

FACHARTIKEL

## Feldgeräte-Entwicklung neu gedacht: In 7 Schritten zum neuen Feldgerät

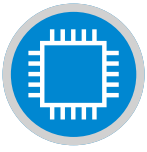
Die Prozessindustrie steht vor der herausfordernden Aufgabe, die Effizienz ihrer Anlagen zu steigern, die Produktionskosten zu senken und gleichzeitig die Sicherheit von Mensch und Umwelt zu gewährleisten. Daher konzentrieren sich aktuelle Entwicklungen in der Elektronik und Messtechnik auf die Nutzung digitaler Signalverarbeitung, künstlicher Intelligenz, Echtzeit-Datenübertragung, prädiktive Wartungsfunktionen mit einfachem Gerätetausch und Funktionale Sicherheit.

In diesem Kontext spielt die Digitalisierung bzw. Industrie 4.0 eine entscheidende Rolle. Durch die Nutzung wertvoller Daten aus der Feldebene können Prozesse und Wartungsintervalle optimiert werden. Webbasierte Softwarewerkzeuge ermöglichen die Diagnose und Parametrierung von Feldgeräten. Hierbei werden bewährte Technologien aus der Fabrikautomation übernommen und an die spezifischen Anforderungen der Prozessautomation angepasst.

MESCO unterstützt seit mehr als 30 Jahren Komponentenhersteller der Prozessautomation mit Hardware- und Software-Entwicklungsdienstleistungen sowie Expertenwissen in den Bereichen Industrielle Kommunikation, Explosionsschutz und Funktionale Sicherheit.

Die aktuellen Anforderungen an die Neuentwicklung und das Upgrade von Feldgeräten führen zu innovativen Ansätzen in der Hardware- und Softwareentwicklung.

Hierbei werden die Kundenanforderungen analysiert, zusammengefasst und in ein Konzept überführt. Dieses besteht aus der Betrachtung der Sensorik, den Anforderungen an das Systemdesign mit den Kommunikationsschnittstellen, eine Konzeption zur Einhaltung des Explosionsschutzes wie auch der Funktionalen Sicherheit. Ein 7-Schritte-Leitfaden beschreibt das Vorgehen.



## In 7 Schritten zum neuen Feldgerät

### Schritt 1: Betrachtung des Sensor Frontends

Es ist entscheidend, so früh wie möglich sicherzustellen, dass die bestehende Argumentation hinsichtlich der Eignung und Diagnose des Sensors in Bezug auf Funktionale Sicherheit und Explosionsschutz den aktuellen Standards und Anforderungen einer Prüfbehörde standhält. Daher empfiehlt MESCO, diesen Teil zu priorisieren und zu klären, bevor mit den auf dem Sensor basierenden Transmitter-Konzepten begonnen wird.

### Schritt 2: Kommunikations-Schnittstellen

Nach der Betrachtung der Sensorik spielen die Kommunikationseigenschaften des Feldgeräts eine sehr wichtige Rolle. Die Fähigkeit, Messwerte, Parameter und Diagnosen in Echtzeit zu übertragen, bildet die Grundlage für moderne Industrie 4.0 Anwendungen mit optimierten Prozessen. Das Systemdesign und die Kommunikationsanforderungen werden spezifiziert.

Moderne Feldgeräte nutzen den neuen, für die Prozessautomation definierten Standard Ethernet-APL, eine Ethernet-basierte 2-Draht Kommunikationsschnittstelle, die auch für die Energieversorgung der Feldgeräte und den Einsatz in explosionsgeschützten Bereichen geeignet ist. Auf dieser physikalischen Schnittstelle können verschiedene Software-Protokollvarianten implementiert werden: Standard Ethernet TCP/IP, HART-IP, PROFINET, OPC UA und weitere. Die Auswahl von geeigneten Kommunikations-Stacks erfolgt basierend auf den jeweiligen Entwicklungsanforderungen, wie z. B. PA-DIM-Unterstützung, Anforderungen an die Funktionale Sicherheit und Marktanforderungen.

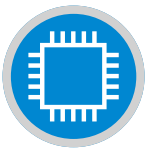
### Schritt 3: Definition des Geräteprofils

Sobald die grundlegenden Kommunikationsschnittstellen festgelegt sind, wird darauf basierend das Feldgeräteprofil definiert. Dabei werden Messwerte, Diagnosen, Warnungen, Alarmer, interne Variablen und Parameter identifiziert und logisch gruppiert. Kommunikationsprofile aus der Feldgeräteintegrationsnorm (FDI-Spezifikation) sowie HART-, PROFINET- und OPC-Profile, ebenso wie bereits bestehende Feldgeräteparameter-Sätze, z. B. aus Gerätebeschreibungsdateien (EDDL/GSD), werden berücksichtigt. Zusätzlich können Parameter für Industrie 4.0 / IoT-Anwendungsfälle (PA-DIM) und Sicherheitsparameter hinzugefügt werden.

### Schritt 4: Entwicklung der Feldgerätearchitektur

Nach der Konzeptionsphase erfolgt die Ausarbeitung der detaillierten Hardware- und Software-Anforderungsspezifikationen (HWRS/SWRS). In diesem Schritt werden die Systemanforderungen auf konkrete Hardware- und Software-Spezifikationen überführt, und der Einsatz möglicher MESCO Design Packages wird geprüft und analysiert.

Es werden Kommunikationsschnittstellen, Sicherheitsanforderungen, Ex-Anforderungen abgeleitet. Die Implementierung von Messalgorithmen, Diagnosen, Warnungen, Alarm-Handlern und I/O-Handlern und Kommunikationsschnittstellen werden beschrieben.



Nach dieser Phase und der Genehmigung der Konzepte beginnt die Umsetzung des Prototypen.

## Field Device Architecture

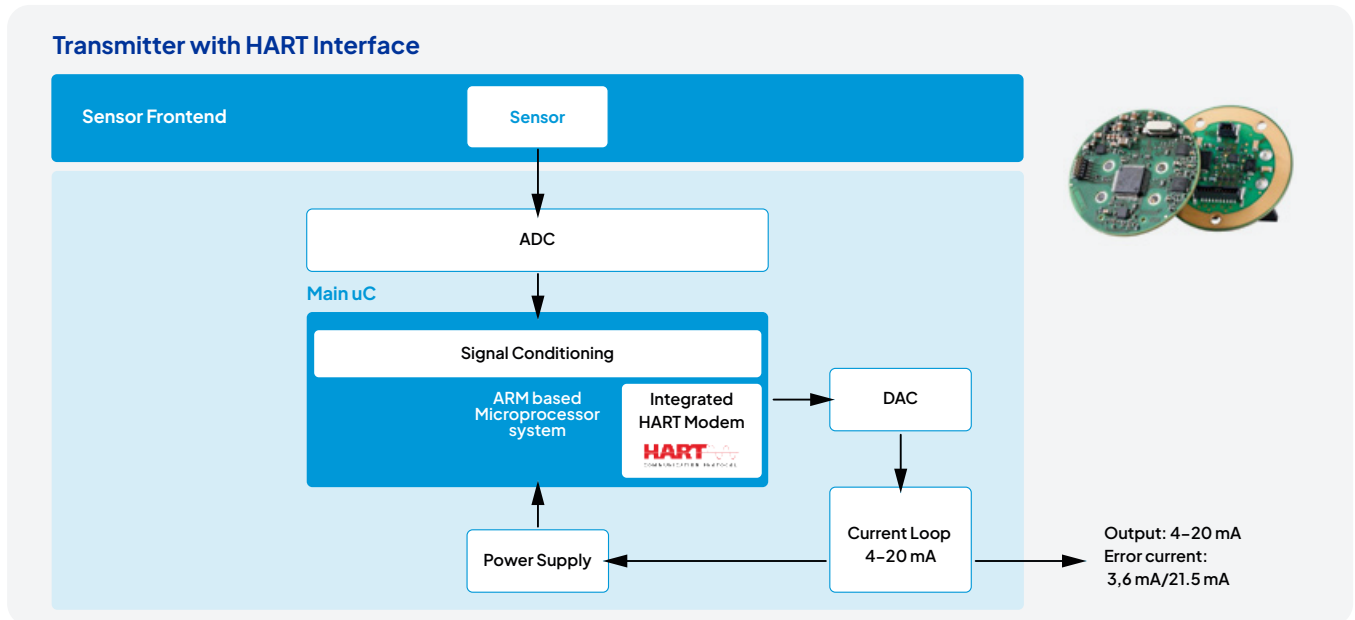


Abb1: Blockschaltbild einer Feldgeräte-Architektur mit SoC und integriertem HART-Modem

Für Feldgeräte mit Anforderungen an Funktionale Sicherheit und Ethernet-APL Schnittstelle könnte ein Block-Schaltbild wie folgt aussehen:

## Functional Safety Field Device

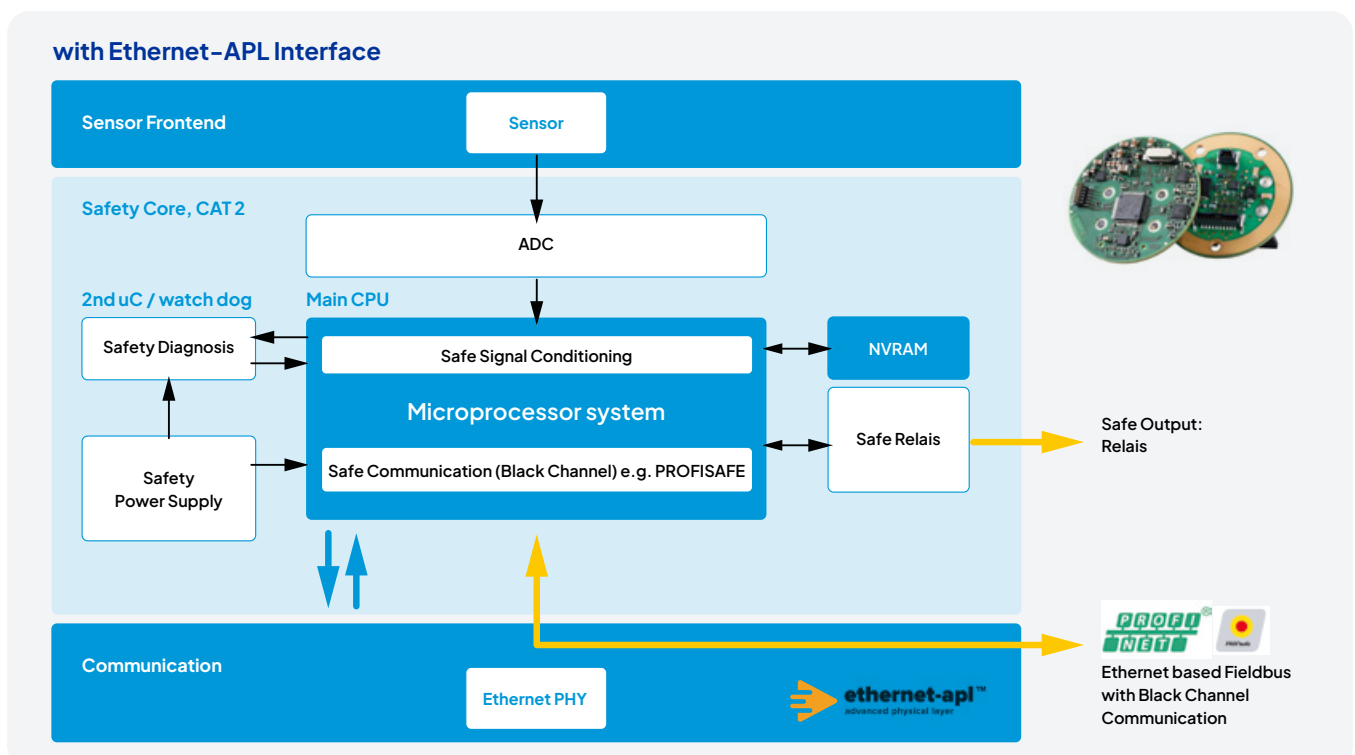
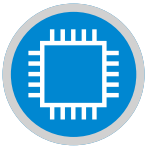


Abb2: Blockschaltbild einer Feldgeräte-Architektur mit Ethernet-APL-Schnittstelle und Funktionaler Sicherheit.



## Schritt 5 und 6: Entwicklung von Feldgeräte-Hardware und -Software als Prototyp

Die Hardware wird gemäß den definierten Spezifikationen entwickelt, einschließlich Schaltplan und Leiterplattenlayout, wobei streng auf die Einhaltung der Ex- und Safety-Anforderungen geachtet wird.

Parallel dazu wird das Software-Basissystem implementiert und die Kommunikations-Stacks sowie die erforderlichen Algorithmen mit den Feldgeräteprofilen integriert.

Wenn das Gerät den Anforderungen an Funktionale Sicherheit genügen muss, hat dies einen erheblichen Einfluss auf die Feldgeräteentwicklung. Der Entwicklungsprozess orientiert sich an den Sicherheitsstandards (IEC61511, IEC61508). Diese Maßnahmen müssen konsequent von der Konzeption bis zur Zertifizierung des Geräts eingehalten werden.

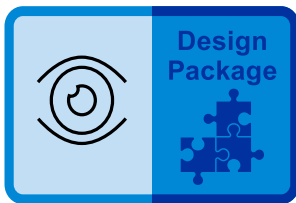
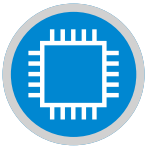


Abb3: Möglicher Einsatz von MESCO Design Packages bei der Feldgeräte-Entwicklung oder zum Rapid-Prototyping

## Schritt 7: Entwicklung des FDI-Pakets

Der letzte Schritt umfasst die Entwicklung eines FDI-Pakets zur Parametrierung des Feldgeräts. Abhängig von der Host-Plattform werden verschiedene Konfigurations- und Parametrierdateien für das Feldgerät erstellt, um die Kompatibilität mit den Standard-Hostsystemen zu gewährleisten.

Dies kann die Implementierung einer GSD-Datei, einer Electronic Device Description (EDD) oder die Erstellung einer FDI-Datei mit grafischer Benutzeroberfläche (UI) für FDI-kompatible Asset-Management-Systeme umfassen. Anschließend werden das Feldgerät und die entsprechende Beschreibungsdatei bei der Feldbus-Organisation auf Konformität getestet.



## Das MESCO Dienstleistungsangebot im Überblick:

- Erstellung der System-, HW- und SW-Requirements
- Studien, Feldgerät-Architekturen, Machbarkeitsprüfungen
- **Hardware- und Software-Entwicklung von Messgeräten, Sensoren, Aktoren, Feldgeräten, Transmitter, Gateways**
- Hocheffiziente System-on-Chip Implementierungen für ARM-basierte Microcontrollersysteme mit HART
- Implementierung von Kommunikationstechnologie mit HART, Single Pair Ethernet (SPE), Ethernet-APL
- PA-Parameter-Profil Integration, HART/PROFINET
- Entwicklungen von EX-fähigen Komponenten nach IECEx, ATEX, FM, CSA
- Prototyping, Typprüfung, Integrationsprüfung
- Unterstützung bei internationalen Produktzertifizierungen im Bereich Ex und Feldbus

## Unsere Experten unterstützen Sie gerne!

...und aus Ideen werden Erfolge!

MESCO Engineering ist Ihr Partner für innovative Elektronikentwicklung für Produkte im Bereich der Prozessautomation und der Fabrikautomation. Unsere Kernkompetenz ist die Entwicklung von Hardware und Software. Die Verbindung der technischen Fachgebiete Industrielle Kommunikation, Funktionale Sicherheit und Explosionsschutz ist unsere Stärke.

Seit 1990 bieten wir unseren Kunden aktuelles Experten-Know-how auf dem neuesten Stand der Technik, ganzheitliche Lösungen und einen umfassenden Beratungs- und Entwicklungsservice vom Konzept bis zur Zulassung. Dabei steht die ehrliche, transparente und partnerschaftliche Zusammenarbeit an erster Stelle.

### Pressekontakt



**Peter Bernhardt**  
Head of Sales & Marketing

Tel.: +49 7621 1575 441  
[peter.bernhardt@mesco-engineering.com](mailto:peter.bernhardt@mesco-engineering.com)

**MESCO Engineering GmbH**  
Berner Weg 7  
79539 Lörrach  
Germany

Tel. +49 7621 1575 0  
[info@mesco-engineering.com](mailto:info@mesco-engineering.com)  
[www.mesco-engineering.com](http://www.mesco-engineering.com)