sind ein Paradebeispiel für die Bündelung von akademischem Know-how und angewandter Spitzenforschung. Die Forschungsteams, bestehend aus Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Hochschulen und der SAL, arbeiten fokussiert an hoch-innovativen Technologien, von denen sowohl die Hochschullandschaft als auch die angewandte Forschung profitieren – ein echtes Win-Win.

RFFE Research Lab (Radio Frequency Front-Ends)

Künftige Kommunikationssysteme mitgestalten

Im RFFE Lab werden neue Konzepte für integrierte Hochfrequenzschaltungen und Integrationstechnologien für die Anwendung in „Radio Frequency Front-ends“ (RFFE) erforscht. Die geplanten Forschungsschwerpunkte bilden eine wichtige Voraussetzung zur Realisierung zukünftiger Kommunikationssysteme, wie z.B. 5G. Dabei werden für 5G-Basisstationen und WLAN-Gateways neue Integrationstechnologien entwickelt, die zu höherer Übertragungsrate, höherer Zuverlässigkeit und geringerer Abstrahlleistung führen werden.

In Kooperation mit FH Kärnten (Villach)

» Mit den Uni-SAL Research Labs erreichen wir einen direkteren Transfer von wissenschaftlichen Erkenntnissen in die Wirtschaft und schaffen damit einen Hebel für die weltweite Wettbewerbsfähigkeit.

Dipl.-Ing. Werner Luschnig, Geschäftsführer der SAL

» Mit den TU Graz-SAL Research Labs vernetzen wir uns disziplinenübergreifend in der Grundlagenforschung rund um substantielle Zukunftsfragen und stärken den Standort Österreich als Forschungszentrum für Electronic Based Systems mit internationaler Strahlkraft.

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Dr.h.c.mult. Harald Kainz, Rektor der TU Graz

DES Research Lab (Dependable Embedded Systems)

Zuverlässigkeit & Sicherheit in vernetzten Systemen gewährleisten

Das DES Lab beschäftigt sich mit der Zuverlässigkeit moderner computerbasierter Systeme. Spitzeninformatikerinnen u. -informatiker der TU Graz arbeiten hier gemeinsam mit Forschenden von SAL an der Entwicklung neuer Verfahren, um intelligente und vernetzte Systeme sicherer zu machen. Hierfür betreibt das DES Lab interdisziplinäre Grundlagenforschung in den Bereichen Testen, Verifikation, maschinelles Lernen, Optimierung und hardwarenahe Softwareentwicklung mit einem speziellen Fokus auf Sicherheit und Zuverlässigkeit.

In Kooperation mit TU Graz

eSPML Research Lab (embedded Signal Processing & Machine Learning)

Mit maschinellem Lernen zum Paradigmenwechsel in der Signalverarbeitung

Im eSPML Lab setzt man auf die Kombination von maschinellem Lernen, Signalverarbeitung und integriertem Schaltungsdesign für **höhere Energie- und Kosteneffizienz** eingebetteter intelligenter Systeme. Vorrangiges Ziel ist hierbei herkömmliche Ansätze mit hoch-innovativen Methoden der künstlichen Intelligenz zu revolutionieren und direkt in Anwendungen zu bringen.

In Kooperation mit JKU Linz

mmWave RF Research Lab (mmWave & Radio Frequency)

Neue Akzente im integrierten Schaltungsdesign

Das mmWave RF Lab legt den Fokus auf fortschrittliche Konzepte im Bereich der Signalverarbeitung und des analogen, digitalen und Mixed-Signal-Schaltungsdesigns für die **Kommunikations- und Radar-Systeme** der Zukunft. Neue Akzente im integrierten Schaltungsdesign für einzelne Komponenten, Module oder „Systems-on-Chip“ (SoC) werden dabei für unterschiedliche Anwendungsfälle und unter Berücksichtigung neuer Trends gesetzt.

In Kooperation mit JKU Linz

EMCC Research Lab (Electromagnetic Compatibility & Coexistence & Radio Interoperability)

Störungsfreies Zusammenwirken frühzeitig sicherstellen

Im EMCC Lab forschen die TU Graz und SAL gemeinsam an der **elektromagnetischen Verträglichkeit elektronikbasierter Systeme**. Diese Systeme beinhalten oft eine Vielzahl von integrierten Schaltungen mit Millionen von Transistoren, hochkomplexen Leiterplatten und einer Fülle von passiven Bauteilen. Das ungestörte Zusammenwirken all dieser Komponenten bestimmt maßgeblich die Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit des gesamten Systems. Die gemeinsame Forschung soll Vorhersagen über die elektromagnetische Störemission und Störfestigkeit ermöglichen, um die Koexistenz und Verträglichkeit zukünftiger elektronischer Systeme sicherzustellen.

In Kooperation mit TU Graz

SAL DOCTORAL COLLEGE

Talenteschmiede für die Forschungs-Elite von morgen

Nachwuchs-Talente im EBS-Bereich wissen künftig, wo attraktive Dissertationsthemen auf sie warten und Netzwerken mit dem EBS-Granden an der Tagesordnung steht: Am SAL Doktoranden-College (SAL DC), das gemeinsam mit den Partneruniversitäten TU Graz, JKU Linz, AAU Klagenfurt und TU Wien ins Leben gerufen wurde, werden bis zu 50 Doktorandinnen und Doktoranden an den verschiedensten Aspekten der EBS-Zukunftstechnologien forschen – entweder

im Rahmen der Uni-SAL Research Labs im Bereich der Grundlagenforschung oder in kooperativen Forschungsprojekten in Zusammenarbeit mit der Industrie.

Durch das SAL-DC wird einerseits die Zusammenarbeit mit den Universitäten weiter forciert und andererseits eine gemeinsame Offensive bei der Suche nach den Expertinnen und Experten von morgen aus dem In- und Ausland gestartet. /

Great Place to Research

WISSENSCHAFTLICHE EXZELLENZ LEBEN

- > Wir setzen wissenschaftliche Maßstäbe auf internationalem Niveau
- > Wir sichern Freiräume für bahnbrechende Erkenntnisse
- > Wir setzen auf Begeisterung als Garant für globale Höchstleistungen

NETZWERKE GLOBAL ERWEITERN

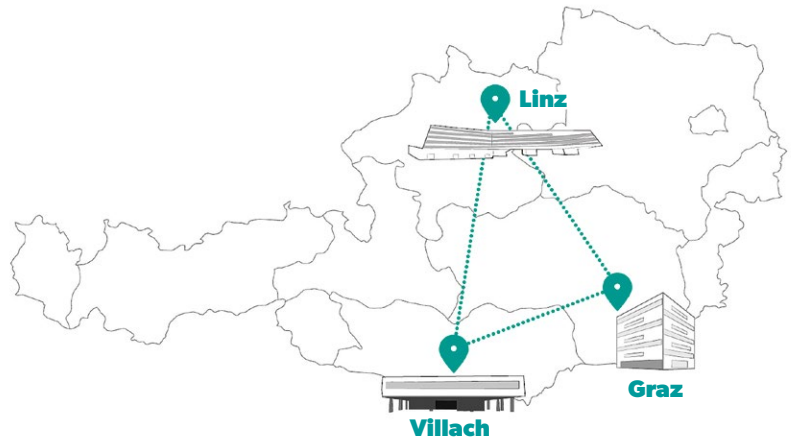
- > Wir vernetzen und inspirieren Key Player aus Industrie & Wissenschaft
- > Wir leben kooperative, anwendungsorientierte Forschung
- > Wir verbinden Teams und Forschungsbereiche über unsere Standorte und im Ökosystem

WIRTSCHAFT & GESELLSCHAFT BEWEGEN

- > Wir stellen uns den Herausforderungen des 21. Jahrhunderts
- > Wir bringen die Wirtschaft durch Innovation voran
- > Wir agieren in der digitalen Transformation als Key-Enabler für Industrie & Gesellschaft

INSPIRIERENDE WERTE VERKÖRPERN

- > Wir fordern und beflügeln uns gegenseitig
- > Wir empfinden Unterschiede als Bereicherung
- > Wir respektieren einander und kommunizieren offen



SAL STANDORTE

Dreh- & Angelpunkte des EBS-Geschehens

Im Forschungsdreieck Graz – Linz – Villach entsteht mit SAL ein europäischer Forschungs-Hub für die Elektronikindustrie, der Österreichs internationale Sichtbarkeit erhöht. Die SAL-Standorte sind strategisch vorausschauend gewählt und eingebettet in etablierten EBS-Standorten.



Graz

Das SAL-Headquarter ist am Campus Inffeldgasse der TU Graz angesiedelt. Der Standort eignet sich ausgezeichnet für die Vernetzung mit den Partnerinstituten der TU Graz sowie den führenden steirischen Leitbetrieben im Bereich elektronikbasierter Systeme. Am Grazer Standort werden durch SAL in den nächsten Jahren rund 160 neue Arbeitsplätze entstehen. 2020 wird Silicon Austria Labs sein temporäres Headquarter im neuen Electronic Based Systems Gebäude am Campus Inffeldgasse beziehen. Parallel dazu entsteht in den kommenden Jahren ein eigenes SAL-Gebäude. Für das EBS-Forschungszentrum sind insgesamt rund 3.500 Quadratmeter Büro- und Laborfläche eingeplant.



Villach

Als Drehscheibe im Alpen-Adria-Raum ermöglicht Villach die Vernetzung und Kooperation mit hochkarätigen Unternehmen und Institutionen und somit die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft. Der Standort vereint hochschulisches Know-How, Forschungsinstitutionen und Technologieunternehmen, wodurch sich wichtige Synergien für SAL ergeben. Am High Tech Campus Villach werden die Top-Forscherpositionen bis 2023 auf rund 160 Arbeitsplätze annähernd verdreifacht. Bis 2023 sind zusätzlich bis zu 3.000 m² für Büro- und Laborflächen vorgesehen.



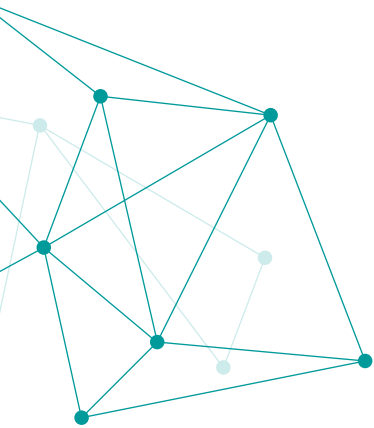
Linz

Am Campus der Johannes Kepler Universität in Linz, genauer gesagt im Science Park sowie im LIT Open Innovation Center, steht auch für SAL künftig alles im Zeichen des Megatrends, Produkte und Prozesse smart, vernetzt und höchst energieeffizient zu gestalten. In Kooperation mit der Johannes-Kepler-Universität Linz wird SAL in den gemeinsamen Labs Schlüsselkompetenzen aufbauen, um das vorhandene Ökosystem zu stärken, die Sichtbarkeit des Standortes im globalen Wettbewerb zu erhöhen und die Chancen der Digitalisierung für Wissenschaft und Industrie zu nutzen. Bis 2023 werden rund 80 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf insgesamt rund 2.000 m² Büro- und Laborfläche forschen.

MIT BEGEISTERUNG ENTFALTEN WIR DIE ZUKUNFT

Die vielen Gesichter der SAL

Innovation steht bei uns an erster Stelle – unsere Researcher auch. SAL ist nicht einfach nur ein Arbeitsplatz, sondern ein Ort, an dem man sich ständig weiterentwickelt. SAL bietet die Möglichkeit, die Zukunft mit bahnbrechenden Erkenntnissen mitzugestalten. Einige unserer internationalen Forscherinnen und Forscher möchten wir hier vorstellen...



Dominik Holzmann, MSc.

beschäftigt sich mit der Integration von Sensoren und Elektronik. Bei SAL Villach arbeitet er gerne aufgrund der Arbeitsumgebung, der netten Kollegschaft und den abwechslungsreichen Projekten.



Dr. Cristina Consani ist Senior Researcher im Bereich Photonic Systems. Ihre Forschungsinteressen umfassen eine Vielzahl von (nicht-)linearen Spektroskopien für die Sensorik und integrierte Photonik. Sie genießt das teambasierte, multidisziplinäre und multikulturelle Arbeitsumfeld bei SAL.

DI Alfred Binder forscht im Bereich Heterogene Integration, also dem Aufbau verschiedener Komponenten in ein höherwertiges System mit herausragender Performance.

An SAL gefällt ihm, dass er eine große Vielfalt an unterschiedlichen Aufgaben in vielen Industriebranchen bearbeiten kann.



Dr. Sarah Risquez konzentriert sich auf MEMS Microfabrication und arbeitet gerne in einem kollaborativen, anregenden und multikulturellen Umfeld. Es motiviert sie, technische Grenzen für neue Produktbedürfnisse zu überwinden.



Wolfgang Lakata, BSc. hat an der TU-Graz technische Physik studiert und arbeitet gerade an seiner Diplomarbeit im Bereich „Photonic Systems“. SAL bietet ihm die Möglichkeit seine Arbeit mit modernstem Equipment und im Spitzenbereich der Forschung realisieren zu können.



Dr. Timothy Polom bringt einen mechanischen/regelungstechnischen Fokus in die Leistungselektronikforschung und beschäftigt sich mit dynamischer Modellierung. Er schätzt die Freiheit gemeinsam mit seinem Team neue Forschungsrichtungen mitzugestalten und arbeitet gerne in Villach aufgrund der Nähe zu den Nachbarländern sowie der attraktiven Landschaft.



DI Dr. Fjolla Ademaj forscht in der Unit Wireless Communication Networks an drahtlosen Sensor- und Aktornetzwerken. An SAL schätzt sie die Möglichkeit, mit Industriepartnern gemeinsam innovative Lösungen zu entwickeln und somit direkt zur Technologieentwicklung beizutragen.



DI Dr. Bernhard Lehner beschäftigt sich mit Embedded Artificial Intelligence und Machine Learning. Er bringt seine Faszination und sein Wissen über Machine Learning gerne bei SAL ein.



DI Dr. Mirjana Videnović-Mišić beschäftigt sich mit der Entwicklung agiler analoger Generatoren und Empfängertopologien für 6G. Die Grenzen der Technik in einem interkulturellen Team auszutesten findet sie herausfordernd aber auch lohnend, wodurch sie bei SAL beruflich und auch persönlich wachsen kann.



Dr. Alexander Connaughton, MEng. arbeitet in der Division Power Electronics. An SAL gefällt ihm, dass er in seinem Team eigene Ideen und Forschungsprojekte verwirklichen kann.



SAL-EIGENFORSCHUNG

PRECISION – Power Electronics Simulation

Simulationsmethodik im Bereich der Leistungselektronik zu revolutionieren, liegt im Fokus des Projekts „PRECISION“. Ausgehend von der im „Tiny Power Box“-Projekt entwickelten elektrothermischen Co-Simulation wird die Basis für eine neuartige Simulationsmethodik auf Ebene des Gesamtsystems gelegt. Mithilfe der neu gewonnenen Erkenntnisse und durch die Schaffung neuer IP sollen kooperative Folgeprojekte mit der Industrie forciert, Lizenzeinnahmen generiert und die wissenschaftliche Sichtbarkeit der SAL-Simulationsexpertise durch erstklassige Publikationen gefördert werden.

PROJEKT-HIGHLIGHTS

Ein Streifzug durch das Best-of-2019 der SAL-Forschung

Ob in Eigenregie, in „Kooperation alla SAL“ oder als Mitglied eines Forschungskonsortiums: SAL legte in unterschiedlichen Kooperationsprojekten und Forschungsbereichen den Grundstein für zukunftssträchtige Forschung. Begleiten Sie uns auf einem Streifzug durch das vielseitige Forschungsgeschehen 2019.

KOOPERATIVES FORSCHUNGSPROJEKT

Radar Tomography

Die Projektpartner SAL, Infineon DICE und voestalpine Stahl forcieren im Projekt „Radar Tomography“ den Einsatz intelligenter Radar-Sensorik für industrielle Anwendungen, die im Automobilssektor bereits weit verbreitet zum Einsatz kommt. Mit den Projektpartnern Infineon DICE, weltweit führend in der Entwicklung von Radar-Chips, und der voestalpine Stahl, weltweit führender Hersteller von High-Tech-Produkten aus Stahl, bringt SAL im Kooperationsprojekt zwei Technologiebetriebe aus sehr unterschiedlichen Branchen zusammen, wodurch sich ganze neue Denkmuster und Lösungsansätze ergeben. Das im Juli 2019 gestartete Projekt ist dabei ein Vorzeigebeispiel für Forschung von der Komponente hin zur industriellen Anwendung.

FFG-FÖRDERPROJEKT

ILID4SAM – Integrated LiDAR Sensors for Safe & Smart Automated Mobility

Aktuelle Fahrerassistenzsysteme fokussieren sich auf vergleichsweise einfache Szenarien, in denen sich Objekte vorhersagbar verhalten, wie Parkassistenz ohne Fußgänger, Radfahrer oder Querverkehr. Es besteht somit ein dringender Bedarf, die Einsatzgebiete auf den städtischen Verkehr zu erweitern. Im Projekt „ILID4SAM“ hat sich ein Konsortium von insgesamt 11 Partnern und unter der Leitung von Infineon Technologies zum Ziel gesetzt, ein hochleistungsfähiges, kostengünstiges LiDAR-System zu entwickeln, um autonomes Fahren von der Autobahn in die Stadt zu bringen. SAL hat dabei mehrere Aufgaben für die Entwicklung und Integration der Kernkomponenten sowie im Bereich der Systemcharakterisierung übernommen. Darüber hinaus ist SAL für das Arbeitspaket der Veröffentlichungen verantwortlich.

KOOPERATIVES FORSCHUNGSPROJEKT

AnaGen – Analoge Generatoren für innovatives Analoges bzw. Mixed-Signal-Schaltungsdesign

Leistungsfähigere Generatoren für agiles analoges bzw.

Mixed-Signal-Design – Dieses Vorhaben steht im Zentrum des gemeinsamen Projekts mit Infineon, der JKU Linz sowie der FH Kärnten. Mit automatisierten Design-Workflows, der Schaffung einer Datenbank für Generatoren, Baseband-Blöcke und Systeme sowie durch den Einsatz von maschinellem Lernen wird im Projekt „AnaGen“ eine Optimierung des Design-Workflows mit Blick auf die Systemebene angestrebt. Projektpartner profitieren dabei von schneller On-Demand-Nutzung von Schaltungsblöcken durch die Nutzung von analogen Generatoren, geringeren Fehlerraten und kürzerer Time-To-Market. Weitere Projektpartner sind hier noch willkommen.

KOOPERATIVES FORSCHUNGSPROJEKT

Advanced Wafer Level Technologies for Automotive MEMS-Sensors

Im November 2019 startete dieses kooperative SAL-Projekt gemeinsam mit den Projektpartnern Infineon Austria Technologies, der EV-Gruppe E. Thallner GmbH (EVG) und dem externen Forschungspartner Fraunhofer IZM. Ziel des Projekts ist es, die gesamten Herstellungstechnologien des MEMS-basierten Reifendrucküberwachungssystems (TPMS), unter besonderer Berücksichtigung des Wafer-Bonding-Prozesses, zu analysieren und ein übergreifendes Verständnis für den kausalen Zusammenhang zwischen Sensorleistung, Materialien und Prozessfaktoren zu erlangen.

SAL-EIGENFORSCHUNG

MEMS-Mikrospiegel für den Einsatz in Automobilsystemen

Im Rahmen des Projekts wurden mikroelektromechanische (MEMS)-Mikrospiegel für den Einsatz in Automobilsystemen untersucht. Dabei handelt es sich um kleine mechanische Strukturen auf Siliziumbasis, die um eine oder zwei Rotationsachsen schwingen können und von einem Laserstrahl abgetastet werden. Der von SAL entwickelte Mikrospiegel wird mechanisch durch einen piezoelektrischen PZT-Dünnschicht (Blei-Zirkonat-Titanat) angetrieben. Die Vorteile für den Einsatz solcher Systeme liegen unter anderem in einer erhöhten Leistung, einem verringerten Platzbedarf, sowie einem vereinfachten Herstellungsprozess. Sie können in Automobilanwendungen von Pico-Projektoren für Autotürenlichter über Head-up-Displays bis hin zu LiDARs (Light Detection And Ranging) zur optischen Abstands- und Geschwindigkeitsmessung eingesetzt werden. Die Ergebnisse der Forschungsarbeit wurden im Jänner auf der Internationalen MEMS-Konferenz (IEEE MEMS 2020) in Vancouver einem breiten Fachpublikum vorgestellt.



KOOPERATIVES FORSCHUNGSPROJEKT

Visual Inspection for Quality Control

Mit dem Start des Projekts „Visual Inspection for Quality Control“ wurde im November 2019 die nächste Runde der Forschungszusammenarbeit zwischen SAL und voestalpine Stahl GmbH eingeläutet. Das Projekt setzt auf den Einsatz von datenbasierten Algorithmen für die Qualitätskontrolle in der industriellen Produktion und zeigt, wie Maschinelles Lernen & Künstliche Intelligenz Produktions- und Kontrollabläufe unter realen Bedingungen maßgeblich verbessern können. Dabei legt man den Fokus auf die „Kamera-basierte“ Qualitätskontrolle bzw. die Sensor-basierte Erkennung von Anomalien – direkt vor Ort und in Echtzeit – und optimiert diese Prozesse hinsichtlich Verlässlichkeit, Auswertbarkeit und Anwendbarkeit in anderen Systemen. /

EINE UNSERER ASSIC-ERFOLGSGESCHICHTEN

Methode zur Bestimmung des Koeffizienten der thermischen Dehnung von Dünnschichten

Beidseitig eingespannte Balken auf Lithiumniobat-Substrat dienen als verlässliche Proben zur Bestimmung der thermischen Dehnung.

Der Koeffizient der thermischen Dehnung (CTE) ist ein wichtiger Parameter bei der Beschreibung der Geometrieänderung eines Werkstoffs beim Erwärmen oder Abkühlen. Diese Temperatur-abhängige Veränderung ist oft für mechanische Spannungen verantwortlich, die Werkstoffversagen in Systemen verursachen, bei denen verschiedene Materialien kombiniert werden. Als Standardmethode zur Bestimmung des CTE dient eine interferometrische Ausdehnungsmessung einer Werkstoffprobe einer bestimmten Länge. Der Nachteil dieser Methode ist, dass sie nur auf massive Materialien anwendbar ist und nicht auf Dünnschichten von einigen Mikrometer Dicke. Bei Dünnschichtbeschichtungen kann die Bestimmung durch gebündelte Ionenstrahlen (FIB) erfolgen, mit denen ein Kragarm aus einer Probe herausgeschnitten wird und deren temperaturänderungsbedingte Biege-Verformung dann zur CTE-Bestimmung gemessen wird. Der Nachteil dieses Ansatzes besteht in einem hohen Aufwand der Probenpräparation.

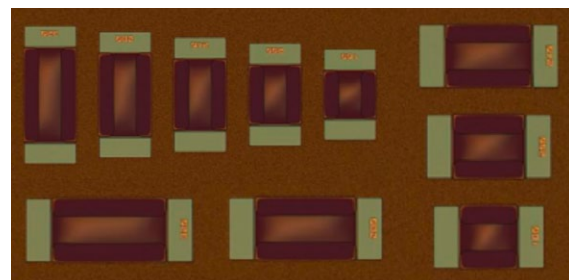


Abb. 1. DCB Proben verschiedener Größen und Orientierungen.

Unser neuer Ansatz basiert auf beidseitig eingespannten Balken (DCB), die in einem MEMS-Prozess hergestellt werden, der auch zur Dünnschichtproduktion verwendet wird. Auf diese Weise werden viele Proben in unterschiedlichen Größen und Orientierungen bereitgestellt.

ASSIC AUSTRIAN SMART SYSTEMS INTEGRATION RESEARCH CENTER

- > Programm: COMET – Competence Centers for Excellent Technologies
- > Förderlinie: K1 COMET-Zentrum
- > Kurztitel: PCM
Laufzeit: 01/2019 – 12/2022, multi-firm

PROJEKTKOORDINATION

- > Dipl.-Ing. Alfred Binder, M.Sc.
Research Unit Head
Heterogeneous Integration Technology
Silicon Austria Labs GmbH
T +43 (0) 4242 56300 210
Alfred.Binder@silicon-austria.com



ASSIC

AUSTRIAN SMART SYSTEMS INTEGRATION RESEARCH CENTER

Der DCB und das Substrat haben deutlich unterschiedliche CTE, wobei der des Substrats üblicherweise bekannt ist. Wenn die Probe erwärmt wird, führen die unterschiedlichen thermischen Dehnungen von Substrat und Balken zur Verformung des Balkens. Aufgrund der beidseitigen Einspannung und seiner relativen Schwäche kann der Balken nur durch Ausbauchung seine temperaturbedingte Längen-änderung unterbringen. Die Wölbung in Höhenrichtung verstärkt die Wirkung der Längenänderung, wodurch eine kleine thermische Dehnung in Längsrichtung zu einer gut bestimmbaren Höhenänderung führt. Beispielsweise führt eine relative Verlängerung von $0.2 \mu\text{m}$ (Balken minus Substrat) eines $161 \mu\text{m}$ langen Balkens zu einem Höhenzuwachs von mehr als $2 \mu\text{m}$, also ein um den Faktor 10 gesteigerter Wert. Das Prinzip des Prozesses ist in Abb. 2 dargestellt.

Die Messungen wurden mit einem Polytec MSA 500 Weißlichtinterferometer und einer temperatur-kontrollierten Vakuumkammer mit einem optischen Zugangsfenster durchgeführt. Die Proben wurden auf 180°C aufgeheizt und wieder abgekühlt. Die gemessenen Höhenveränderungen wurden mit einem Finite Element (FE) Modell verglichen und dabei der unbekannte Dünnschicht-CTE ermittelt.

WIRKUNGEN UND EFFEKTE

Der Vorteil dieser Methode ist, dass sowohl das FE-Modell und der Messaufbau verfügbar sind, die CTE-Bestimmung unmittelbar erfolgen kann. Der Nachteil ist, dass die DCB-Proben nur dann einfach herstellbar sind, wenn bestimmte Herstellungsfähigkeiten beim Projektpartner verfügbar sind. /

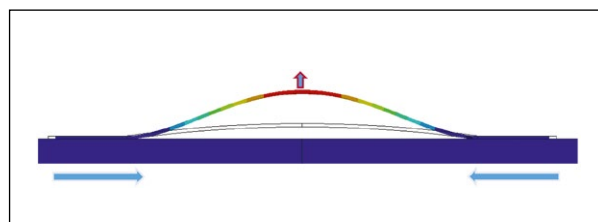


Abb 2. Das Prinzip der CTE-Bestimmung von Dünnschichten durch DCB wird hier dargestellt: Das Substrat hat einen hohen CTE und schrumpft stark mit abnehmender Temperatur. Der beidseitig eingespannte Balken schrumpft dabei nur wenig, während die Ankerpunkte synchron mit dem Substrat bewegt werden. Der dünne Balken kann nur durch Wölbung in die Höhe ausweichen, um seine Längenänderung unterzubringen. Der Höhenunterschied kann gemessen werden. Von diesem Wert kann die Längenänderung abgeleitet werden. Beim Erwärmen oder bei kleinerem Substrat-CTE als dem des Balkenmaterials kehrt sich der Prozess um und der Bogen wird geringer.

 Bundesministerium
Digitalisierung und
Wirtschaftsstandort

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

ASSIC K1 COMET-ZENTRUM

> SAL Silicon Austria Labs GmbH
Europasträße 12
9524 Villach
T +43 (0) 4242 56300 0
contact@silicon-austria.com
www.silicon-austria-labs.com www.assic.eu

> Kooperationsteilnehmer:
Qualcomm Germany RFFE GmbH, Deutschland



LAND  KÄRNTEN



> Diese Arbeit wurde im Rahmen des COMET Zentrums ASSIC Austrian Smart Systems Integration Research Center durchgeführt, das im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMDW, Land Kärnten und Land Steiermark gefördert wird. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt.

INVESTITIONEN MIT BLICK IN DIE ZUKUNFT

Infrastruktur

Um Silicon Austria Labs auch in den kommenden Jahren weiter auszubauen und somit exzellente Forschung entlang der gesamten EBS-Wertschöpfungskette zu garantieren, sind für 2020 bereits einige Großinvestitionen geplant.

SPUTTER CLUSTER TOOL

Magnetron Sputtering durch PVD (Physical Vapour Deposition) ist eine Prozesstechnik zur Abscheidung sehr dünner hoch-qualitativer Schichten von Metallen (Al, Ti, Ni), Legierungen (PZT, AlScN) oder dielektrischer Materialien (SiO₂, TiO₂).

BOND ALIGNMENT SYSTEM (ALIGNER)

Ein Bond-Alignment-System ist ein System, das in der Lage ist, Wafer zueinander im Mikrometerbereich auszurichten. Es wird für das Packaging von 3D-Systemen und insbesondere von Wafer-Stacks verwendet.

HIGH RESOLUTION EHD (ELECTRO-HYDRO-DYNAMIC) PRINTER

Das elektrohydrodynamische (EHD) Druckverfahren ist ein additives Fertigungsverfahren, welches Auflösung von unter 10µm, breiteren Viskositätsbereich und stark verminderte Oberflächeneffekte des Substrates aufweist.

UV UND IR ELLIPSOMETER SYSTEM

Ellipsometrie ist ein optisches Messverfahren zur Materialcharakterisierung. Durch Reflektion eines polarisierten Lichtstrahls an der Oberfläche einer dünnen Schichtstruktur können Schichtdicken sowie optische Parameter anhand eines physikalischen Modells bestimmt werden.

VAPOUR ETCH

HF-Dampfätzsysteme werden hauptsächlich in MEMS-Anwendungen zum Entfernen von Siliziumoxid-Opferschichten zur Freisetzung von Siliziummikrostrukturen eingesetzt.

DOPPELSTRAHL-LASERINTERFEROMETER

Ein Doppelstrahl-Laserinterferometer dient zur Charakterisierung piezoelektrischer Dünnschichten.

FEMTOSEKUNDEN-LASER-SPEKTROSKOPIE-SYSTEM

Femtosekunden-Laser sind Laser die Lichtpulse aussenden, deren Dauer im fs-Bereich und damit im natürlichen Zeitbereich der Elektronen- bzw. Kernbewegungen in Atomen bzw. Molekülen und damit der Materie an sich liegt.

CHLORINE-BASED ICP-RIE

Reaktivionenätzen (Reactive Ion Etching, RIE) ist ein Verfahren zum Trockenätzen und Strukturieren vieler Materialien, welches die flexible Strukturierung von Schichten mit Ätztiefen von wenigen nm bis einige µm ermöglicht.

VEKTORNETZWERKANALYSATOR

Bei Vector Network Analyzer handelt es sich um Mess-equipment zur Analyse von Amplitude und Phase von aktiven oder passiven Schaltungselementen in der Frequenz.

KEYSIGHT SOFTWARE

Keysight bietet unterschiedliche Softwarepakete für die Entwicklung elektronischer Systeme an. Neben Verwendung im Hochfrequenz-Bereich (Design & Simulation elektronischer Schaltungen, Co-Design von HF-Leiterplatten, elektromagnetische Modellierung und Simulation von 3D-Komponenten), kann die Software auch für Anwendungen in der Leistungselektronik eingesetzt werden.

SILICON AUSTRIA LABS

Wissens- bilanz

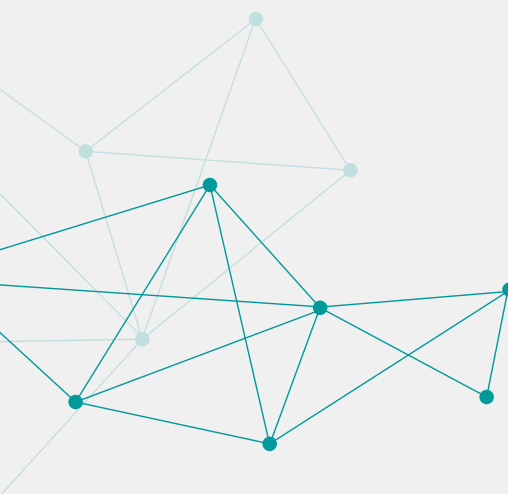
HINTER DEN KULISSEN VON SAL

Bewegte Bilder sagen mehr als 1000 Worte.
Daher wollen wir mit unseren Videoserien unsere
Forscherinnen und Forscher vor den Vorhang
holen und zeigen, wie die Arbeit bei SAL aussieht.

→ youtu.be/JZsA8t5bEY0



Alle Videos finden Sie auch unter → silicon-austria-labs.com/videos/



FINANZKAPITAL

Die Betriebsleistung der SAL betrug im Jahr 2019 rund 15 Mio. EUR.
Insgesamt wurden 3,5 Mio. EUR investiert.

SAL / 2019 in TEUR

Betriebsleistung	15.126
Erlös Kooperative Forschung	286
Erlös COMET	4.465
Erlös Förderprojekte	1.551
Erlös Auftragsforschung	638
Anlagevermögen	5.831
Investitionen	3.507

HUMANKAPITAL

Im Jahr 2019 ist die Belegschaft der SAL durch den Merger mit CTR sowie durch internationales Recruiting auf 140 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gewachsen. Der Akademikeranteil am Zentrum liegt bei rund 90 % und umfasst u.a. folgenden Fachbereiche: Physik, Chemie, Informatik, Elektrotechnik, Mechatronik, Mikrosystemtechnik.

Durch zahlreiche Maßnahmen im Bereich der Nachwuchs- und der Frauenförderung konnte sich SAL 2019 bei vielen zukünftigen Bewerberinnen und Bewerbern vorstellen und so die kommenden Generationen von Forscherinnen und Forschern auf sich aufmerksam machen.

SAL / 2019

Anzahl der Mitarbeiter (Köpfe)	110
Anzahl der Mitarbeiter (VZÄ)	96,1
Anzahl der wiss. Mitarbeiter (Köpfe)	77
Anzahl der wiss. Mitarbeiter (VZÄ)	70
Anteil der wiss. Mitarbeiter in % (Köpfe)	70 %
Frauenanteil in % (Köpfe)	37 %
Anzahl der internationalen Mitarbeiter (Köpfe)	61
Anzahl der Dissertanten (Köpfe)	5
Anzahl der Diplomanden (Köpfe)	12
Anzahl der Praktikanten (Köpfe)	6
Frauenanteil wiss. Nachwuchs in % (Köpfe)	65 % der Frauen, 31 % insgesamt
Anzahl Weiterbildungstage pro Mitarbeiter	5,6
Aufwand für Personalentwicklung (TEURO)	133

Die Tabelle bezieht sich auf Jahresdurchschnittswerte.
VZÄ: Vollzeitäquivalent

FORSCHUNGSPROGRAMME

SAL forscht in den Bereichen Sensor Systems, Power Electronics, RF Systems, Integration Technologies sowie Embedded Systems. In diesen Forschungsfeldern betreibt SAL Eigen- und Auftragsforschung und arbeitet an Förderprojekten sowie an kooperativen Forschungsprojekten mit Industriepartnern.



WISSENSCHAFTLICHKEIT / PUBLIKATIONEN

SAL / 2019	
Publikationen	98
Davon in referierten Fachzeitschriften	36
Davon auf referierten Konferenzen	46
Davon Vorträge auf referierten Kongressen/Konferenzen/Workshops	16
Anzahl der eingereichten Patente	9
Anzahl der erteilten Patente	15

PROGRAMM- UND AUFTRAGSFORSCHUNG

SAL / 2019	
Anzahl COMET-Projekte	15
Anzahl sonstige Förderprojekte	20
Anzahl kooperative Projekte	9
Anzahl abgeschlossene Auftragsforschungsprojekte	34
Anzahl Strategische Eigenforschungsprojekte	10



Forschung sichtbar machen

2019 war ein spannendes Jahr für SAL. Während der Mergerphase von CTR und SAL stand vor allem die interne Kommunikation im Vordergrund. Mit dem wöchentlichen „One Team!“-Newsletter wurden die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter über Neuigkeiten informiert. Seit dem erfolgreichen Merger ist der SAL Sharepoint der Dreh- und Angelpunkt der internen Kommunikation mit Fokus auf standortübergreifende Kommunikation, News und Qualitätsmanagement.

AUS COFFEE JOURNAL CLUB WURDE SAL SCIENCE TALKS

Der von der CTR ins Leben gerufene „Coffee Journal Club“ brachte bekannte nationale und internationale Forscherinnen und Forscher nach Villach, die über ihre Forschungsgebiete und -ergebnisse berichteten. Dieses Format wurde als „SAL Science Talks“ in der SAL integriert. Nach 9 erfolgreichen Coffee Journal Clubs im Jahr 2019 wurden 5 SAL Science Talks abgehalten. Renommiertere Wissenschaftler wie u.a. Dipl.-Ing. (Univ.) Philipp H. Kindt (Technische Universität München), Dr. Bernhard Lutzer (CEST) und Prof. Dr. Patrick French (TU Delft) wurden eingeladen, Fachvorträge über die neuesten Erkenntnisse in ihren Fachgebieten zu halten.

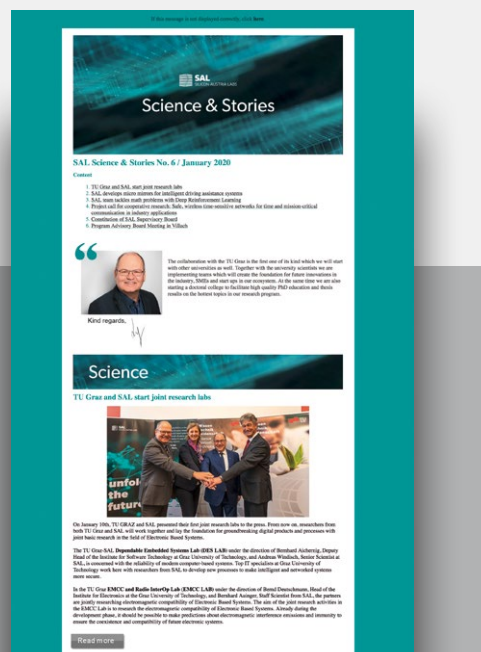
SAL SCIENCE & STORIES – UNSER NEWSLETTER RUND UM SAL

Für die externe Kommunikation wurde der „SAL Science & Stories“-Newsletter ins Leben gerufen, welcher seit August 2019 monatlich versendet wird. Dieser beinhaltet Neuigkeiten über SAL, unsere aktuellen Projekte sowie Auszeichnungen und Errungenschaften unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

SAL Science & Stories Newsletter

Sie haben eine Ausgabe verpasst oder wollen sich für unseren Newsletter anmelden? Dann besuchen Sie unsere Webseite!

→ silicon-austria-labs.com/sal-science-stories/



VERANSTALTUNGEN

2019 war SAL auf zahlreichen Veranstaltungen vertreten, darunter Veranstaltungen speziell für junge Forscherinnen und Forscher (Teconomy Wien, Future Job Campus).

Die Forschung wurde auch einem breiteren Publikum bei verschiedenen Veranstaltungen wie dem Health-Tech Strategieworkshop von Silicon Alps, dem Innovationskongress in Villach oder dem EPoS Annual Forum vorgestellt.

Mit der Fusion von CTR und SAL fand am 25. Juni eine Pressekonferenz und ein Expertengespräch statt, das viele Pressevertreter anzog.

Darüber hinaus veranstaltete SAL Führungen durch den Standort Villach und die Labore, in denen SAL Gruppen verschiedener Unternehmen wie BBRZ (Berufliches Bildungs- und Rehabilitationszentrum) oder BFI präsentiert wurde.



MEDIENBERICHTE

Auch in den Medien wurde über SAL berichtet. Neben laufender Berichterstattung während der Mergerphase wurde auch über neue Projekte und Erweiterungen von SAL berichtet. Insgesamt erhielt SAL im Jahr 2019 über 140 Medienberichte, darunter Print- und Online-Artikel sowie TV-Inhalte.

Zusätzlich setzt SAL auf eigens produzierte Kurzvideos, die einerseits die Kompetenzen der unterschiedlichen Forschungsbereiche aufzeigen, andererseits aber auch unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler vorstellen. 2019 wurden insgesamt 5 Videos produziert, für 2020 sind weitere Videos geplant. /



EIN-, RÜCK- UND AUSBLICKE

SAL-Momentaufnahmen mit Blick in die Zukunft

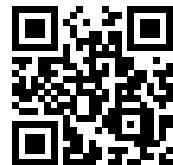
Vieles, was im Jahr 2019 initiiert wurde, ist wegweisend für die künftige Ausrichtung der SAL. So sind das Engagement im Bereich der Nachwuchsförderung oder Initiativen für mehr Frauen in der Forschung erste Schritte hin zu einer innovativen, gleichberechtigten, diversen und gesellschaftspolitisch relevanten Forschungsinstitution. Diese Momentaufnahmen aus dem Jahr 2019 sind gleichzeitig ein Blick in die Zukunft der SAL-Schwerpunkthemen mit gesellschaftlicher Relevanz.



SAL Superwomen in Science

In unserer Videoreihe „Superwomen in Science“ stehen unsere Top-Wissenschaftlerinnen im Fokus und berichten, was sie tagtäglich antreibt, was sie an Technologie inspiriert und warum sie bei SAL forschen und mitgestalten.

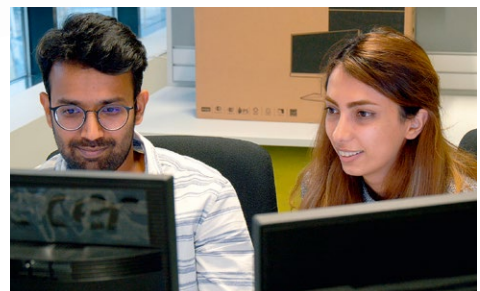
→ youtu.be/B9ZzxNLsFT0



SAL Diversity

Diversität ist in der DNA des SAL-Forschungsteams festgeschrieben und das gleich in dreierlei Hinsicht: Das Team ist sowohl hinsichtlich Herkunft, Alter und Geschlecht enorm ausgewogen und punktet mit facettenreichem Know-how, um heute die Herausforderungen von morgen in Angriff zu nehmen.

→ youtu.be/F2BD_5Si80w



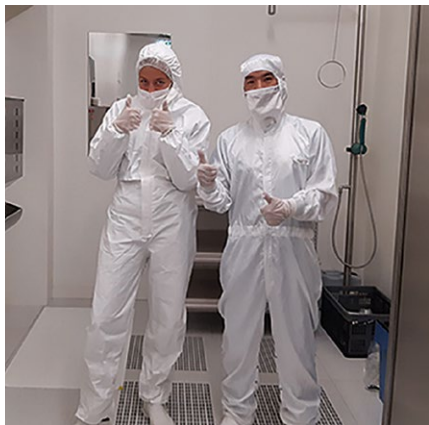
SAL Teamspirit

One Team! – Das war die Devise des Projekts zur personellen Verschmelzung von SAL und CTR. Regelmäßige Informationsveranstaltungen in Villach, ein wöchentlicher One Team! Newsletter sowie die gelebte Open-Door-Policy der SAL-Projektbeteiligten mündeten Anfang Juli in einem gemeinsamen Sommerfest, um den erfolgreichen Projektabschluss zu zelebrieren.



SAL Nachwuchsförderung

Schülerinnen und Schülern mit einem Hang zur Wissenschaft und Technik Einblicke in die Arbeit als Forscherin oder Forscher zu geben, die Teilnahme an regionaler Talente-Förderung oder als Young Science Botschafterin aktiv zu werden – Dies sind erste Akzente, die SAL in der Nachwuchsförderung 2019 gesetzt hat. Alina, die im Zuge ihres Schulpraktikums mit dem Forscherteam arbeiten durfte, konnte mit Sicherheit neue Einblicke in die Welt der Forschung erlangen.



SAL Expertenaustausch

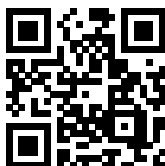
Trotz der zahlreichen Gründungs- und Aufbau-Agenten forcierte das SAL-Forschungsteam immer wieder gezielt den Austausch mit Expertinnen und Experten aus Industrie und Wissenschaft. Der erste Workshop mit Vertreterinnen und Vertretern aus dem Bereich der Leistungselektronik in Pörschach oder das erste Meeting des Scientific Advisory Boards in Wien untermauern, wie wichtig für SAL der Austausch mit nationalen und internationalen Größen innerhalb der Scientific Community ist.



SAL Sichtbarkeit in der Öffentlichkeit

Ob bei der Pressekonferenz und dem Expertengespräch Ende Juni anlässlich der rechtlichen Verschmelzung von SAL und CTR oder durch die Teilnahme an den Technologiegesprächen beim Forum Alpbach 2019: erste Akzente für die Sichtbarkeit des Forschungszentrums durch gezielte Medienarbeit und Netzwerk-Aktivitäten sind Beweis für das Vorhaben, EBS-Forschung in der Öffentlichkeit sichtbar zu machen und wertvolle Kontakte zu knüpfen.

→ youtu.be/mh5Mp-ETyt8



SAL Forschungsk Kooperationen mit Pioniercharakter

Die ersten Projekte 2019 zeigen ganz klar: Das kooperative SAL-Modell für Forschungszusammenarbeit bringt Player aus Wissenschaft und Wirtschaft, aus unterschiedlichen Sektoren und mit Blick auf unterschiedliche Anwendungen zusammen, die durch das Streben nach Innovation vereint werden. In Sachen „Forschung entlang der gesamten Wertschöpfungskette“ könnten die ersten Projekte der SAL, wie z.B. „Tiny Power Box“ oder „Radar Tomography“, keine klarere Sprache sprechen und unterstreichen die Funktion der SAL als Bindeglied und Forschungspartner mit Blick auf das Gesamtsystem. /







23. August 2018: Gesellschafts- und Rahmenverträge in Alpbach unterzeichnet. Bei den Technologiegesprächen des Forums Alpbach fiel der offizielle Startschuss für die Gründungsphase der SAL.

14. Dezember 2018: Offizielle Gründung der Silicon Austria Labs GmbH – Umfirmierung von der Si.A. Errichtungs-GmbH in die Silicon Austria Labs GmbH

24. Jänner 2019: Erstes kooperatives Projekt gemeinsam mit ams AG und dem Institut für Elektronik der TU Graz startet

12. Juli 2019: Erstes Research Lab der SAL gemeinsam mit FH Kärnten gegründet. Unterzeichnung des Kooperationsvertrags zwischen SAL und der Fachhochschule Kärnten (Standort Villach) für das RFFE (Radio Frequency Front-End) Research Lab.

4. Dezember 2019: Bestellung von Dr. Gerald Murauer zum designierten Geschäftsführer der SAL durch die Generalversammlung mit Wirkung vom 01.04.2020.

26. Februar 2019: Übertragung der Aktien der Carinthian Tech Research (CTR) vom Land Kärnten auf Silicon Austria Labs. Dies ist zugleich Auftakt für die organisatorische & personelle Verschmelzung von SAL und CTR.

25. Juni 2019: Merger von Silicon Austria Labs & Carinthian Tech Research. Mit der Unterzeichnung des Verschmelzungsvertrags wird der Vorbereitungsprozess zur personellen und organisatorischen Verschmelzung der beiden Forschungszentren rechtlich besiegelt.

November 2019: Startschuss für das kooperative Vorzeigeprojekt „Tiny Power Box“. Unterzeichnung des Kooperationsvertrags zwischen SAL und 5 österreichischen Leitbetrieben im Bereich der Leistungselektronik

Dezember 2019: SAL und TU Graz starten die ersten Research Labs im Bereich „Dependable Embedded Systems“ (DES Lab) und „Electromagnetic Compatibility & Coexistence“ sowie „Radio Interoperability“ (EMCC & InterOP Lab)

GENERALVERSAMMLUNG

- > Mag. Christian Weissenburger
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT)
Vorsitzender der Generalversammlung
- > DI Dr. Wilfried Enzenhofer, MBA
Upper Austrian Research GmbH (UAR)
- > Dr. Erhard Juritsch
Land Kärnten
- > Mag. Christoph Ludwig
Steirische Wirtschaftsförderungsgesellschaft mbh (SFG)
- > Dr. Lothar Roitner
Fachverband für Elektro- und Elektronikindustrie (FEEI)

AUFSICHTSRAT

- > Mag. Ingolf Schädler
Vorsitzender des Aufsichtsrats
- > Dr. Lothar Roitner
Fachverband für Elektro- und Elektronikindustrie (FEEI)
Stellvertretender Vorsitzender des Aufsichtsrats
- > Mag. Christa Bock
Bundesministerium für Finanzen (BMF)
- > Ing. Gerd Holzschlag
Steirische Wirtschaftsförderungsgesellschaft mbh (SFG)
- > Mag. Markus Hornböck
Kärntner Betriebsansiedlungs- & Beteiligungsgesellschaft m. b. H. (BABEG)
- > Natalie Michulec, M.A.
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT)
- > Mag. Ingrid Rabmer
Upper Austrian Research GmbH (UAR)
- > Prof. Martin Stutzmann
Technische Universität München (TU München)

PROGRAMMBEIRAT

- > Mag. Michael Wiesmüller
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT)
Vorsitzender des Programmbeirats
- > DI Dr. Klaus Bernhardt, MBA
Fachverband für Elektro- und Elektronikindustrie (FEEI)
Stv. Vorsitzender des Programmbeirats
- > Univ.-Doz. DI Dr. Josef Affenzeller
AVL List GmbH
- > Univ. Prof. DI. Dr. Wolfgang Bösch, MBA
Technische Universität Graz, Institut für Hochfrequenztechnik
- > DI Peter Caldera
Intel Austria GmbH
- > Univ. Prof. DI. Dr. Bernd Deutschmann
Technische Universität Graz, Institut für Elektronik
- > Dr. Günther Lackner
Silicon Alps Cluster
Beobachtender Vertreter der drei an der SAL beteiligten Bundesländer
Steiermark, Kärnten & Oberösterreich
- > DI. Dr. Günter Ritzberger
Fronius International GmbH
- > DI Stefan Rohringer
Infineon Technologies Austria AG

SAL VISION

Unfold the future.
Silicon Austria Labs ist
ein Spitzenforschungs-
zentrum und Pionier in
elektronikbasierten
Systemen.

SCIENTIFIC ADVISORY BOARD

- > Univ. Prof. Dr. Andreas Kugi
Technische Universität Wien
Vorsitzender des Scientific Advisory Boards
- > Prof. Dr. Hermann Eul
Independent Board Member & Investor
- > Univ. Prof. Dr. Johann Walter Kolar
ETH Zürich (Eidgenössische Technische Hochschule Zürich)
- > Em. O. Univ. Prof. Dr. Dr. Hermann Kopetz
TTTech Computertechnik AG, Technische Universität Wien
- > Univ. Prof. Dr. Willy Sansen
Katholieke Universiteit Leuven
- > Prof. Dr. Clivia Sotomayor Torres
ICREA Barcelona, Catalan Institute of Nanoscience and Nanotechnology

SILICON AUSTRIA LABS

AUF EINEN BLICK

Silicon Austria Labs (SAL) ist ein europäisches Spitzenforschungszentrum für elektronikbasierte Systeme. Im Netzwerk von Wissenschaft und Wirtschaft betreiben wir Forschung auf höchstem globalem Forschungsniveau und schaffen so die Basis für neuartige Produkte und Prozesse.

SAL MISSION

From idea to innovation.

Silicon Austria Labs beschleunigt den Wertschöpfungsprozess von der Idee zur Innovation in den Bereichen Sensor Systems, RF Systems, Power Electronics, Integration Technologies und Embedded Systems – mit Exzellenz in der Forschung und wirtschaftlichem Nutzen.



GESELLSCHAFTER

- > 50,1 % Republik Österreich
- > 24,95% Fachverband für Elektro- und Elektronikindustrie (FEEI)
- > 10 % Steirische Wirtschaftsförderungsgesellschaft mbh (SFG)
- > 10 % Bundesland Kärnten
- > 4,95 % Upper Austrian Research GmbH (UAR)

FINANZIERUNG UND GESELLSCHAFTSFORM

- > 140 Mio. Euro aus öffentlicher Hand bis 2023
- > 140 Mio. Euro Investitionen seitens der Industrie
- > Public-Private-Partnership
- > Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH)



SAL
SILICON AUSTRIA LABS

silicon-austria-labs.com

 [LinkedIn: Silicon Austria Labs \(SAL\)](#)
 [Youtube: Silicon Austria Labs - SAL](#)