

## SensSemicon

Intelligente Sensorsysteme in der Halbleitermaschinenproduktion für prädiktive Instandhaltung

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Bundesländerkooperationen TP, Silicon Alps, Silicon Alps 2017	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.01.2018	<b>Projektende</b>	31.12.2019
<b>Zeitraum</b>	2018 - 2019	<b>Projektlaufzeit</b>	24 Monate
<b>Keywords</b>	Smart sensors, NFC, RFID, Prädiktive Wartung, Industrie 4.0		

### Projektbeschreibung

Eines der wesentlichen und zentralen Themen der Zukunft ist industrielle Fertigung gemäß den Prinzipien der Industrie 4.0, d.h. unter Nutzung intelligenter Maschinen und Produktionsabläufe. Gerade jene Industrien, die Teil der Wertschöpfungskette zur Fertigung von hochkomplexen mikroelektronischen Komponenten sind, müssen hier eine Vorreiterrolle in der Implementierung smarter Sensornetzwerke einnehmen, um langfristig in einem international hart umkämpften Markt konkurrenzfähig bleiben zu können. Um dieser technologischen Herausforderung Rechnung zu tragen, hat sich ein Konsortium gebildet, um innerhalb des Projekts SensSemicon die technologischen Grundlagen und Strategien zu erarbeiten und den Sprung von der reinen Prozessüberwachung hin zur Implementierung prädiktiver Wartungsstrategien und intelligenten Kontrollmechanismen, wie z.B. der Analyse des aktuellen Betriebszustandes (State-of-Health) der Maschine, zu schaffen. Nicht zuletzt ist auch die Identifikation gesamter Baugruppen und sensibler Teile zum vorbeugenden Schutz vor dem nachträglichen Einbau von potentiell minderwertigen Plagiaten aus gewährleistungspolitischen Gründen ein bedeutendes Thema in der Industrie.

Die Integration von Identifikations-Chips mit gleichzeitiger Auswertung von verschiedenen physikalischen Parametern, (hier im speziellen der Temperatur), in die Halbleitermaschinen von LAM, stellt bei den räumlich beschränkten Gegebenheiten und prozesstechnisch vorherrschenden aggressiven chemischen Medien eine besondere Herausforderung dar. Das Forschungszentrum CTR bringt gerade in diesem Bereich das dafür notwendige Integrations- und Sensorik- Know-How ein. Des Weiteren erfordert die Topologie eines Multisensornetzwerkes eine intelligente Kommunikationsstrategie mit einer ausgeklügelten Antikollisions-Algorithmik zur Echtzeitübertragung der Identifikationsnummer und des gemessenen physikalischen Parameters zur lückenlosen Datenerfassung. Dieser Projektteil wird vom Projektpartner erfideo bearbeitet. Als Basis für den Funkstandard dient im Projekt das von NXP entwickelte NFC-Protokoll. NXP wird dem Konsortium die entsprechenden Chips und das notwendige Know-How für deren Implementierung zur Verfügung stellen. Ziel des Projektes SensSemicon ist es, die technologischen Grundlagen zur Realisierung eines Multisensornetzwerks zu erforschen, das in die Halbleitermaschinen von LAM integriert werden kann. Dazu sollen sich die Sensorknoten über eine definierte Funkschnittstelle selbst mit Energie versorgen und Daten in Echtzeit zuverlässig übertragen. Das Post-Processing der Sensordaten soll mittels entsprechender intelligenter Algorithmen die Ausfallswahrscheinlichkeit diverser Bauteile evaluierbar machen. Weiters soll es für die Firma LAM möglich sein, durch Extrapolation der Messwerte auf zukünftig

anfallende Instandhaltungsmaßnahmen zu schließen, um so Produktionsausfälle und hohe Kosten durch lange Standzeiten zu minimieren.

## **Abstract**

The phrase “Industry 4.0” has become a central tenet of the industrial production of the future characterized by the use of intelligent machines and processes. To remain competitive in a contested international market, industries which are part of the value chain for complex microelectronic components in particular have to lead the way in implementing smart sensor networks. A consortium was founded to address the ensuing technological challenges within the project SensSemicon. The project aims to develop the basic technologies and strategies to move beyond simple process monitoring towards the implementation of predictive maintenance concepts and intelligent control mechanisms such as a state-of-health analysis of production machines. Further emphasis is placed on the identification of sensitive components and modules in order to prevent replacement with inferior non-standard parts. This has become an important topic in industry due to warranty and liability issues.

Given the tight space constraints and the presence of aggressive chemicals, the integration of ID chips with additional sensing capabilities (in particular temperature) into the semiconductor production machines of LAM is especially challenging. To this end, the research center CTR will provide its unique knowledge in the area of sensor design and system integration. In addition, the topology of the multi-sensor network requires an intelligent communication strategy with intricate anti-collision algorithms for real time identification and comprehensive data logging of desired physical parameters; a task that will be handled by project partner erfideo. The basis for the wireless communication will be the NFC protocol that has been developed by project partner NXP. NXP will provide the chips as well as its deep knowledge about their implementation. The overarching goal of the project SensSemicon is to investigate the basic technologies to integrate a multi-sensor network into the semiconductor production systems of LAM. To this end, the sensors shall use a defined wireless protocol to power themselves as well as to reliably transmit their data in real time. The data shall be processed with intelligent algorithms to evaluate the likelihood of an imminent failure for various modules of interest. By extrapolating the data, LAM will be able to predict required future maintenance activities and thus minimize production losses and high costs due to system downtime.

## **Projektkoordinator**

- Silicon Austria Labs GmbH

## **Projektpartner**

- Lam Research AG
- NXP Semiconductors Austria GmbH
- erfideo Software & Identifikations GmbH