



Published on *HoLoDEC* (<https://project.edacentrum.de/holodec>)

[Home](#) > [Printer-friendly PDF](#)

Über das Projekt

Motivation und Zielsetzung:

Unsere heutige Welt ist geprägt von zunehmender Vernetzung mobiler Systeme, getrieben durch vielfältige Anwendungen und Anforderungen aus Bereichen wie Industrie 4.0 und IoT, autonomem Fahren, Medizintechnik oder digitalisierten Energienetzen. Basis dieser „Welt vernetzter Applikationen“ sind intelligente Sensorsysteme, welche eine stetig zunehmende Anzahl von Sensoren (z. T. >100 Sensoren), Kommunikationsschnittstellen und Rechenkapazität für die Datenverarbeitung benötigen. Um solche Sensorsysteme mit ihren hohen Anforderungen an Echtzeit, Energieeffizienz und Vertrauenswürdigkeit betreiben zu können, bedarf es einer leistungsfähigen, zuverlässigen und gleichzeitig energieeffizienten dezentralen Datenverarbeitung mittels Edge-Computing. Hier setzt das Vorhaben **"Automatisierte Entwurfsmethoden für hocheffiziente integrierte Sensormodule in Edge-Computing-Anwendungen"** (Akronym: HoLoDEC) an, das auf eine neuartige Entwurfsmethodik zielt, bei der nicht nur Funktionalität und Vertrauenswürdigkeit sichergestellt, sondern auch der Energieverbrauch bereits während des Entwurfs anwendungsorientiert optimiert wird.

Neben der Automatisierung in den genannten Bereichen erlangt aber auch die enge Zusammenarbeit von Mensch und Maschine eine zunehmende Bedeutung. Der stetige Datenaustausch zwischen den intelligenten Sensorsystemen untereinander, zwischen ihnen und ihrer Umgebung sowie zwischen ihnen und dem Menschen besitzt besondere Anforderungen. Die Zusammenarbeit zwischen mobilen Geräten und dem Menschen erfordert erhebliche Maßnahmen, um den Menschen vor ungewollten Unfällen mit den beweglichen Geräten zu schützen und gleichzeitig ein effektives Miteinander zu erwirken. Der Austausch zwischen intelligenten Sensorsystemen und dem Menschen direkt vor Ort verlangt nach einer Dezentralisierung der Datenaufbereitung, um unmittelbar auch einen gezielten Eingriff in den Ablauf durch den Menschen zu ermöglichen und sicher durchführen zu können.

Lösungsweg, Konsortium und Expertise:

In HoLoDEC werden innovative Methoden zum Entwurf neuer analoger und digitaler Schaltungs- und System-Komponenten für verteilte Sensorsysteme sowie deren Anbindung an Edge-Computing-Systeme erforscht. Der methodische Ansatz berücksichtigt konsequentes Hardware-Software-Codesign auf mehreren Hierarchieebenen ebenso wie eine effiziente Partitionierung der Sensor- und Elektroniksysteme im Sinne höherer Leistungsfähigkeit, Zuverlässigkeit, Energieeffizienz sowie eines nachhaltigen Ressourceneinsatzes von der einzelnen Schaltungskomponente bis zur Anwendung des Gesamtsystems. Dazu werden von den Partnern im Vorhaben u. a. folgende Themen genauer erforscht:

- ❑ Anforderungen an verteilte Sensorsysteme (Betriebsparameter/Energiebedarf/Lebensdauer),
- ❑ Sensor/Edge/Cloud-Partitionierung für Ultra-Low-Power (ULP),
- ❑ Komponentenentwurf für die Digitalplattform (z. B. Taktfrequenz, Versorgungsspannung),
- ❑ Analoge ULP-Architekturen, Sicherung und Migration von Entwurfswissen,
- ❑ Automatisierter Schaltungs- und Layoutentwurf mittels Optimierungs-, Generator- und KI-Ansätzen,
- ❑ Maschinelles Lernen, Optimierung, automatisierte Modellgenerierung für höhere Abstraktionsebenen,
- ❑ Energiesparende (KI-) Algorithmen zur Sensordatenverarbeitung und Datenflussanalyse.

Das Projekt wird hierzu einen durchgängigen Design-Flow erarbeiten und anwenden, ausgehend von der Spezifikation, über den System- und Schaltungsentwurf inkl. Layout bis zur Implementierung aller Systemkomponenten und der Validierung anhand ausgewählter Demonstratoren. Die gezielte Automatisierung kritischer Entwurfsschritte wird schnellere Iterationsschleifen ermöglichen und so die Qualität der Entwurfsergebnisse signifikant verbessern. Hierbei werden auch Verfahren des Maschinellen Lernens, der künstlichen Intelligenz sowie des verteilten Rechnens im Hinblick auf ihren Einsatz zur Sensorentwicklung erforscht. Die Projektpartner decken die gesamte Wertschöpfungskette von Methoden für Schaltungs-, Sensorik-, und System-Design und -Herstellung über Schnittstellen zum Edge-Computing bis hin zu verschiedensten Anwendungen (u. a. Automotive, Industrie, Consumer) ab. Die erforschten Verfahren sollen im Projekt anhand von fünf Silizium-Demonstratoren aus Kommunikation, Medizintechnik, Automotive und Industrie 4.0 validiert werden.

Markt, Verwertung und Wettbewerb:

Das Projekt adressiert die globalen Zielmärkte Halbleiterchips (437 Mrd. USD), Sensorik (166 Mrd. USD), Edge-Computing (5 Mrd. USD), EDA (9 Mrd. USD) sowie ML/KI (15 Mrd. USD) mit individuell stark steigenden jährlichen Wachstumsprognosen zwischen 10-40 % für die nächsten Jahre. Bosch Sensortec fungiert als Projektkoordinator und wird als einer der Weltmarktführer im Bereich MEMS-Sensorik neue intelligente Chips für MEMS-Sensoren zur Erfassung von Vibrationen und Bewegungen entwickeln. Top-10-Halbleiter-Hersteller Infineon wird u. a. Chips für die Glukoseerfassung verbessern. Der Technologie-Anwender Balluff wird die Forschungsergebnisse in seinen Sensorsystemen zur Automatisierung sowie zum Condition-Monitoring und für Predictive Maintenance in industriellen Umgebungen einsetzen. IMST wird die erforschten Transceiverkomponenten sowohl in eigenen Schaltkreisen einsetzen als auch als IP lizensieren. MunEDA wird die neuen Entwurfsmethoden für den Schaltungsentwurf in kommerziellen Software-Tools vermarkten. Die beteiligten Forschungseinrichtungen werden die Industriepartner mit Ansätzen und Methoden unterstützen, Experten ausbilden, Publikationen tätigen sowie die Lehre erweitern. HoLoDEC wird die Wettbewerbsfähigkeit der

deutschen Industrie und Forschungslandschaft auf dem Gebiet von Sensorsystemen für Edge-Computing erheblich ausbauen und den teilnehmenden Partnern ermöglichen, neue Märkte zu erschließen. Die Förderung ist entscheidend, um die deutsche Innovationskraft und technologische Souveränität im Kernbereich Sensorik durch Kooperation von Industrie, KMU und Forschungsinstituten erheblich zu stärken.

HoLoDEC arbeitet anwendungsorientiert und bringt Unternehmen wichtiger Branchen wie Automotive und Industrie 4.0 mit Zuliefernden Firmen, Entwicklungs- und Forschungspartnern zusammen.

The HoLoDEC project (project label 16ME0695K-16ME0705) is supported within the Research Programme ICT 2020 by the German Federal Ministry of Education and Research (**BMBF**).

Source URL: <https://project.edacentrum.de/holodec/en/node/2>