

## **SENSIRION AG, Stäfa**

---

SENSIRION AG ist Entwickler und Hersteller von hochwertigen Feuchtesensoren und Sensor-Systemen zur Messung von Gas- und Flüssigkeitsdurchflüssen. Die Sensoren basieren auf der CMOSens® - Technologie, welche das Sensorelement und die Auswerte-Elektronik auf einem einzigen Halbleiterchip vereint und damit die starke Miniaturisierung von Sensoren erlaubt. Im Laufe der letzten paar Jahre wurden die Sensoren nicht nur kleiner, sondern erst auch noch viel leistungsfähiger und genauer.

Das 1998 gegründete Unternehmen mit Hauptsitz in Stäfa ging aus der ETH Zürich hervor. Am Hauptsitz wird geforscht, entwickelt und produziert. SENSIRION beschäftigt aber auch u.a. Leute in Deutschland, in den USA, Südkorea, Japan, China und Taiwan. 23% der rund 600 Mitarbeitenden verfügen über einen Ph.D. Grad, und 20 bis 30% des Umsatz (2016: 131 Mio SFr.) werden in die Forschung und Entwicklung investiert, was sich in einer regen Patentierungs-Aktivität zeigt. Die Unternehmenskultur zeichnet sich zudem durch eine flache Hierarchie aus.

SENSIRION – Sensoren werden zur Ueberwachung der Umwelt eingesetzt (Feuchte, Temperatur, Gase und Feinstaub) oder sie messen den Durchfluss von Gasen und Flüssigkeiten ( 500ml/Min z.B. bei Kaffeemaschinen bis hinunter auf 10µl/Min, die Saugleistung einer Mücke). So sind auch etwa 25% aller neuen Autos und 90% aller CPAP – Beatmungsgeräte mit SENSIRION – Sensoren versehen. (Die CPAP-/ **C**ontinuous **P**ositive **A**irway **P**ressure-Therapie kombiniert die Spontan-Atmung eines Patienten mit einem dauerhaften Überdruck, wobei der Patient seine Atemtiefe, Atemfrequenz und den Luftdurchfluss selbst bestimmen kann. CPAP-Beatmung erfolgt in der Notfallmedizin und als Therapie bei Atemstillständen (Apnoen) während des Schlafs). SENSIRION – Sensoren sind eingesetzt in der Automobil-, Medizin-, Labor- und Umwelt-Technik, im Smart Home, in der Industrie und in der Consumer Elektronik.

Die Kombination verschiedener Sensoren und die integrierte Auswertungs-Schaltung mit ihrer Software erlaubt z.B. die Kompensation störender Temperatureinflüsse nach dem Einschalten und beim Betrieb eines Messgerätes.

Bei der CMOSens® - Technologie wird ein Silizium-Chip von einer Foundry mit den von SENSIRION spezifizierten und designten digitalen Funktionsblöcken hergestellt und an das Werk in Stäfa ausgeliefert. Hier wird auf dem Chip das von SENSIRION designte Sensor-Element in den lokalen Reinräumen aufintegriert. Dadurch verbleibt das spezifische Knowhow im eigenen Unternehmen. Auch die Weiterverarbeitung des CMOSens® - Chips erfolgt in Stäfa, und die Einführung beim OEM-Kunden wird weiter auch durch Mitarbeitende von SENSIRION begleitet. Dazu ist die globale Präsenz von SENSIRION notwendig.

Die Fertigung der Feuchte- und Temperatur-Sensoren und jene der Durchfluss-Sensoren erfolgt seit 2011 in einem separaten Gebäude auf zwei getrennten Stockwerken mit insgesamt über 10'000 m<sup>2</sup> Produktionsfläche. Im ersten Stock werden die Feuchte- und Temperatur-Sensoren gefertigt, im zweiten Stock die die verschiedenen Durchfluss-Sensoren. Die Fertigungsräume durften wir nur mit ESD-Schutzkleidung betreten, und die 4 Reinräume (2 Weissräume zum Plasma-Processing, Nass-Aetzen und für Lithographie und 2 Weissräume für das Wafer-Probing, Vereinzeln der Chips, das Die- und das Wire-Bonden) konnten wir nur durch Fenster im Gang einsehen. In benachbarten Grauräumen ist Infrastruktur mit unterstützenden Installationen und Geräten untergebracht. Je 2 Räume sind identisch eingerichtet, so dass bei hohem Bestelleingang in den Reserve-Räumen mit den jeweils gleichen Hilfsmitteln fabriziert werden kann, aber auch damit bei Störungen in einem Raum in den redundanten Räumen trotzdem weiter produziert werden kann.

Dank hohem Automatisierungsgrad in der Fertigung kann diese zu konkurrenzfähigen Kosten in der Schweiz behalten werden. Zudem bietet die Nähe der Fabrikation zur Entwicklung beim Auftreten von Schwierigkeiten den Vorteil einer engen und problemlosen Zusammenarbeit bei der Lösung von Problemen. Und das Knowhow kann damit auch besser geschützt bleiben.

Beim Rundgang konnten wir die von SENSIRION selber gebauten Testeinrichtungen für die elektrischen Funktionstests in einem Test-Karussell und die Kalibrierung der Feuchtesensoren in Test-Boxen betrachten. Die Kalibration erfolgt bei 2 definierten Luftfeuchten. Nach Abschluss der Tests werden die Sensoren für die Auslieferung vollautomatisiert in Dispenser-Rollen eingeschweisst.

Die Fertigung der Durchfluss- und Differenzdruck-Sensoren ist durch die vielfältigen, teilweise kundenspezifischen Bauformen charakterisiert. Daher erfolgen hier auch verschiedene Prozess-Schritte, u.a. der Zusammenbau und die Kalibration in Handarbeit. Zum Schluss werden die Durchfluss-Sensoren

nochmals mit Ultraschall von den bei der Kalibration verwendeten Stoffen gereinigt und in luftdichte Verpackungen mit Ultraschall verschweisst.

Zum Abschluss des Besuchs gabs einen feinen Apero riche und als Zugabe für jeden Teilnehmer einen SHT31 Smart Gadget Development Kit, ein Modul zur Messung und Anzeige der Umgebungstemperatur und der Luftfeuchte. Das Modul verfügt auch über eine Bluetooth-Schnittstelle zur Uebertragung der Daten auf ein Smartphone. Entwickler finden auf GitHub, einem webbasierten Online-Dienst für Entwicklungs-Projekte, dazu passende HW-, SW- und Firmware-Design-Ressourcen.

Link zum SHT31-Smart Gadget User Guide:

[https://www.sensirion.com/fileadmin/user\\_upload/customers/sensirion/Dokumente/2\\_Humidity\\_Sensors/Sensirion\\_Humidity\\_Sensors\\_SHT3x\\_Smart-Gadget\\_User-Guide.pdf](https://www.sensirion.com/fileadmin/user_upload/customers/sensirion/Dokumente/2_Humidity_Sensors/Sensirion_Humidity_Sensors_SHT3x_Smart-Gadget_User-Guide.pdf)

Link zu Design-Ressourcen zum SHT31:

<https://developer.sensirion.com/platforms/sht31-smart-gadget-development-kit/>

Link zur GitHub-Site von SENSIRION:

<https://github.com/Sensirion>

Firmen-Web-Site: <http://www.sensirion.com>

Peter Kirchhofer.

P.S.:

Im Anschluss an die Generalversammlung von sensors.ch am 17 Mai 2013 im Technorama Winterthur stellte der damalige Entwicklungsleiter und heutige CEO von Sensirion, Herr Dr. Marc von Waldkirch, das Unternehmen, dessen Entwicklung, seine Erfolgsfaktoren sowie die Herausforderungen und die Risiken vor. Der Bericht zu jenem Anlass kann im Bulletin Nr. 65 vom August 2013 nachgelesen werden.

## Bilder:



Bild Nr. 1: Feuchte-Sensor SHTC1 © SENSIRION

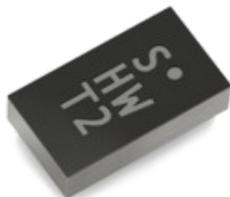


Bild Nr. 2: Feuchte-Sensor SHTW2 in Chip-Form © SENSIRION



Bild Nr. 3: Temperatur-Sensor STS21 © SENSIRION

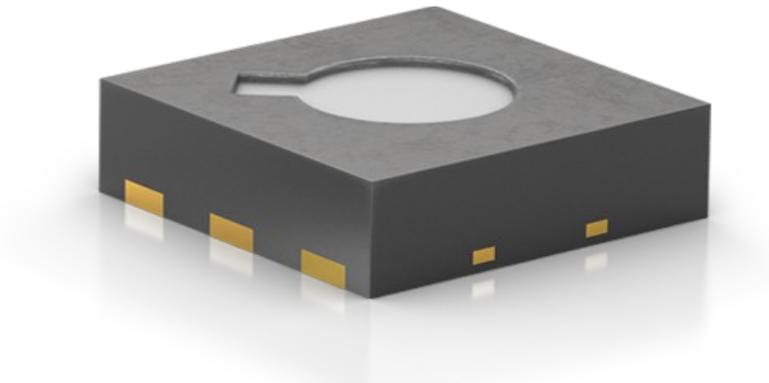


Bild Nr. 4: Multi-Pixel Gas-Sensor SGP © SENSIRION



Bild Nr. 5: Einweg-Durchfluss-Sensor LD20 für Medikamente © SENSIRION



Bild Nr. 6: Planarer Miniatur-Massendurchfluss-Sensor LPG10 für Flüssigkeiten © SENSIRION



Bild Nr. 7: Gasdurchfluss-Sensor SFM 3000 © SENSIRION