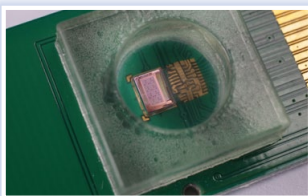




IMMS

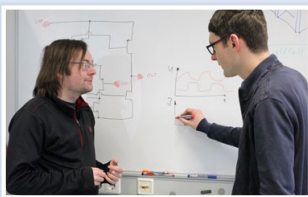
## Jahresbericht 2020 Themenüberblick

Bericht abrufen unter [www.imms.de/jahresberichte](http://www.imms.de/jahresberichte)



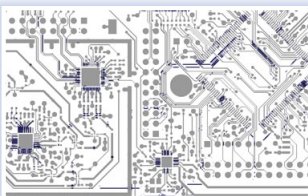
### Lock-In-Imager für die zeitaufgelöste Fluoreszenzbildgebung mit Europium.

Wir haben einen neuartigen Lock-In-Imager-Chip für die zeitaufgelöste Fluoreszenzbildgebung entwickelt und in eine Beispielapplikation für das quantitative Auslesen von Streifen-tests integriert. Der Chip ermöglicht Anwendungen in der In-vitro-Diagnostik, für die Proben-Konzentrationen schnell in einem mobilen Gerät nachgewiesen werden sollen.



### Maschinelles Lernen zur automatisierten Modellierung im Chip-Entwurf.

Für hochkomplexe und sichere integrierte Sensorsysteme haben wir den Entwurf und Test mit KI-Algorithmen und maschinellem Lernen automatisiert. Die am IMMS entwickelten Methoden zur automatisierten Modellierung im Chip-Entwurf machen System-Simulationen aussagekräftiger. Maschinelles Lernen und neuronale Netze reduzieren den manuellen Modellierungsaufwand signifikant.



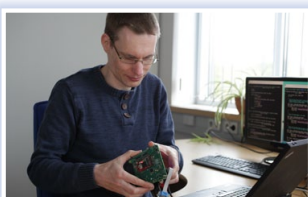
### „Trash or Treasure“ – Intelligente Layoutverarbeitung.

Wir haben mit der TU Ilmenau ein KI-basiertes Anomalie-Erkennungsverfahren entwickelt, mit dem automatisch nicht-erprobte und potenziell fehlerhafte Stellen in Layouts detektiert werden können. Durch eine flexible Datenrepräsentation lassen sich damit PCB- und ASIC-Layoutdaten verarbeiten. Wir haben ein Plugin für das freie Entwurfswerkzeug KiCad entwickelt und auf GitHub bereitgestellt.



### Testen auf der Überholspur – Machine Learning beschleunigt Messdaten-Analyse für ASICs um ein Vielfaches.

Für Testdaten-Analysen außerhalb der Spezifikation haben wir mit der TU Ilmenau eine neue Methode auf Basis von ML-Algorithmen entwickelt und in einer Fallstudie mit einem industriellen Testdatensatz für einen Chip der Melexis GmbH evaluiert. In dem Fall war der Zeitaufwand im Vergleich mit dem Experten bei gleicher Aussagekraft um das 10- bis 30-Fache geringer.



### Skalierbare Ultraschall- und Volumenstrom-Sensorplattform für die Optimierung der Energieeffizienz.

Um Druckluft für Industrieprozesse energieeffizient zu nutzen, haben wir mit den Firmen SONOTEC GmbH und Postberg+Co. GmbH eine automatisierbare Sensorlösung zur Leckageortung und -bewertung entwickelt, mit der sich Druckluftsysteme nachrüsten und Reparaturen und Instandhaltung vereinfachen lassen. Das Produkt wird 2022 von der SONOTEC GmbH in den Markt gebracht.



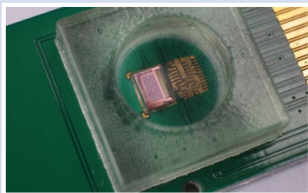
**Nanometergenaue Hubmodule für die Präzisionsantriebstechnik.** Neue Fertigungsverfahren sollen immer genauer in immer größeren vertikalen Stellbereichen arbeiten, um die Miniaturisierung zu bewältigen. Wir haben Hubmodule weiterentwickelt, um unser System dank eines 75% geringeren Wärmeeintrags für den Einsatz in z.B. der Halbleiterfertigung zu optimieren. Dort lassen sich nun Objekte frei im Raum ( $\varnothing 100$  mm x 10 mm Höhe) nanometergenau und aktiv geregelt positionieren.



IMMS

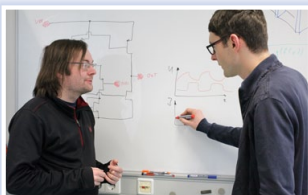
## Annual Report 2020 Contents in brief

Download the report under [www.imms.de/annualreports](http://www.imms.de/annualreports)



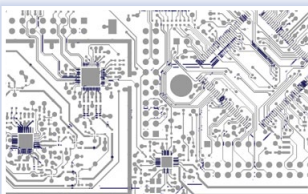
### **Lock-in imager for time-resolved fluorescence imaging with europium.**

We have developed a novel lock-in imager chip for time-resolved fluorescence imaging and integrated it into a sample application for quantitative readout of strip tests. The chip enables applications in in-vitro diagnostics for which sample concentrations need to be rapidly detected in a mobile device.



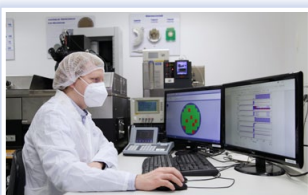
### **Machine learning for automated modelling in chip design.**

For highly complex and safe integrated sensor systems, we have automated the design and test with AI algorithms and machine learning. We have developed methods to automatically augment models with additional properties and thus improve the validity of system-level simulations. Thanks to machine learning and neural networks, the manual modelling effort is significantly reduced.



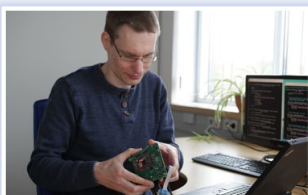
### **„Trash or Treasure“ – artificially IntelligEnt Layout Processing.**

Together with Ilmenau TU, we have developed an AI-based anomaly detection method that can be used to automatically detect non-proven and potentially faulty locations in layouts. Through a flexible data representation, both PCB and ASIC layout data can be processed with it. We have developed a plugin for the free design tool KiCad and made it available on GitHub.



### **Testing in the fast lane – Machine Learning accelerates the analysis of measurement data for ASICs several times faster.**

For test data analyses outside the specification, we have developed a new method based on ML algorithms with the Ilmenau TU and evaluated it in a case study with an industrial test data set for a chip from Melexis GmbH. In that case, the time required was 10 to 30 times less compared to the expert with the same informative value.



### **Scalable ultrasonic and volume flow sensor platform to optimise energy efficiency.**

To energy-efficiently use compressed air for industrial processes, we, Sonotec and Postberg have developed an automatable sensor solution for leakage detection and assessment. It can be used to retrofit compressed air systems and to simplify repairs and maintenance. The product will be launched on the market by Sonotec in 2022.



**Nanometre-precise lifting modules for high-precision drives.** New manufacturing processes are supposed to work ever more precisely in ever larger vertical positioning ranges to produce ever smaller structures. We have further developed lifting modules to optimise our drive system for use in e.g. semiconductor manufacturing thanks to a 75% lower heat input. Objects can now be positioned freely in space ( $\varnothing$  100 mm x 10 mm height) with nanometre precision and active control.