

SGA – ASSPA – SSAC BULLETIN

Nr. 71 – «Regelung verteilter Systeme durch Modellreduktion am Beispiel eines Biegebalkens»

Editorial

Sehr verehrte Mitglieder und Mitgliederinnen,

Ich begrüsse Sie gerne zum ersten SGA-Bulletin nach den Sommerferien. Ich hoffe dass Sie diese geniessen und genügend Energie auftanken konnten zum Beispiel auch um dieses Bulletin zu lesen.

Wir können ihnen einige interessante Beiträge seitens der Regelungstechnik als auch der Sensor- und Messtechnik bieten. Unser Mitglied Ruprecht Altenburger, Dozent an der zhaw in Winterthur stellt einen interessanten regeltechnischen Laborversuch eines verteilten Systems vor. Er erweitert die Liste der üblichen Versuche (Tank, DC-Motor, Lüfter, Pendel,...) um einen wichtigen Aspekt. Zudem wird für diesen Versuch auch Resultate von Simulationen mit finiten Elementen (FEM) verwendet.

Als weiteres finden Sie Berichte der Generalversammlungen unserer beiden Gesellschaften. Die von der sensors.ch ausgezeichnete Bachelor-Arbeit von Marco Suter wird vom Autor selber kurz vorgestellt. Wie üblich kann ich ihnen die ausführlichen Berichte von Peter Kirchhofer über die beiden Firmenbesuche bei Meyer Burger und Caran d'ache empfehlen. Zum Ende folgen Zusammenfassungen eines KT/CTI Events im Rahmen der Swiss Nano Convention vom letzten Mai in Neuchâtel und dem internationalen Wettbewerb iCAN'15.

Ich denke Sie finden sicher etwas, das Sie interessiert und wünsche Ihnen deshalb beim Lesen viel Spass.

Mit freundlichen Grüssen
 Peter Gruber



Kontakt

Dr. Peter Gruber
 Grenzacherweg 116
 4125 Riehen
pgconsult@gmx.ch

HSLU Technik & Architektur

Technikumstr. 21
 6048 Horw

E-Mail: peter.gruber@hslu.ch

Inhalt

Editorial	1
SGA Generalversammlung	2
Ausschreibung SGA Förderpreis	3
Modellreduktion sehr grosser FE-Modelle mechanischer Strukturen	4
Termine – Links	10
Neues Vorstandsmitglied	10
sensors.ch Bericht Generalversammlung	11
sensors.ch Verbesserung Lithographie-Prozess	12
sensors.ch Besuchsbericht Meyer Burger in Gwatt	13
sensors.ch Besuchsbericht Caran d'Ache SA Thônex	15
sensors.ch Bericht über KT/CTI Micro-Nano Event 2015	17
sensors.ch Bericht Internationaler Wettbewerb iCAN'15	19
sensors.ch kommende Veranstaltungen	20

SGA Generalversammlung
 Besichtigung Roche Diagnostics International AG Rotkreuz

An der diesjährigen GV in Rotkreuz konnte der SGA Präsident 18 Mitglieder und 5 Gäste begrüßen. 8 Mitglieder mussten sich aus terminlichen Gründen entschuldigen. Da es keine Änderungen zur Traktandenliste gab konnte diese rasch abgehandelt werden. Alle zur Abstimmungen gekommenen Traktanden wurden einstimmig angenommen. Unter Wahlen wird Herr Prof. Dr. Sebastian Gaulocher neu in den Vorstand gewählt. Mit Applaus wird seine Kandidatur bestätigt und Jürg Keller bedankt sich für die Bereitschaft im Vorstand aktiv mitzuwirken.

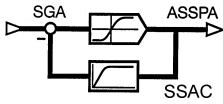


Besichtigung Firma Roche Diagnostics International AG



Patrick Furrer, der bereits im Bulletin Nr. 55 vom April 2010 einen Beitrag über «Minimale Anregung bei maximaler Beschleunigung an Transfersystemen» verfasst hat, hat sich zur Verfügung gestellt diesen Anlass zu organisieren. Heute bot sich die Gelegenheit von der Besuchergalerie einen Blick auf die Produktion zu werfen. Etwas genauer konnte man ein grosses Blutanalysegerät anschauen. An diesem Beispiel und im anschliessenden theoretischen Teil wurde die Regelung der Motion-Control-Geräte erläutert. An dieser Stelle noch einmal ein herzliches Dankeschön an die Herren Gaulocher und Furrer, die diesen Besuch organisiert haben und der Firma Roche Diagnostics International AG die uns einen Apéro offerierten.





Ausschreibung SGA Förderpreis 2015

Wie auch in den vergangenen Jahren findet ab August die Ausschreibung des SGA Förderpreises 2015 statt. wiederum werden 2 Preise in Höhe von je 1'000.- CHF ausgeschrieben. Jeweils ein Preis für eine Bachelor- und eine Masterarbeit.

Wer kann sich um den Preis bewerben?

Um den Preis bewerben können sich Bachelor-, Master- und MAS-Studierende von ETH, EPFL und Schweizer Fachhochschulen, die ihre Arbeit im Studienjahr 2014-2015 abgeschlossen haben.

Wie und wann muss die Arbeit eingereicht werden?

Dozierende, die Arbeiten von Studierenden melden möchten oder Studierende, die selbst eine Arbeit einreichen, werden gebeten diese inkl. Formular bis 12.10.2015 an das SGA Sekretariat zu senden sekretariat@sqa-asspa.ch.

Details zur Ausschreibung und Download Formulare: auf der SGA Webseite: www.sga-asspa.ch

Förderpreis 2015

L'association Suisse pour l'Automatique (ASSPA) propose comme les années précédentes un prix pour promouvoir la relève dans le domaine du réglage automatique.

Le prix est doté de 1'000.- Fr. au niveau Bachelor et 1'000.- Fr au niveau Master.

Qui peut soumissionner pour le prix?

Les étudiants Bachelor-, Master- et MAS de l'ETHZ, l'EPFL und des HES suisses ayant terminé leurs projets en 2014-2015 peuvent soumissionner pour le prix.

Qu'est-ce qu'il faudra soumettre?

Le rapport principal en format pdf et le questionnaire rempli «ASSPA questionnaire.pdf».

Quelle est l'échéance?

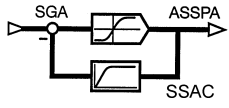
Les propositions peuvent être soumises par le professeur ayant encadré le travail, ou bien par l'étudiant lui-même d'ici le 12.10.2015 à l'adresse email du secrétariat de l'ASSPA sekretariat@sqa-asspa.ch.

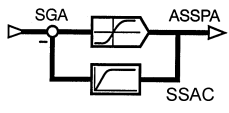
Neue Mitglieder

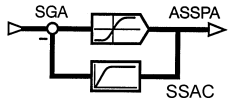
Ein herzliches Willkommen an unsere neuen Mitglieder:

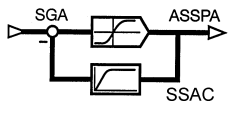
- Herr Musa Maxhera, Dipl. Ing. Elektrotechnik
- Herr Dr. Leopoldo Rossini, Senior R&D Engineer
- Frau Bogdana Fomenko
- Herr Dr. August Elias, Wissenschaftlicher Mitarbeiter
- Herr Etienne Thalmann, Student

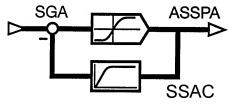


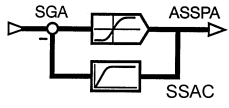


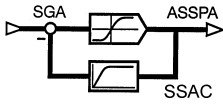






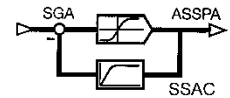






Termine - Links IFAC

Infos zu allen Veranstaltungen der IFAC können Sie direkt auf der SGA Webseite entnehmen. Es sind alle IFAC News aufgeschaltet.



Termine - IMEKO

Wie bereits in einem früheren Bulletin angekündigt, findet vom 30.8. bis 4.9.2015 der IMEKO Weltkongress in Prag statt. Der SGA Delegierte Herr Ruhm, wird für die Schweiz die Generalversammlung der IMEKO besuchen und auch am Kongress teilnehmen. An diesem Kongress wird er einen der 4 Hauptvorträge halten und uns sicher in einem der nächsten Bulletins über diesen Anlass berichten.



Neues Vorstandsmitglied

An der Generalversammlung 2015 in Rotkreuz wurde Prof. Dr. Sebastian Gaulocher als neues Vorstandsmitglied gewählt. Sebastian Gaulocher ist an der FHNW als Dozent für Regelungstechnik tätig. Seine Arbeitsschwerpunkte sind Regelungstechnik, Simulation, Automatisierung, Wartung und Instandhaltung, Zuverlässigkeit, Zustandsüberwachung, Gebäudeautomation und Akustik, aktive Schallauslöschung.



Vorschau Messen SENSOR+TEST 2016

Die SENSOR+TEST 2016, die Messtechnik-Messe – The Measurement Fair, findet vom 10. bis 12. Mai 2016 in Nürnberg (D) statt.



Impressum

Das Bulletin erscheint dreimal jährlich und wird den Mitgliedern per E-Mail zugestellt. Es ist für PDF und Bildschirm optimiert. Die gedruckte Version erscheint daher nicht im doppelseitigen Layout.

Redaktion	SGA sensors.ch	Dr. Peter Gruber Peter Kirchhofer
Gestaltung	SGA Sekretariat Christl Vogel	
Auflage	150 Exemplare SGA + 150 Exemplare SVS	

Redaktionsschluss für Bulletin Nr. 72 – Dezember 2015

Herausgeber

Schweizerische Gesellschaft für Automatik
 Association Suisse pour l'Automatique
 Swiss Society for Automatic Control
 Adresse
 SGA Sekretariat
 Christl Vogel
 Eggwilstr. 16a
 CH.9552 Bronschhofen
 Tel. 076 215 67 57
sekretariat@sga-asspa.ch

sensors.ch – Generalversammlung 2015

Am 02. Juni 2015 fand bei der Fa. Meyer Burger AG in Gwatt bei Thun/BE die ordentliche GV von sensors.ch statt. Im Anschluss an den vom Gastgeber offerierten Steh-Lunch konnten die anwesenden Mitglieder an der Präsentation des Technologie- und Produktecenters (TPC) mit anschliessendem Fabrikrundgang teilnehmen.

Aus der Traktandenliste sind die folgenden Punkte vielleicht auch für Nicht-Mitglieder von Interesse:

Firmenbesuche

Der Präsident stellt eine Liste der drei im Jahre 2014 besuchten Firmen vor:

EM - Microelectronic Marin	(14. Jan. 2014 mit 20 TN)
Vacheron Constantin, Le Brassus	(06. Mai 2014 mit 17 TN)
Kistler Instrumente, Winterthur	(13. Juni 2014 mit 24 TN)

Insgesamt meldeten sich 61 Personen für alle Besichtigungen an.

Duck-Projekt

Der Verein sensors.ch unterstützt das Projekt nun schon im dritten Jahr. Das Projekt-Ziel besteht in der Schaffung einer interaktiven Gruppe von schwimmenden Roboter-Enten, welche auf einem Teich herumschwimmen und mittels Ultraschall navigieren und untereinander kommunizieren. Im Rahmen ihrer Bachelor-Arbeiten an der Abteilung Engineering und Informations-Technologie der BFH evaluierten die Studenten Frédéric Kottelat und Lukas Ammann unter Professor Dr. Peter A. Neukomm die bessere der Methoden (elektro-magnetische oder optisch-akustische Methode), um die Distanz und die Ausrichtung der Enten zu bestimmen.

sensors.ch-Preis 2015

Für den sensors.ch-Preis 2015 wurden 7 Arbeiten eingereicht und nach den Kriterien «Zieldefinition, Originalität, mögliche Anwendungen, Präsentation und Diskussion» von den drei Jury-Mitgliedern aus dem Vorstand beurteilt. Es wurde die Bachelor-Arbeit von Marco Sutter von der Berner Fachhochschule (BFH) mit dem Titel «Verbesserung Lithographie-Prozess» bestimmt. Die Arbeit wurde von Herrn Professor Dr. Bertrand Dutoit von der BFH betreut. Ziel war, das bestehende Monitoring des Lithographie-Prozesses bei der Fa. Micro Crystal in Grenchen zu automatisieren, die Effizienz des Monitoring zu steigern und den Einfluss des Operators auf die Messungen zu minimieren.

Eine ausführlichere Darstellung zur prämierten Arbeit findet der Leser im gesonderten Beitrag «Verbesserung Lithographie-Prozess» auf der nächsten Seite. © ti.bfh.ch

Kontakt:

Peter Kirchhofer
Tel. 061 281 19 45 (privat)
peter.kirchhofer@alumni.ethz.ch



Eingangsbereich des
Technologie- und
Produktecenter (TPC)
© Ph. Fischer



Der Lichthof des Technologie- und
Produktecenter (TPC) von Meyer Burger



Teilnehmer der GV

Verbesserung Lithographie-Prozess

Fachgebiet: Mikro- und Medizintechnik, Sensorik
Betreuer: Prof. Dr. Bertrand Dutoit
Experte: Dr. Bernhard Schnyder, (Micro Crystal AG)
Industriepartner: Micro Crystal AG, Grenchen

Die ständige Verkleinerung der Produkte in der Mikroelektronik und die hohen Anforderungen an deren Präzision verlangen eine immer besser werdende Kontrolle der Prozessschritte während der Produktion. Weiter muss die Produktionseffizienz stetig gesteigert werden, damit die Konkurrenzfähigkeit gewahrt wird. Diese drei Faktoren, Verkleinerung, Anforderungen an die Präzision und Produktionseffizienz, sind die Hauptgründe für das Projekt: «Verbesserung Lithographie-Prozess».

Ziele

Ziele der Arbeit waren, das bestehende Monitoring des Lithographie-Prozesses zu automatisieren, die Effizienz des Monitorings zu steigern und den Einfluss des Operators auf die Messungen zu minimieren.

Materialien und Methoden

Die Fotolithographie ist eine weit verbreitete Strukturierungsmethode in der Mikroelektronik. Dabei wird das Bild einer Chrommaske auf den lichtempfindlichen Fotolack des Wafers übertragen. Während der Belichtung des Fotolacks verändert sich dessen chemische Struktur so, dass belichtete und unbelichtete Bereiche von einem Ätzmittel unterschiedlich angegriffen werden. So ist es möglich, den Quarzwafer zu strukturieren. Über die Messung unterschiedlicher Strukturen

auf dem strukturierten Wafer kann der Lithographie-Prozess überwacht werden. Um diese Messungen automatisch durchführen zu können, wurde ein neues Lichtmikroskop gekauft (Olympus BX61, Abbildung 1). Der Tisch des Mikroskops ist in allen drei Achsen motorisiert. Die Z-Achse ist zusätzlich mit einem Laser Autofokus-System ausgerüstet, sodass die zu untersuchenden Wafer jederzeit fokussiert sind. In X- und Y-Richtung wird der Tisch durch die Software gesteuert, sodass an definierten Positionen der Wafer ein Bild aufgenommen werden kann. Auf dem Tisch befindet sich ein Einlegerahmen, welcher Platz für vier Wafer bietet. Die Software «Olympus Stream Motion», welche zusätzlich zum Mikroskop eingekauft wurde, ist speziell für die Anwendung in der Micro Crystal AG programmiert. Mit Hilfe der Software lässt sich einerseits das gesamte Mikroskop steuern, wie z. B. das Auswählen des gewünschten Objektivs, die Bildaufnahme, die Parameter der Kamera etc., andererseits können die aufgenommenen Bilder ausgewertet werden. Es kann beispielsweise eine Messung der Gabelbreite des Schwingquarzes durchgeführt werden. Das Zusammenspiel dieser beiden Komponenten, Mikroskop und Software, ermöglicht es, ein Mess-Setup zu erstellen, welches automatisiert Bilder der Wafer aufnimmt und diese im Anschluss auswertet. Die erhaltenen Messergebnisse können im Anschluss zur Korrektur des Fotolithographie-Prozesses verwendet werden.

Resultate

Für die zwei wichtigsten Quarz-Typen der Micro Crystal AG wurden Mess-Setups erstellt, welche ein zuverlässiges Monitoring des Lithographie-Prozesses bieten. Die Bildaufnahme und die Messung der unterschiedlichen Strukturen laufen komplett automatisiert. Bei ausführlichen Tests der erstellten Mess-Setups, wurden Zuverlässigkeitswerte von über 96% erreicht, was ein beständiges und stabiles Monitoring garantiert.



Marco Sutter
marco.sutter1@bluewin.ch



Abbildung 1: Lichtmikroskop Olympus BX61

sensors-Besuch vom 02. Juni 2015

Technologie- und Produktcenter der Meyer Burger in Gwatt bei Thun/BE

Im Anschluss an die Generalversammlung 2015 und dem von der Meyer Burger offerierten Steh-Lunch konnten die Vereinsmitglieder den Hauptsitz der Meyer Burger und das Technologie- und Produktcenter (TPC) am Standort in Gwatt bei Thun besuchen. Das weltweit aktive Technologieunternehmen Meyer Burger beschäftigt gesamthaft ca. 1'700 Fachkräfte, darunter 385 Entwicklungs-Ingenieure. In Thun am TPC für Prozesse der Wafer- und Solarmodul-Herstellung sind rund 500 Mitarbeiter beschäftigt.

Zuerst erfolgte die Präsentation des Technologieunternehmens durch den CIO/CTO (Chief Information Officer/Chief Technical Officer) der Meyer Burger Gruppe, Herrn Sylvère Leu.

Meyer Burger wurde als Maschinenbau-Manufaktur 1953 gegründet und produzierte ursprünglich Maschinen zur Herstellung von Diamant-Lagersteinen für Uhren. 1970 begann das Unternehmen aus gezogenen Silizium-Kristallen Wafer für die Halbleiterindustrie auszusägen. Bau und Vermarktung einer ersten Draht-Säge für diese Arbeiten begannen Anfang der Neunzigerjahre. 2011/2012 wurde das Solar-Kompetenzzentrum in Thun eröffnet. 2013 erfolgte die Einführung der SmartWire Verbindungs-Technologie zur Erhöhung des Wirkungsgrades von Solarzellen und zur einfachen Verbindung von Solar-Zellen untereinander. Meyer Burger entwickelt und produziert zukunftsweisende Technologien und high-End Lösungen, Anlagen und Produkte für high Tech Industrien mit Fokus auf die Photovoltaik (Cropping, Squaring und Wafering mit Diamantdrahttechnologien, Plasma- und antireflexions- Beschichtungstechnologien, Hochleistungszelltechnologien wie MB PERC und MB Heterojunction, Zellverbindungstechnologien und deren Einkapselung zu hocheffizienten Solar-Modulen, optische Qualitäts- und Leistungstestsysteme für Wafer, Zellen und Solarmodule) aber auch für andere Industrien wie die Halbleiter- und Optik-Industrie (Displays, Touch-Panels, LEDs, Gedruckte Elektronik, Sensoren, Micro-Elektro-Mechanische Systeme d.h. MEMS und Ionenstrahl-Bearbeitungstechnologien). Solche evolutionären Technologien neben neuartigen und disruptiven Technologien erlauben es dem Unternehmen, nach umfangreichen Tests an den neuen Produkten und nach der Zertifizierung durch die zuständigen Behörden immer wieder neue Märkte zu erschliessen und Konkurrenten aus bestehenden Märkten zu verdrängen.

Dem prognostizierten Wachstum der Erdbevölkerung um 1,2 Billionen Menschen (17 %) im Zeitraum von 2013 bis 2030 steht eine Zunahme des Energiebedarfs um 43 % von 2015 bis 2040 gegenüber. Das Bevölkerungs-Wachstum erfolgt vorwiegend in Entwicklungsländern auf der südlichen Erdhalbkugel. Dies beeinflusst in starkem Umfang den **Energie-Mix** in diesen Ländern und damit auch das Marktpotential für die Photovoltaik von Meyer Burger. Schon heute sind in vielen Ländern die Kosten von Solarstrom ungefähr jenen für andere Energiequellen ähnlich, auch trotz der Zusatzaufwendungen für das Management der Schwankungen bei der Erzeugung und beim Verbrauch. Die Märkte benötigen allerdings noch mehr Zeit zur Anpassung an die neuen Randbedingungen. Die Photovoltaik und die Leistungselektronik zeigen jedenfalls eine stark beschleunigte Entwicklung mit um einen Faktor 5 bis 10 rascher aufeinander folgenden Innovationszyklen im Vergleich zu den konventionellen Energie-Technologien.

Bei den **Solarzellen-Technologien** konnte Meyer Burger dank der Einführung einer industrialisierten Hetero-Junction-Technologie (HJT) den Wirkungsgrad gegenüber jenem beim Standard-Prozess von 19 bis 19,5% auf 22 bis 24% steigern. Die Heterojunction-Technologie verbindet die Vorteile kristalliner Siliziumsolarzellen mit den exzellenten Absorptions- und Passivierungseigenschaften von amorphem Silizium, welches aus der Dünnschichttechnologie bekannt ist. Für die Herstellung der elektrischen Strukturen von Heterojunction-Zellen werden auf einen n-leitenden monokristallinen Siliziumwafer beidseitig dünne Schichten aus dotiertem und intrinsischem, amorphem Silizium sowie transparente, leitfähige Oxidschichten zur Aufnahme des erzeugten Stroms aufgebracht. (s. Bild Nr.1) Die Fabrikation von HJT-Zellen erfordert nur 6 statt 8 bis 10 Prozess-Schritte und niedrigere Temperaturen beim Dotieren als bei der Standard-Technologie. HJT erlaubt die Licht-Umwandlung auf der Vorder- und der Rückseite der Zelle. Sodann bewähren sich die Hetero-Junction-Solarzellen auch im warmen und tropischen Klima und geben pro Flächeneinheit am meisten Energie ab.

Kontakt:

Peter Kirchhofer

Tel. 061 281 19 45 (privat)

peter.kirchhofer@alumni.ethz.ch



Bild 1: Aufbau einer Hochleistung MB Heterojunctionsolarzelle © Meyer Burger Technolgy AB

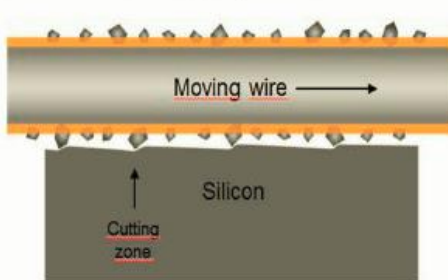
Die Verwendung von Diamant-beschichtetem Draht beim Auftrennen des gezogenen Silizium-Kristalls erlaubt eine wirtschaftlichere Fertigung dünner Siliziumwafer von heute 180 Mikrometer (μm) bis zu einer Dicke von nur noch 80 μm , was die zukünftigen Produktions-Kosten und die Lichtabsorptions-Verluste weiter reduziert.

Der Einsatz der SmartWire Verbindungstechnik mit mehreren dünnen, Drähten anstatt mit wenigen dicken Busbars bringt weitere Vorteile: die Beschattung durch die Kontaktierung wird kleiner, so dass die Zelle mehr Leistung abgeben kann, es wird weniger Silberpaste zur Kontaktierung benötigt, wegen den vielen Lötunkten ist die Zelle Mikrocrack resistent, das heisst selbst eine gebrochene Zelle liefert ihre ursprüngliche Leistung, die Anzahl Drähte kann dem Einsatzgebiete angepasst werden, indem in sonnenreichen Gegenden mehr Drähte eingesetzt werden, um die höheren Ströme abzuführen als in nördlichen Gebieten, wo weniger Drähte optimal sind und die Lebensdauer der Solarmodule ist grösser, da dampfundurchlässigere Einkapselungsmaterialien verwendet werden. Selbst bei einer 8 fachen Testsequenz (8'000 h) des Damp Heats Test (Feuchte, Wärme) gegenüber den geforderten IEC Tests (1'000 h), nimmt der Wirkungsgrad um gerade mal 2% ab, Auch bei der **Modul-Technologie** bringt die SmartWire Verbindungstechnik den Vorteil der sicheren mechanischen und elektrischen Verbindung zwischen benachbarten Solar-Zellen. Die Silberpaste dient zur Vermittlung des Kontakts zwischen den Zellfingern und den Drähten auf der flexiblen Folie. (s. Bild Nr. 2). Ein Modul mit $1 \times 1,6 \text{ m}^2$ kann 327 W elektrische Leistung liefern. Es ist neu PID (potential induced degradation) und LID (light induced degradation) frei und unterliegt deshalb keiner Leistungseinbusse über die Zeit.

Als Schutz vor einem Lawinendurchbruch in den in Serie geschalteten Zellen (z.B. bei Teilabschattung einzelner Zellen durch herabgefallenes Laub) müssen zusätzlich Schutz-Dioden (Bypass-Dioden) parallel zu den Zellen eingebaut werden, die die abgeschatteten Zellen überbrücken können.

Bei der **Trennungs-Technologie** erzielte Meyer Burger eine bessere Ausnutzung des Siliziums, indem der Schnitt-Draht (s. Bild Nr. 3) mit Diamant-Staub beschichtet wird.

Diamond coated, Ni plated



Der Draht wird 1800 Mal über zwei Umlenkrollen geführt und bildet dabei ein Drahtgitter, welches einen Silizium-Block von ca. $156 \times 156 \times 620 \text{ mm}^3$ innerhalb von drei Stunden gleichzeitig in 1'800 Wafer von z.B. 180 μm Dicke zersägt. (s. Bild Nr. 4). Dabei bewegt sich der Draht mit einer Geschwindigkeit von 25 m/sec abwechselungsweise 800 Meter vorwärts, 500 Meter zurück, dann wieder 800 Meter vorwärts, usf.



Der Draht-Verschleiss beträgt beim Sägen 0,8 m pro Wafer. Dies ist Dank dem patentierten Wire-management II möglich, wo der Draht in eine Arbeitsspule und eine Lager-Spule geteilt wird, so dass sich der Draht beim ständigen Auf- und Abwickeln sich nicht selbst beschädigt.

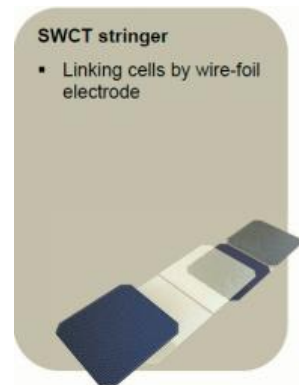


Bild 2:
Verbindung zwischen einzelnen Solar-Zellen mit der MB SmartWire Verbindungstechnologie
© Meyer Burger Technology AG

Bild 3: Aufbau des diamantbeschichteten Drahtes für das Wafering
© Meyer Burger Technology AG

Bild 4: Diamond Wire Management System
Zuführung des Diamant-drahtes ab der Vorrats-Spule oben über die beiden vielfach umschlungenen Drahtführungsrollen hin zur Aufwickelspule ganz rechts
© Meyer Burger Technology AG

Ausblick

Die heute von Meyer Burger angewandten Technologien der SmartWire Connection und Hetero-Junction haben ihre industrielle Reife erreicht und dienen zur Finanzierung bei der Entwicklung neuer Technologien. Diese müssen in naher Zukunft die bisherigen Technologien ersetzen, damit der Vorsprung gegenüber der Konkurrenz erhalten werden kann. Dafür kooperiert Meyer Burger mit renommierten Partnern und Forschungsinstituten aus Industrie und Hochschulen.

Beim anschliessenden **Fabrikrundgang** konnten wir sowohl den Zusammenbau von Produktions-Maschinen beobachten, als auch deren Einsatz in der Pilot-Produktion: beim Zersägen der zugekauften, bis zu 3 Meter langen gezogenen Silizium-Kristalle in einzelne Wafer, beim Beschichten der Solarzellen mit Kontaktstreifen und beim teilautomatisierten Zusammenbau und der Verdrahtung der Solar-Zellen in SmartWire Verbindungstechnik zu Solar-Modulen. In einem Prüfautomaten werden die montierten Zellen mit Strom beschickt und jede Zelle auf ihre dadurch induzierte gleichmässige Lichtemission hin untersucht (Lumineszenz). Allfällige Unregelmässigkeiten in den Zellen, wie z. B schlechter Wirkungsgrad, Risse usw. können so vor der Lamination der Module erkannt und korrigiert werden. Anschliessend werden die laminierten Module einem Hochspannungstest gegenüber einer Metallumrahmung unterzogen. Damit können allfällige Isolationsdefekte detektiert werden, welche die erforderliche Isolation des im definitiven Metallrahmen montierten Moduls gefährden würden. Der abschliessende Flash-Test mit einem Lichtblitz mit 1'000 W/m² Intensität dient zur endgültigen Schlusskontrolle. Ein paar Demonstrations-Muster zeigten die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der Solar-Module. So erlaubt z.B. die Montage der Zellen bzw. des laminierten Moduls auf einem Wärmetauscher neben der Stromerzeugung gleichzeitig die Aufbereitung von Warmwasser.

Die Pilot-Produktion von Solarzellen und Solarmodulen auf den von Meyer Burger entwickelten und hergestellten Maschinen im Hause erlaubt einen unmittelbaren Feedback in die Entwicklungsabteilung.

Websites:

www.meyerburger.com

sensors-Besuch vom 28 April 2015

Caran d'Ache SA / Thônex, GE

Seit 100 Jahren entwickelt und fabriziert Caran d'Ache bzw. deren Vorgängerin, die «Fabrique de Crayons Ecridor» in Thônex bei Genf Blei-, Farb-, und Wachsstifte sowie Wasserfarben, und dann auch weitere Schreibutensilien wie Füllfedern, Kugelschreiber und Spezial-Utensilien, zum Teil mit kundenspezifischer Prägung oder einzigartiger, edler Verzierung mit z.B. Gold und Diamanten. Der heutige Firmenname besteht erst seit 1924 und leitet sich aus dem russischen Wort «Karandasch» für Bleistift ab. Das russische Wort leitet sich seinerseits aus dem türkischen «kara tasch» ab, was wörtlich «schwarzer Stein» bedeutet. Graphit kommt als Naturgestein in den Schweizer Bergen vor und führte seinerzeit zur Gründung der «Fabrique de Crayons Ecridor». Gleich von der Gründung an wurde höchste technische Qualität mit bewährter Handwerkskunst vereint. Das unabhängige Familienunternehmen beschäftigt heute etwa 300 Mitarbeiter und verfügt in 90 Ländern über ein Verkaufsnetz von 120 Boutiquen. Gegenwärtig wird die internationale Präsenz in Osteuropa, im Fernen Osten und besonders auch in China ausgebaut.

Caran d'Ache nimmt die soziale Verantwortung ernst und engagiert sich für die Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter, die Wiedereingliederung von Menschen mit verminderter Arbeitsleistung sowie mit einem firmenübergreifenden Sozialdienst für ein organisiertes und starkes Gesundheitssystem und den offenen Dialog mit den Mitarbeitern, den Kunden und der Gesellschaft.

Kontakt:

Peter Kirchhofer

Tel. 061 281 19 45 (privat)

peter.kirchhofer@alumni.ethz.ch



Bei Caran d'Ache ist je eine Forschungs- und Entwicklungs-Abteilung für Malprodukte und für Schreibgeräte für die Kreation immer neuer und überraschender Produkte verantwortlich. Bei der Fabrikation wird von den Rohstoffen und deren Herkunft alles, bis zum fertigen Produkt streng kontrolliert, inklusive den Produktionsabläufen. Die farbigen Minen und Tinten werden auf ihre Lichtbeständigkeit hin überprüft, und alle Produkte entsprechen strengen regulatorischen Anforderungen und dürfen auch von den Jüngsten bedenkenlos benützt werden. Umweltfreundliche Herstellverfahren, optimale Nutzung der Energiequellen, Rezyklierung der Abfallstoffe, Verarbeitung der Metalle (Silber, Gold, Rhodium, Platin, Palladium, rostfreier Stahl, Messing) im geschlossenen Kreislauf und der Verzicht auf Lösungsmittel und flüchtige organische Verbindungen zeichnen die Produktion aus. Caran d'Ache legt zudem grossen Wert auf eine klare und vollständige Produktbezeichnung wie u.a. auch «Swiss Made» und führt im Sortiment darum auch einen zu 100 % in der Schweiz fabrizierten Stift aus Buchenholz aus dem Jura. Für die Mehrzahl der Stifte wird allerdings Zedernholz aus Kalifornien, USA verwendet, mit gleichmässiger Maserung und ohne Astlöcher. Die Holz-Qualität ist abhängig von der Lage innerhalb des Baumstamm-Querschnitts. Das Holz wird in Form von 18,5 x 7,5 x 0,5 cm³ grossen Platten geliefert und bei Caran d'Ache mit je 10 in Längsrichtung gefrästen Rillen zum Einlegen von Minen versehen. Die anfallenden Holzspäne werden zu Briketts komprimiert, welche zur Speisung der eigenen Zentralheizung verwendet werden.

Beim Rundgang konnten wir die Fabrikation von Farb- und Bleistiften sowie von Kugelschreiber-Minen beobachten. Sowohl die Stift-Minen als auch die Tinte für die Kugelschreiber werden im Hause aus den benötigten Rohstoffen selber hergestellt. Diese werden batchweise gemahlen, gemischt, entgast, erhitzt und zu Minen, Wachsstiften oder Wasserfarben extrudiert, gestreckt, getrocknet und abgelängt, und zwar jede Farbe nach je eigener Rezeptur. Die verwendeten Maschinen müssen nach jedem Batch sorgfältig gereinigt werden, damit die Farbtöne beim nächsten Batch genau den Vorgaben entsprechen. Der Härtegrad der Minen wird durch längeres oder kürzeres Imprägnieren in einem Wachs-Bad bestimmt.

Die abgelängten Minen werden anschliessend in die zuvor erwähnten, mit Kleber beschichteten Rillen in den Holzplatten gelegt, ein zweites Holz darüber geklebt, verpresst und im Ofen ausgehärtet. Dann erst werden die Holzstifte vereinzelt und die typischerweise 6 Kantenflächen gefräst und die Holzoberfläche tauchlackiert und mit der gewünschten Heiss-Prägung beschriftet. Zum Schluss werden die Stifte an ihrem hinteren Ende tauchlackiert und am vorderen Ende gespitzt. Dann werden die Stifte in die unterschiedlichen, teilweise auffallend hübsch gestalteten Behältnisse oder Schachteln verpackt.

Kugelschreiber-Minen sowie deren Spitzen werden durch Ablängen von Rohr-Profilen gefertigt. Die Kugeln für die Spitzen werden von einem externen Fabrikanten zugekauft. Der Zusammenbau der Kugelschreiber und der darin enthaltenen Minen sowie deren Abfüllung erfolgt teilautomatisiert.

Im Juwelier-Bereich werden Kleinserien und Einzelstücke gefertigt, geschmückt und poliert, Oberflächen-Verzierungen geprägt oder gefräst, Laser-graviert und in einem letzten Fertigungsschritt nochmals gereinigt.

Entlang den verschiedenen Fertigungsketten werden die Arbeits- und Kontrollschritte an jedem Arbeitsplatz detailliert beschrieben und anhand von Zeichnungen und Fotos dokumentiert. Auf den Bildern werden sowohl gute Teile als auch nicht akzeptable Varianten dargestellt.

Website:
www.carandache.ch

KTI/CTI Micro-Nano Event 2015

Im Rahmen der Swiss Nano Convention vom 27. bis 28. Mai 2015 in Neuchâtel fand der von der Kommission für Technologie und Innovation KTI «Commission for Technology and Innovation CTI» organisierte Event zur Verstärkung der Kooperation zwischen der Industrie und der Forschung sowie zum Knowhow Transfer in beide Richtungen statt.

Die Begrüssung der Teilnehmenden erfolgte durch eine der Vorsitzenden der Förderbereiche Micro- und Nanotechnologie bei der KTI, Frau Prof. Martina Hirayama, Leiterin der School of Engineering/SoE an der ZHAW. Sie dokumentierte die Bedeutung der Mikro- und Nanotechnologie für die Schweiz:

Im internationalen Vergleich nimmt die Schweiz bei der Innovationskraft und bei der Wettbewerbsfähigkeit einen Spitzenplatz ein. Im Jahr 2014 beliefen sich bei den KTI-Projekten auf Seite der industriellen Partner die Investitionen für Forschung und Entwicklung auf insgesamt 118,5 Mio Franken. Davon entfielen 25,4 % auf die Mikro- und Nanotechnologien. Von den 2014 erhaltenen 662 Anfragen an die KTI betrafen 121 (18,3 %) die Mikro- und Nanotechnologien. Von allen Anfragen wurden 362 akzeptiert, und hiervon betrafen 52 % die Mikro- und Nanotechnologien. 71 % der Anfragen wurden von KMUs eingegeben, 29 % durch Unternehmen mit mehr als 250 Angestellten. Bei der finanziellen Unterstützung durch den Bund bzw. durch die wissenschaftlichen Projekt-Partner im Betrag von 117.1 Mio Franken dominierten die Fachhochschulen mit 51,4 %. Weitere Partner waren die ETHs, Universitäten, das CSEM und Andere.

Neuigkeiten von der KTI wurden durch Andreas Reuter, Direktor ad int. beim KTI-Sekretariat vorgestellt. Der Schweizerische Nationalfonds (SNSF) wird künftig noch enger mit der KTI zusammenarbeiten. Dabei soll die Erfahrung des KTI als Brücke zwischen Wissenschaft, Industrie und Start-up – Unternehmen zum Tragen kommen und helfen, dass die Unternehmen auf der Suche nach institutioneller europäischer Unterstützung nicht an die falsche Türe klopfen. Mit dem «Enterprise Europe Network EEN» wird die KTI bei internationalen Geschäften neue Aufgaben übernehmen und zwischen Schweizer KMUs und EURESEARCH vermitteln und den Technologie-Transfer sowohl auf regionaler als auch nationaler und internationaler Ebene fördern. Die Schaffung günstiger Rahmenbedingungen für die Industrie ist allerdings Aufgabe der Politik und nicht der KTI. Im Jahr 2014 hat die KTI mit insgesamt 13 Mentoren ganze 64 Projekte unterstützt. Die KTI passt sich laufend neuen Forderungen und neuen Möglichkeiten an, erhält künftig mehr Selbstverantwortung und wird deshalb kontinuierlich modernisiert. Darum auch wird ab 2017 die KTI in Innoswiss umbenannt. Frau Annalise Eggimann (Juristin und bisher Vizedirektorin des BAKOM) wurde jüngst durch den Bundesrat zum Managing Director der KTI gewählt und wird ab August 2015 ihre neue Aufgabe antreten.

In der Folge wurden fünf verschiedene, durch die KTI begleitete Entwicklungsprojekte aus der Industrie vorgestellt:

Die Fa. Sefar, weltgrösster Hersteller von Präzisionsgeweben, wurde durch sinkende Umsätze beim Siebdruck gezwungen, neue Anwendungen für diese Technologie zu erfinden. Dies sind z.B. gewobene transparente und leitfähige Substrate, welche beim Einsatz als Elektroden bei Solarzellen einen hohen Lichtdurchlass von 90 % gewähren, und dies bei einem extrem niedrigen Oberflächenwiderstand von 0,1 Ohm. Andere Einsatzmöglichkeiten bestehen bei flächenförmigen organischen LEDs. Sefar wurde bei der Entwicklung der Technologie und den neuen Anwendungen durch die KTI seit 2008 im Rahmen von 8 Projekten (technologische Grundlagen, Integration in Fotozellen und in OLEDs) unterstützt, und arbeitete mit drei anderen Firmen zusammen an dieser Entwicklung.

Dr. Stephan Gonseth von der Fa. Colibrys, seit Anfang 2013 ein Unternehmen der SAFRAN-Gruppe, präsentierte das Vorgehen bei der Entwicklung einer neuen Generation von High Performance MEMS Accelerometern in Zusammenarbeit mit der KTI. Ziel der Entwicklung war es, einen kapazitiven, MEMS basierten Sensor und einen ASIC der Fa. HMT Microelectronic AG in einem Modul zu integrieren und drei solcher Module zu einem Evaluations-Kit für interessierte neue Kunden zusammen zu bauen. Zudem wurde die Auswert-SW für diesen 3D-Beschleunigungs-Sensor abgegeben. Als dritter Partner war die Berner Fachhochschule BFH am Projekt beteiligt.

Dr. Laurent Aebi von der Firma MC-monitoring zeigte, wie das Unternehmen, zusammen mit dem CSEM und der KTI einen neuartigen faseroptischen Sensor für die Messung von Vibrationen an den Wicklungen von Turbogeneratoren entwickelte.

Das Sensor-Prinzip basiert auf einem durch die Vibrationen gegenüber der Faseroptik schwingenden Spiegel, wodurch die optische Kopplung zwischen drei Lichtleitern (1 sendet Licht aus, 2 empfangen das modulierte Licht) durch die Vibration moduliert wird. Der Sensor ist auf Grund der verwendeten Technologie zum Einsatz in explosionsgefährdeter Umgebung und in starken elektrischen und magnetischen Feldern geeignet. Er verfügt über eine Isolationsspannung von über 65 kV und ist für den Einsatz bei Temperaturen bis +150°C geeignet.

Dr. Robert Sum, CEO der Fa. Nuomedis präsentierte ARTIDIS, einen nano-mechanischen Apparat zur Diagnose von Krebs an biologischem Gewebe. Das Verfahren basiert auf der mechanischen Abtastung der Gewebeproben mit Hilfe einer Tastspitze, wie sie bei der Atomic Force Microscopy zum Einsatz kommt. Die dabei ermittelte Steifigkeit des Gewebes lässt einen eindeutigen Rückschluss zu, ob das Gewebe gesund ist oder ob es von Krebszellen durchsetzt ist. Die Diagnose ist innert nur 2 Stunden und damit wesentlich rascher durchführbar, als dies mit bisherigen Methoden möglich war (eine Woche). Dadurch kann einerseits bei positivem Befund frühzeitig mit der Behandlung begonnen werden, andererseits lassen sich unnötige Behandlungen vermeiden. Bei den bisher 150 durchgeführten Untersuchungen erwiesen sich 100 % aller Diagnosen als korrekt.

Das von Dr. Luc Gervais vorgestellte Unternehmen «1Drop Diagnostics» entwickelte ein medizinisches Labor auf einem opto-elektronischen Silizium-Chip mit Mikrofluidik, in welchem durch eine angeleitete Person ein Tropfen Blut von etwa 20 µL rasch und zu konkurrenzlos niedrigen Kosten auf über 30 Biomarker hin untersucht wird. Anlässlich einer einzigen Konsultation beim Arzt können so dank dem automatisch arbeitenden Gerät die Diagnose und anschliessend die notwendige Behandlung bzw. Medikation durchgeführt werden. Das Projekt wurde von 1 Drop Diagnostics zusammen mit der KTI, der EPFL und der FHNW durchgeführt.

Dr. Felix Mayer, Mitbegründer und CEO von Sensirion, zeigte zum Abschluss des Events anhand der Geschichte des Unternehmens, wie dieses über all die 17 Jahre seit seiner Gründung im Jahre 1998 kontinuierlich und stark gewachsen ist, und welches dabei die Erfolgsfaktoren waren. Ausführlicher wurde den sensors.ch – Mitgliedern Sensirion schon im Anschluss an die Generalversammlung von sensors.ch am 17 Mai 2013 im Technorama Winterthur durch Herrn Dr. Marc von Waldkirch, Entwicklungsleiter bei Sensirion, das Unternehmen, dessen Entwicklung, seine Erfolgsfaktoren sowie die Herausforderungen und die Risiken vorgestellt.

Parallel zu den erwähnten Vorträgen erfolgte auch eine Poster-Präsentation zu abgeschlossenen oder kurz vor dem Abschluss stehenden KTI-Projekten:

Unter dem Link <https://www.kti.admin.ch/kti/en/home/veranstaltungen/cti-micro-nano-event/cti-micro-nano-event-2015/documents.html> kann zur Mehrzahl der vorgestellten Vorträge weiteres Material gefunden werden. Der Link ermöglicht auch den Download der oben erwähnten Poster.

Link zur KTI-Homepage: <https://www.kti.admin.ch/kti/de/home.html>

Dritter internationaler Wettbewerb zu Applikationen der Nano- micro – Technologie / iCAN'15

Der «international Contest of Application in Nano-micro – Technology» (iCAN) ist ein ursprünglich von China ausgerichteter internationaler Wettbewerb mit dem Ziel, das Interesse von Jugendlichen für die Nano-micro – Technologie zu fördern und eine gemeinsame Plattform für Hochschulen und die Industrie zu schaffen. Der dritte internationale Wettbewerb wurde inzwischen im Juni 2015 in Anchorage/Alaska abgehalten.

Internationale Teilnehmer müssen sich vorgängig an einem nationalen Wettbewerb qualifizieren. Dieser wurde von Nano-Tera, einer von der Eidgenossenschaft unterstützten Initiative zur Förderung der Zusammenarbeit von Firmen und Institutionen aus dem Gebiet der Gesundheits-, Sicherheits- und Umwelts-Technologien organisiert. Die Teilnahme am Wettbewerb steht allen Schweizer Studierenden offen. Sie müssen sich in einem Projekt-Team organisieren, basierend auf bestehenden Mikro/Nano- Bausteinen eine neuartige Applikation entwickeln und anlässlich der Jurierung vorführen.

Die Präsentation und Jurierung der eingereichten Schweizer Wettbewerbsbeiträge fand am 22. April 2015 im Hauptquartier des Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique (CSEM) in Neuchâtel statt. Die Jury umfasste Personen aus Hochschulen und der Industrie.

Team 1:

- Paolo Micalizzi (ETH Zurich, Micro and Nanosystems MoS)
- Jason Giannopoulos (ETH Zurich, Micro and Nanosystems MoS)
- Attilio Ferrari (ETH Zurich, Micro and Nanosystems MoS)
- Omar Huerta (ETH Zurich, Micro and Nanosystems MoS)

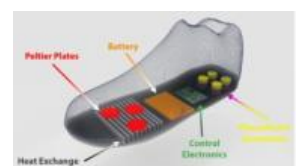
Betreuer: Moritz Thielen (ETH Zurich, Micro and Nanosystems group)

Projekt: «Alaska Boots» Abstract unter
http://ican-contest.ch/media/projects/ALASKA_BOOTS_iCAN-CH_2015.pdf

Alaska Boots unterscheiden sich äusserlich nicht von normalen Schuhen, sie verfügen jedoch über eine eingebaute Klimatisierung mit Heizung und Kühlung, was vom Träger der Schuhe als ausserordentlich angenehm empfunden wird. Wärme- oder Kälte-Impulse werden nur im Augenblick des Auftretens erzeugt, was den Wärmetransfer optimiert und den Energieverbrauch reduziert. Ein eingebauter Microcontroller ermittelt zusammen mit einem Beschleunigungs-Sensor die Schritt-Bewegung und steuert die Heiz- bzw. Kühl-Impulse.



Quelle: © Ted Byrne/FSRM



Quelle Webseite

Team 2:

- Thomas Rastija (Interstate University of Applied Science Buchs NTB)
- Eric Breitenstein (Interstate University of Applied Science Buchs NTB)
- Sebastian Lang (Interstate University of Applied Science Buchs NTB)

Betreuer: Andres Heldstab (Interstate University of Applied Science Buchs NTB)

Projekt: «SwissMix» Abstract unter
http://ican-contest.ch/media/projects/SwissMix_iCAN-CH_2015.pdf

SwissMix ist eine intelligente Dosier- und Mischeinrichtung für unterschiedliche Flüssigkeiten, zur Herstellung verschiedener, frei programmierbarer Getränke und Tinkturen, aber auch nach Vorgabe von zuvor hinterlegten Rezepturen. Die Apparatur verfügt u.a. über einen kostengünstig herstellbaren, von den Studierenden selber entwickelten optischen Reflexions-Sensor zur Volumenbestimmung von Flüssigkeiten in Tanks. Die Auswahl des Getränks resp. der Rezeptur erfolgt über eine bedienfreundliche App auf einem Smartphone.



Quelle Webseite

Team 3: Die Gewinner der nationalennationalen Vorentscheidung und dann im 2. Rang beim internationalen Finale in Anchorage

- Chloe Dickson (EPFL, Microengineering)
- Benjamin Bonnal (EPFL, Microengineering)
- Micha Burger (EPFL, Microengineering)
- Yoann Lapijover (EPFL, Microengineering)

Betreuer: Giovanni Boero (EPFL, Microengineering)

Projekt: «BeMap» Abstract unter

ican-contest.ch/media/projects/BeMap-Bicycle_iCAN-CH_2015.pdf

Der «**B**icycle **e**nvironmental **M**apping **D**evice» ist ein tragbares Gerät mit GPS und weiteren Sensoren zum kontinuierlichen Umweltmonitoring. Die Messdaten und die geographische Position werden zusammen abgespeichert, so dass sie später wieder zu Hause am Computer ausgelesen und ausgewertet werden können. So können potentielle Gefahren und kritische Stellen im Verkehrsnetz erkannt und diese Daten ggF, interessierten Verkehrsteilnehmern per Funk mitgeteilt werden. So können diese ihre Fahrten der augenblicklichen Situation anpassen und längerfristig durch die Behörden Verkehrswege optimiert werden.



iCan 2015 Gewinner Team von der EPFL

Quelle: © Ted Byrne/FSRM



Quelle Webseite

Team 4:

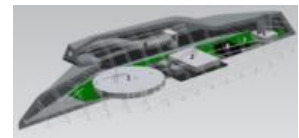
- Simone Gervasoni (ETH Zurich, Multi-Scale Robotics Lab)
- Jan Praprotnik (ETH Zurich, Multi-Scale Robotics Lab)
- Alexandre Weidlich (ETH Zurich, Multi-Scale Robotics Lab)

Betreuer: Dr. Olgaç Ergeneman, (ETH Zurich Multi-Scale Robotics Lab)

Projekt: «EyeSpeed» Abstract unter

http://ican-contest.ch/media/projects/EyeSpeed_iCAN-CH_2015.pdf

Der «EyeSpeed» ist ein kleines Gerät, welches an jedem Schutzhelm oder an Schutzbrillen befestigt werden kann. Mittels eines darin eingebauten Prandtl'schen Staurohres und zweier Drucksensoren kann die Geschwindigkeit bezüglich der umgebenden Luft ermittelt werden. Zusammen mit weiteren Daten von einer Hall-Sonde, einem Beschleunigungs-Sensor und einem Temperatur-Sensor berechnet ein eingebauter Microcontroller die aktuelle Position, Geschwindigkeit und Temperatur und projiziert die Messwerte direkt auf das Auge des Helm- oder Brillenträgers.



Quelle Webseite

Im Anschluss an die Präsentation ihrer Arbeiten durch die vier Teams zog sich die Jury zur Beratung über die beste Arbeit zurück. Die Bewertung umfasste fünf unterschiedlich gewichtete Kategorien: Funktion, d.h. erfolgreiche Vorführung der Applikation (40%), Originalität (20%), SW und HW – Integration (20%), Ausführung und Aesthetik (10%) sowie schriftliche Unterlagen und Dokumentation (10%).

Als Gewinner wurde das Team BeMap - Bicycle Environmental Mapping Device von der EPFL erkoren. Dieses Team durfte im Juni 2015 nach Alaska, USA reisen und dort am Finale des dritten internationalen iCAN Wettbewerbs für die Schweiz antreten. Das Team erreichte den ehrenvollen zweiten Rang. Die Mitglieder aller vier Teams erhielten bei der nationalen Vorausscheidung als Anerkennung ein Schweizer Hightec-Sackmesser mit eingebautem Barometer/Höhenmesser und Uhrenfunktion. Beim abschliessenden Apéro konnten die Teilnehmer die anwesenden Studierenden befragen und auch neue Ideen erörtern.

Weitere Bilder auf der Foto-Galerie zum Event © Ted Byrne / FSRM ist einsehbar unter dem Link <http://ican-contest.ch/media/photos/ican2015/>

Kommende Veranstaltungen

- | | |
|----------------|--|
| 17. Sept. 2015 | Besuch des CSEM, Neuchâtel, mit Schwerpunkt Photo-Voltaik und Internet of Things |
| 04. Dez. 2015 | Stöckli Swiss Sports AG in Malters, LU, Skiproduktion |

