

## Paradigmenwechsel beim Design komplexer IKT-Systeme

# Entwicklung intelligenter dezentral organisierter Sensorsysteme

### Fast Facts

1. Dezentrale Systeme haben wertvolle Eigenschaften: sie sind skalierbar, robust, flexibel und parallelisierbar.
2. Sie können die Sicherheit und Systemintegrität stark erhöhen.
3. Verteilte Systeme erlauben eine feingranulare zeitliche und örtliche Auflösung von Messwerten.

Dezentrale Sensorsysteme mit autarken Einheiten bieten zahlreiche Vorteile im Vergleich zu etablierten zentralisiert gesteuerten Ansätzen mit abhängiger Peripherie. Sie ermöglichen unter anderem geringere Ausfallzeiten und eine höhere Verfügbarkeit. Zusätzlich werden Sicherheitsaspekte und die Systemintegrität positiv beeinflusst.

### Vorteile dezentraler Systeme

Die verteilten Sensorknoten bilden ein agiles, selbstorganisiertes Netzwerk, das flexibel auf den aktuellen Anwendungsfall reagieren kann. Die Systemgröße und der Abdeckungsbereich können den Anforderungen entsprechend skaliert werden. Durch redundante Komponenten arbeitet das System zuverlässig weiter, auch wenn einzelne Einheiten ausfallen.

Wiederkehrende Prozesse lassen sich parallelisieren und können so schneller durchgeführt werden, was die gleichzeitige Beobachtung physikalischer Phänomene an mehreren Orten

ermöglicht. Dezentrales, verteiltes Rechnen an der Edge, ohne Umweg über eine Cloud, kann zudem die Verarbeitungszeiten minimieren.

Die verteilte Struktur erlaubt den Einsatz in verschiedensten Anwendungen, insbesondere dort, wo eine hohe Zuverlässigkeit in rauen Umgebungen gefordert ist. Auf eine zentralisierte Steuerung oder Datenbank, die eine potentielle Angriffsfläche böten, kann verzichtet werden.

### Anwendungsbereiche

- Verteilte Sensornetzwerke für den industriellen Einsatz bei Produktion, Prozessüberwachung und Logistik
- Dezentralisiertes und vernetztes Monitoring von kritischen Infrastrukturen (Wasser, Strom, Fernwärme)
- Synchronisiertes Edge Computing in der Mess- und Diagnosetechnik zur Minimierung von Latenzzeiten

### Dienstleistungsangebot

- Anforderungsanalyse, Konzeption und Spezifikation dezentraler Systeme
- Systemdesign für drahtlose, vernetzte Sensor-/Aktorsysteme, Auswahl von Komponenten und Technologien, Schaltungsentwurf und Leiterplatten-Design
- Firmwareentwicklung mit dem Fokus auf Edge-Computing und maschinellem Lernen auf Mikrocontrollern
- Energiebilanzierung und hochauflösende Energiemessungen von Edge-Computing Systemen



*Dezentral verteilte Systeme eignen sich insbesondere für die Prozessüberwachung und Logistik*

### Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM

Carsten Brockmann  
Tel. +49 30 46403-692  
carsten.brockmann@  
izm.fraunhofer.de

[www.izm.fraunhofer.de](http://www.izm.fraunhofer.de)