

Medienmitteilung

**Generalversammlung des CSEM**

## **Mission: Frauen in die Forschung**

**Neuenburg/Zürich 14. Juni 2019 – Das Schweizer Forschungs- und Entwicklungszentrum CSEM treibt gemeinsam mit der Industrie die Digitalisierung voran. 2018 war ein durchwegs erfolgreiches Jahr. Die grösste Herausforderung bleibt, weibliche Mitarbeitende zu finden. Auch nach jahrelangem Engagement dafür, mehr Frauen für technische Berufe zu begeistern, beträgt der Frauenanteil am CSEM bloss 15 %. Das Unternehmen wird sich jedoch weiterhin dafür einsetzen, mehr Frauen in die technische Forschung und Entwicklung zu bringen.**

Äusserst gefragte Technologien, immer mehr Mandate aus der Industrie und ein breitgefächertes Portfolio – auf dem Papier ist beim CSEM alles im grünen Bereich. Dies zeigt die Bilanz des Geschäftsjahres, die das Unternehmen anlässlich seiner Generalversammlung zieht. Der Ertrag aus Industriemandaten hat um über 8 % zugenommen. Seinem Status als nichtgewinnorientiertes Unternehmen entsprechend, hat das CSEM ein Ergebnis nahe des Break-Even erreicht.

### **Geschlechtergleichheit im Jahr 2150?**

Alle Anzeichen stehen auf Erfolg, wären da nicht die Schwierigkeiten bei der Rekrutierung, insbesondere von Frauen. Das CSEM sucht Talente, die der Schweizer Industrie zu mehr Innovation verhelfen. 49 neue Mitarbeitende hat das CSEM 2018 eingestellt, um der grossen Nachfrage seitens der Wirtschaft nachzukommen. Darunter sind gerade einmal 8 Frauen. Damit beträgt der Frauenanteil im Bereich Forschung und Entwicklung nur 15 %. Im Jahr 2000 waren es 9 %. Geht es in diesem Tempo weiter, wird es bis 2150 dauern, bis Geschlechtergleichheit erreicht ist.

### **Erstes Unternehmen in der Schweiz mit «Equal-Salary»-Zertifizierung**

Das CSEM hat jedoch schon früh Massnahmen ergriffen, um für mehr Gleichberechtigung zu sorgen und bei Frauen das Interesse für technische Berufe zu fördern. 2003 eröffnete das Unternehmen die erste betriebsinterne Kinderkrippe im Kanton Neuenburg. Vier Jahre später erhielt das CSEM als erstes Schweizer Unternehmen die «Equal-Salary»-Zertifizierung. Dass im Jahr 2019 die Geschlechterdurchmischung noch nicht weiter fortgeschritten ist, beschäftigt das Unternehmen sehr stark und es wird eifrig darüber nachgedacht, wie man mehr Ingenieurinnen für sich gewinnen könnte.

### **Eine digitale und durchmischte Gesellschaft**

Es geht nicht nur darum, den Fachkräftemangel in den Griff zu bekommen. Dafür zu sorgen, dass Frauen in technischen Berufen auf allen Stufen vertreten sind, ist auch eine wichtige gesellschaftliche Herausforderung. «Frauen müssen sich unbedingt an der Gestaltung der Digitalisierung beteiligen. Ansonsten bleiben sie bei neuen Technologien auf der Strecke», warnt Andrea Dunbar, die beim CSEM den Bereich «Embedded vision systems» leitet. Als Beispiel nennt sie die medizinische Forschung, die

lange Zeit eine reine Männerdomäne war. «Das Resultat davon waren Medikamente, die vor allem an Männern getestet wurden und bei Frauen teilweise weniger wirksam waren.»

### **Iran als Vorbild**

Um seine Mission als Brücke zwischen Forschung und Industrie erfolgreich weiterzuführen, rekrutiert das CSEM auch oft im Ausland. Dabei hat es festgestellt, dass Frauen andernorts mehr Interesse an der Technik haben. «Vor einigen Jahren gehörte ich der Delegation des damaligen Bundespräsidenten bei einem Besuch im Iran an», erzählt Mario El-Khoury, CEO des CSEM. «Bei der Besichtigung einer prestigeträchtigen technischen Universität beeindruckte es mich sehr, in den Laboren auf unzählige Forscherinnen zu treffen.» Und er fügt an: «Schulen müssen unbedingt noch mehr dafür tun, um Mädchen für technische Berufe zu begeistern. In der Kindheit und der Jugend werden die Weichen für die Berufswahl gestellt.» Das CSEM wird weiterhin Massnahmen ergreifen, um das Interesse von Frauen an Technik zu fördern, zum Beispiel mit Sensibilisierungsprogrammen wie Lyva Tech. Ziel ist, aufzuzeigen, dass Technik keine reine Männerdomäne ist und dadurch dafür zu sorgen, dass Geschlechtergleichheit schon lange vor 2150 Realität ist.

### **Das CSEM 2018**

2018 hat das CSEM rund 200 Unternehmen auf dem Weg zur Innovation begleitet – in den meisten Fällen im Bereich Digitalisierung. Der Ertrag aus Industriepartnerschaften hat um 8,2 % zugenommen. Eine Senkung von Bundesbeiträgen führte zu einem leichten Rückgang des Gesamtertrags, der sich auf CHF 82,1 Mio. beläuft.

Um der Nachfrage aus der Industrie gerecht zu werden, hat das CSEM sein Personal aufgestockt. Dadurch nahmen die Personalausgaben um rund 3 % zu. Am Jahresende betrug die Anzahl Mitarbeitender an den fünf Standorten in der Schweiz 470 Personen. Das CSEM, ein nichtgewinnorientiertes Unternehmen, hat einen leichten Ertragsüberschuss generiert.

Um die Schweizer KMU mehr für die Digitalisierung zu begeistern, hat das CSEM zum ersten Mal die CSEM Digital Journey durchgeführt. Bei diesem Wettbewerb, der 2019 erneut stattfindet, winkt dem Gewinnerunternehmen technologische Unterstützung des CSEM. 2018 war ausserdem gekrönt vom zweiten Sieg in Serie des Unternehmens AVA beim Schweizer Start-up-Wettbewerb. Das CSEM steht dem Zürcher Start-up mit seinem Fachwissen zum Monitoring von Körperparametern zur Seite. Die Zusammenarbeit wird weiterverfolgt.

Die Forscherinnen und Forscher des CSEM arbeiten ausserdem aktiv an neuen Technologien, die Schweizer Unternehmen in Zukunft zu Wettbewerbsvorteilen verhelfen sollen. 38 neue Patente sind 2018 zu den 200 Patenten der 35-jährigen Unternehmensgeschichte hinzugekommen. Das CSEM hat zudem die Koordination des europäischen Projekts MacQsimal übernommen, das die Europäische Union lanciert hat, um Entwicklungen im Bereich der Quantentechnologie zu beschleunigen.

Das Jahr 2019 hat gut begonnen: mit vollen Auftragsbüchern. Die Schweizer Industrie investiert weiterhin in Innovationen, um in einem enorm kompetitiven Umfeld konkurrenzfähig zu bleiben.

*Medienmitteilung*

**Mission: Frauen** in die Forschung

Page 2



Ein seltenes Bild am CSEM. Der Frauenanteil in den Forschungs- und Entwicklungsgruppen beträgt weniger als 15%.



Die Fotovoltaik ist mit 18% Frauen einer der Bereiche mit dem höchsten Frauenanteil.

**Frauen in Forschung und Entwicklung am CSEM :**

Fachspezialisten*	Frauen		Männer	
	total	%	total	%
2019	52	14.6	304	85.4
2010	34	12.1	248	87.9
2000	18	9.3	175	90.7
Fotovoltaik : der Bereich mit dem höchsten Frauenanteil				
2019	11	18	50	82
Neuanstellungen 2018	8	16.3	41	83.7
*Fachspezialisten = Forschungs- und Entwicklungsingenieure, Experten, Projektleiter, Techniker, Doktoranden, Post-Docs, Bereichsleiter				

## Finanzkennzahlen 2018

<b>Einkünfte</b>	<b>82'109'550</b>
– Beiträge der öffentlichen Hand	37'295'600
– Öffentliche und industrielle Projekte & Dienstleistungen	44'813'950
<b>Betriebsaufwendungen</b>	<b>82'287'832</b>
– Aufwendungen in Bezug auf Projekte	9'594'837
– Personalkosten	54'642'306
– Genereller Administrationsaufwand	18'050'689
<b>Betriebsergebnis</b>	<b>-178'282</b>
Ausserordentliches Betriebsergebnis	232'622
<b>Jahresergebnis</b>	<b>54'340</b>

Weitere Informationen über das CSEM im Jahr 2018: [Jahresbericht](#)

*CSEM Digital Journey* : [www.csem.ch/digitaljourney](http://www.csem.ch/digitaljourney)

### Weitere Auskünfte und Vermittlung von Interviewpartnern

#### CSEM

Aline Bassin Di Iullo

Strategic Communication Manager

Tel. +41 32 720 52 26 Mobile: +41 76 577 44 89

E-Mail: [aline.bassin@csem.ch](mailto:aline.bassin@csem.ch)

### Über das CSEM

#### CSEM – Technologien, die den Unterschied machen

Das CSEM ist ein Forschungs- und Entwicklungszentrum (öffentlich-private Partnerschaft), das sich auf Mikro- und Nanotechnologie, Mikroelektronik, Systems Engineering, Photovoltaik und Informatik- und Kommunikationstechnologien spezialisiert hat. Rund 450 hoch qualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter arbeiten für das CSEM in Neuenburg, Alpnach, Muttenz, Landquart und Zürich.

Für weitere Informationen [www.csem.ch](http://www.csem.ch)

Folgen Sie uns auf:



Medienmitteilung

**Mission: Frauen** in die Forschung

Page 4

## 5 CSEM success stories 2018

## FIRST SMART VALVE SOLUTION FOR MEASURING HEAT USE

### FIRST SMART VALVE SOLUTION FOR MEASURING HEAT USE

Individual billing of heat costs for tenants in multiple-occupancy buildings is widespread in Switzerland, but it comes at a price. The radiator-installed heat cost allocators used to measure heat output cost around CHF 600 per apartment. More than this, they only provide an indirect estimate. Through work with smart thermostatic valves (STVs), CSEM realized it could take a new, data-driven approach allowing radiator heat use to be measured in a more direct and cheaper way.

CSEM took its idea to energy supplier **BKW**, whose energy spin out specializes in energy collection and billing. With Innosuisse support, the partners proved that radiator output can be determined better than before by using STVs with integrated sensors. CSEM's breakthrough was an algorithm for providing the key missing measurement: the temperature of water flowing out of the radiator. With no additional hardware or installation costs, the system has a unique selling proposition. Engytec intends to take it to the Swiss market and to countries where individual billing is mandatory.

### PREMIÈRE VANNE INTELLIGENTE POUR MESURER LA CONSOMMATION DE CHAUFFAGE

Très répandus en Suisse, les décomptes individuels de chauffage ont leur prix. En effet, les compteurs installés sur les radiateurs pour mesurer la consommation de chaque foyer coûtent quelque CHF 600 par appartement. De plus, ils ne fournissent qu'une estimation indirecte. Le CSEM a eu l'idée d'utiliser des vannes thermostatiques intelligentes pour obtenir des mesures de manière plus directe et moins chère.

Cette approche digitale a séduit le fournisseur d'énergie **BKW** dont la filiale engytec est spécialisée dans la mesure et la facturation énergétique. Avec le soutien d'Innosuisse, les partenaires ont démontré que la puissance du radiateur pouvait être bien mieux déterminée grâce à de telles vannes dotées de capteurs. Restait à mettre au point la pièce cruciale de cette innovation, à savoir un algorithme qui mesure la température de l'eau sortant du radiateur. Un défi relevé avec succès par le CSEM.

Sans matériel ou frais d'installations supplémentaires, ce système dispose ainsi d'un avantage compétitif unique. Engytec prévoit de l'introduire en Suisse et dans d'autres pays où la facturation individuelle est obligatoire.

### THERMOSTATVENTILLÖSUNG ZUR INDIVIDUELLEN HEIZKOSTENABRECHNUNG

Individuelle Heizkostenabrechnungen für Mehrfamilienhäuser sind in der Schweiz weit verbreitet und nicht ganz billig: Die zur Messung der Heizleistung an Heizkörpern angebrachten Heizkostenverteiler kosten etwa CHF 600 pro Wohnung. Und liefern darüber hinaus lediglich eine indirekte Schätzung. Mit dem Einsatz von intelligenten Thermostatventilen gelang es dem CSEM, einen neuen, datenbasierten Ansatz zur direkteren und kostengünstigeren Messung der Wärmeleistung eines Heizkörpers zu entwickeln.

Das CSEM hat die Idee dem Energielieferanten **BKW** vorgelegt, dessen Tochterunternehmen engytec auf Messen und Abrechnen von Energiedaten spezialisiert ist. Mit Unterstützung von Innosuisse belegten die Projektpartner, dass die Heizkörperleistung dank intelligenten Thermostatventilen mit integrierten Sensoren genauer bestimmt werden kann. Die bahnbrechende Innovation des CSEM bestand in einem Algorithmus zur Messung des wichtigsten fehlenden Elements: die Temperatur des aus dem Heizkörper abfliessenden Wassers. Das System kommt ohne zusätzliche Hardware und ohne Installationskosten aus – ein unschlagbares Verkaufsargument. Engytec plant, es auf dem Schweizer Markt sowie in weiteren Ländern einführen, in denen die individuelle Heizkostenabrechnung obligatorisch ist.

“Our collaboration with CSEM is highly valuable and complementary as it allows us to fully focus on transforming novel technology into innovative products and services.

**Martin Kauert**  
Leiter Energy Solutions • BKW

# REINVENTING HYPERTENSION MONITORING AND MANAGEMENT



WATCH THE VIDEO  
VOIR LA VIDÉO  
DAS VIDEO ANSEHEN

## REINVENTING HYPERTENSION MONITORING AND MANAGEMENT

**E**very third adult suffers from high blood pressure. And every year, hypertension results in 7.5 million premature deaths. One strategy to fight this so-called silent killer is to monitor blood pressure on a regular basis. Today's gold standard is to measure blood pressure with an inflatable cuff placed around the upper arm. This traditional measuring method is cumbersome, time consuming, intermittent, and leads to low compliance for patients prescribed as self-monitoring. CSEM determined to reinvent blood pressure evaluation and management with a cuffless and continuous monitoring tool.

CSEM achieved this goal by building on its clinical pulse oximetry heritage. The technology combines optical sensors and software algorithms to decode data gained by illuminating blood vessels under the skin, enabling constant blood pressure readings. Commercialized by CSEM spin-off **aktiia**, the technology can be used within wrist devices for blood pressure trend monitoring and diagnosis — and is set to save lives and reduce healthcare costs worldwide.

## RÉINVENTER PRÉVENTION ET SUIVI DE L'HYPERTENSION

**U**n adulte sur trois souffre d'hypertension, un mal qui cause chaque année le décès prématuré de 7,5 millions de personnes dans le monde. Face à ce « meurtrier silencieux », un suivi régulier de la pression artérielle représente l'une des meilleures armes, principalement matérialisée sous la forme d'un brassard gonflable. Encombrante, chronophage et intermittente, cette méthode n'incite toutefois pas les patients à la discipline. Déterminé à réinventer la détection et la prise en charge de l'hypertension, le CSEM a développé un outil de monitoring continu et sans brassard.

Pour cette avancée, le CSEM a mis à profit sa longue expérience de l'oxymétrie de pouls en milieu clinique. Combinant capteurs optiques et algorithmes, sa méthode obtient les données de pression artérielle en continu en illuminant les vaisseaux sanguins sous la peau. Commercialisée par le spin-off du CSEM **aktiia**, cette nouvelle technologie peut par exemple être intégrée dans un bracelet. Elle vise à réduire les coûts de la santé et, surtout, à sauver de nombreuses vies.

## EINE GANZ NEUE ART, DEN BLUTHOCHDRUCK ZU ÜBERWACHEN UND DAMIT UMZUGEHEN

**J**eder dritte Erwachsene leidet unter Bluthochdruck und jedes Jahr führt diese Krankheit zu 7,5 Millionen frühzeitigen Todesfällen. Die regelmässige Überwachung des Blutdrucks gehört zu einer der Strategien, diesen «schleichenden Killer» zu bekämpfen. Standardmässig wird der Blutdruck mit Hilfe einer pneumatischen Manschette am Oberarm gemessen. Diese veraltete Messmethode ist umständlich und zeitaufwendig, liefert unpräzise Angaben und weist eine geringe Patienten-Zuverlässigkeit auf. Das CSEM hat deshalb die Überwachung des Bluthochdrucks von Grund auf neu erfunden, und ein kontinuierliches Messsystem ohne Manschette entwickelt.

Dieses Ziel erreichte das CSEM dank seiner SMU im Bereich klinischer Pulsoxymetrie. Die Technologie kombiniert optische Sensoren mit Software-Algorithmen, um Daten zu entschlüsseln und in konstante Blutdruckwerte zu übersetzen. Die Messwerte entstehen durch Beleuchtung der Blutgefässe unter der Haut.

Das CSEM spin-off **aktiia** kommerzialisiert diese neue Technologie und welche z.B. in Armbänder integriert werden kann. Damit sollen weltweit Leben gerettet und die Kosten des Gesundheitswesens reduziert werden.

“For a young start-up, it is of paramount importance to collaborate with a strong technological partner like CSEM that can help taking smart decisions.

**Mattia Bertsi**  
CEO & co-founder • aktiia

# FIRST DIGITAL TOOLKIT FOR HEALTHIER WORKSTATIONS

## FIRST DIGITAL TOOLKIT FOR HEALTHIER WORKSTATIONS

**E**xcessive physical stress from repetitive tasks and handling heavy loads is one of the most frequent causes of musculoskeletal disorders among manual workers. This problem accounts for 30 percent of all sick days. CSEM and Swiss SME ProcSim joined forces to find a solution that would improve the comfort and health of employees as well as production efficiency. To achieve this the partners transferred techniques already used in animated films to capture human movements and reproduce them on screen to the industrial sector for the first time.

The resulting digital tool enables modeling and quantitative analysis to be applied to the design and optimization of ergonomic work environments. CSEM developed the system's sensors for load transport measurement and tags, or stickers, for tracking workers' repetitive movements. In this way, specific tasks can be digitized and simulated to identify the best possible workstation layout. Under test with Nestlé and a hospital, the tool also has potential in pharma, watchmaking, airports, and logistics.

## UN KIT DIGITAL POUR RÉDUIRE LA PÉNIBILITÉ DU TRAVAIL

**L**a pression physique excessive exercée par des tâches répétitives et des charges lourdes représente l'une des causes les plus fréquentes de troubles musculo-squelettiques chez les travailleurs manuels. Elle est à l'origine de 30 % des congés maladie. Le CSEM et la PME suisse ProcSim se sont alliés pour faire rimer confort et santé avec efficacité. Ils se sont inspirés des techniques utilisées dans les films d'animation pour reproduire à l'écran les mouvements humains. Une telle application représente une première dans le monde industriel.

Via la modélisation et l'analyse quantitative, ce nouvel outil digital permet de concevoir un environnement de travail ergonomique. Le CSEM a mis au point les capteurs qui mesurent les charges à transporter, et suivent les mouvements répétitifs des travailleurs. Des tâches spécifiques peuvent ainsi être numérisées et simulées pour configurer au mieux les postes de travail. Testé par Nestlé et un hôpital, l'outil devrait aussi se révéler précieux dans la pharma, l'horlogerie, les aéroports ou encore la logistique.

## ERSTES DIGITALE INSTRUMENTARIUM FÜR GESÜNDERE ARBEITSPLÄTZE

**B**ermässige körperliche Belastung durch sich wiederholende Arbeitsgänge und der Umgang mit schweren Lasten gehören zu den häufigsten Ursachen für Muskel-Skelett-Erkrankungen von Arbeitern. 30 % aller Krankentage sind auf dieses Problem zurückzuführen. Das CSEM und das Schweizer KMU ProcSim haben gemeinsam nach einer Lösung gesucht, um Wohlbefinden und Gesundheit der Angestellten wie auch die Produktionsleistung zu verbessern. Erreicht haben es die Partnerfirmen, indem sie erstmalig Techniken in die Industrie transferiert haben, die bisher zur Erfassung und Wiedergabe von menschlichen Bewegungen in Zeichentrickfilmen eingesetzt wurden.

Das entstandene Digitaltool ermöglicht Modellierung und quantitative Analysen bei der Gestaltung und Optimierung ergonomischer Arbeitsumgebungen. Das CSEM hat die Sensoren für die Messung des Lasttransports und für die Erfassung der sich wiederholenden Bewegungen der Arbeiter entwickelt. So lassen sich spezifische Aufgaben digitalisieren und simulieren, um die bestmögliche Arbeitsplatzgestaltung zu eruieren. Das derzeit bei Nestlé und in einem Krankenhaus getestete Tool kann potenziell auch in der Pharma-Industrie, der Uhrenherstellung, in Flughäfen und im Logistikbereich eingesetzt werden.

“ Thanks to CSEM technology and collaboration, ProcSim will contribute to putting the human being back at the center of technical performance in a manufacturing environment.

Antoine Hayek  
Co-founder & Managing Partner • ProcSim



# NEW GENERATION OF PROBES FOR PRECISION MEASURING



WATCH THE VIDEO  
VOIR LA VIDÉO  
DAS VIDEO ANSEHEN

## NEW GENERATION OF PROBES FOR PRECISION MEASURING

**Coordinate measuring** machines (CMMs) used for the quality control of high-precision mechanical parts such as turbine blades and implantable prostheses need very accurate probes. These are used to detect when contact is made with the object to be measured, allowing readings to be taken. Probes are usually based on strain gauges, which are very fragile, or on mechanical contacts, which suffer from non-homogeneous detection forces along the different axes. To overcome these limitations, Swiss specialist **TESA - Hexagon** decided to develop a new generation of robust precision probes.

CSEM's patented spaceCoder technology was key to TESA's solution: a novel probe based on a miniature mechano-opto-electrical measurement system built around a dedicated integrated circuit. This innovative new probe enables homogeneous detection in all directions with unprecedented precision. Now in production at TESA Renens CH and used to equip CMMs produced by the Hexagon Group, the probe consolidates Hexagon's position as a leading supplier of CMMs.

## NOUVELLE GÉNÉRATION DE PALPEURS POUR LA MESURE DE PRÉCISION

**V**eillant à la qualité de pièces mécaniques de haute précision telles que des aubes de turbine ou des prothèses implantables, les machines à mesurer tridimensionnelles (MMT) n'ont pas le droit à l'erreur. Elles opèrent grâce à des palpeurs qui détectent le contact avec la pièce à contrôler. Ces palpeurs sont basés sur des jauges de contrainte, très fragiles, ou sur des contacts mécaniques souffrant de forces de détection non homogènes le long des différents axes. Pour surmonter ces obstacles, le spécialiste suisse en métrologie **TESA - Hexagon** a développé une nouvelle génération de palpeurs de précision robustes.

C'est grâce à la technologie spaceCoder qu'il a relevé son défi. Brevetée, cette technologie phare du CSEM a permis le développement d'un palpeur basé sur un microsystème de mesure opto-électro-mécanique construit autour d'un circuit intégré spécifique.

Le nouveau palpeur garantit une détection homogène en toutes directions avec une précision sans précédent. Produit chez TESA Renens pour équiper les MMT du groupe Hexagon, cette innovation renforce la position de leader d'Hexagon dans la fabrication de ce type de machines.

## NEUE SENSORENGENERATION FÜR DIE PRÄZISIONSMESSUNG

**o**ordinatenmessgeräte (KMG) zur Qualitätskontrolle von mechanischen Hochpräzisionsteilen wie Turbinenschaufeln und implantierbaren Prothesen benötigen sehr genaue Sensoren. Diese erkennen, wann der Kontakt mit dem zu messenden Objekt hergestellt wird, sodass Messungen vorgenommen werden können. Die Sensoren basieren normalerweise auf sehr empfindlichen Dehnungsmessstreifen oder auf mechanischen Kontakten, welche inhomogene Erfassungsstärke entlang der unterschiedlichen Achsen aufweisen. Um diese Grenzen zu überwinden, hat der Schweizer Messtechnik-Spezialist **TESA - Hexagon** eine neue Generation robuster Präzisionsensoren entwickelt.

Die patentierte spaceCoder Technologie des CSEM stellt das Schlüsselement der TESA-Lösung dar: Ein neuartiger Sensor auf Basis eines mechanisch-optoelektrischen Miniatur-Messsystems, welches um eine eigene integrierte Schaltung aufgebaut ist. Mit bislang unerreichter Präzision ermöglicht dieser innovative Sensor eine homogene Erkennung in alle Richtungen. Die aktuell von TESA in Renens produzierten Sensoren statten die KMG der Hexagon Gruppe aus und helfen, Hexagons Positionierung als führender Lieferant von CMM zu stärken.

“Working with CSEM has been very helpful technically and also geographically, with our proximity and the advantages of an all-Swiss partnership adding to the project's overall value.

**Fabrice Schertenleib**  
Managing Director • TESA

# ADVANCED IMAGING SYSTEM FOR CLEANING UP SPACE



WATCH THE VIDEO  
VOIR LA VIDÉO  
DAS VIDEO ANSEHEN

## ADVANCED IMAGING SYSTEM FOR CLEANING UP SPACE

**Over 40,000 pieces** of space debris are floating around in Earth orbit. These shards of solar panels, satellites, and rockets represent a serious and costly danger to working spacecraft. This year, Europe's CHF 157 million ice-watching satellite, for example, had to be nudged from its normal orbit to avoid colliding with debris. With space becoming increasingly congested, the European project **RemoveDEBRIS** has designed and tested technologies for managing space junk – with CSEM providing the “eyes” that accurately locate and track debris in space.

Deployed from the International Space Station, the project's “hunter” satellite has completed three experiments that have proved the long-term reliability of CSEM's vision-based sensor. Combining a 3D flash imaging LiDaR and a 2D color camera, the sensor successfully identified the relative velocity, attitude, and shape of test debris so the navigation system could enable its capture in real missions. CSEM's technology also has the potential to improve the precision of satellite rendezvous and spacecraft landings.

## NETTOYER L'ESPACE GRÂCE À UN SYSTÈME DE VISION AVANCÉ

**Plus de 40'000 déchets** spatiaux flottent en orbite. Ces débris de panneaux solaires, de satellites et de fusées représentent une sérieuse et coûteuse menace pour les appareils spatiaux en service. Par exemple, le satellite européen d'observation des glaces, d'une valeur de CHF 157 millions, a dû être dévié cette année de sa trajectoire pour éviter une collision. Le projet européen **RemoveDEBRIS** a développé des technologies d'élimination de ces débris spatiaux. Le CSEM a prêté ses « yeux » à la mission pour localiser avec précision les déchets et les suivre.

Déployé à partir de la Station spatiale internationale, le satellite RemoveDEBRIS a réalisé trois expériences qui ont prouvé la fiabilité à long terme du système de vision mis au point par le CSEM. Composé d'un flash 3D LiDaR et d'une caméra couleur 2D, ce capteur a identifié avec succès la vitesse relative, l'attitude et la forme des débris-test, des données cruciales pour permettre de futures missions. La technologie du CSEM pourrait aussi améliorer la précision des rendez-vous satellitaire et de l'atterrissage de sondes spatiales.

## DEN WELTRAUM MIT FORTSCHRITTLICHEM BILDERFASSUNGSSYSTEM REINIGEN

**In der Erdumlaufbahn befinden sich** über 40.000 Teile Weltraumschrott. Diese Scherben von Solarpanelen, Satelliten und Raketenteile stellen für Raumfahrzeuge eine ernstzunehmende und kostspielige Gefahr dar. So musste dieses Jahr beispielsweise Europas CHF 157 Millionen teurer Eisbeobachtungssatellit vorsichtig von seiner normalen Erdumlaufbahn gelenkt werden, um einen Zusammenstoss mit Schrott zu vermeiden. Angesichts der wachsenden Trümmer-Menge werden im Rahmen des europäischen Projektes **RemoveDEBRIS** Techniken für den Umgang mit Weltraummüll entwickelt und getestet – wobei das CSEM die «Augen» bereitstellt, um die Trümmer genau zu lokalisieren und zu verfolgen.

Abgehend von der Internationalen Raumfahrtstation führte der «Jäger»-Satellit des Projektes erfolgreich drei Experimente durch, die die langfristige Zuverlässigkeit des bildverarbeitenden CSEM-Sensors bewiesen haben. Ausgestattet mit einem 3D Blitzbild LiDaR und einer 2D Farbkamera, ermittelte der Sensor die relative Geschwindigkeit, das Verhalten und die Form von Testschrott, der anschliessend vom Navigationssystem eingefangen wurde.

Abgesehen von regulären Aufträgen zur Beseitigung von Weltraummüll birgt die CSEM-Technologie das Potenzial, die Präzision von automatisierten Satelliten-Treffen und die Landung von Raumfahrzeugen zu verbessern.

“ We have found it reasonably easy to put things into space but taking them down is much more difficult and demands space borne technologies that are lightweight, efficient, and reliable. These are qualities that characterize CSEM's pioneering vision-based navigation system used in the RemoveDEBRIS project.

**Professor Claude Nicollier**  
First Swiss astronaut in space  
& Chairman of CSEM