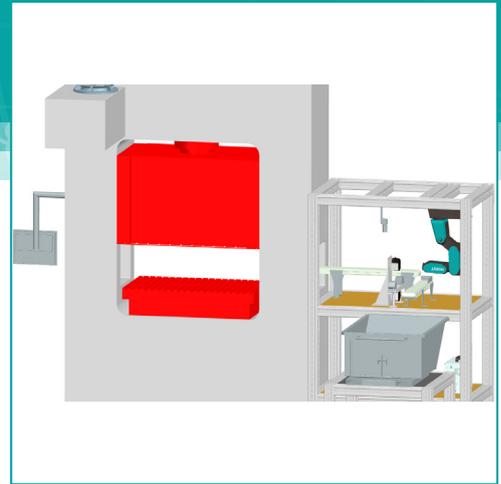


# Exploring Project im Transferzentrum 5G4KMU

Proof of Concepts für eine 5G-fähige mobile Inline-Messstation



## Ausgangssituation

Das Unternehmen fischerwerke GmbH & Co. KG aus Tumlingen ist Hersteller von Befestigungstechnik. Das Unternehmen Cloudflight Germany GmbH aus Karlsruhe ist Spezialist im Bereich Software Engineering & User Interface Design.

Bei der Herstellung von Clips für Bolzenanker bei der Fa. fischer werden Stichproben nach dem Produktionsprozess händisch von Mitarbeitern auf unterschiedliche Qualitätsmerkmale geprüft. Nachdem die Prüfung erfolgreich abgeschlossen wurde, können die Teile freigegeben werden. Dieser Vorgang ist sehr zeit- und kostenintensiv. Ein Konzept für die Realisierung einer automatisierten Lösung, welche 5G als Übertragungstechnologie für den Datenaustausch einsetzt, wurde in einem vorherigen Quick Check bereits erstellt und als Basis für das Exploring Project verwendet.

## Zielstellung

In Kooperation mit der Fa. Cloudflight Germany GmbH und der Fa. fischerwerke wurde ein Konzept für eine mobile Inline-Messstation für Kleinteile erarbeitet. Die Messstation soll über ein Fließband positioniert werden können und eine Qualitätsprüfung der dort geführten Teile durchführen. Dabei soll der Produktionsprozess nicht negativ beeinflusst werden, was u.a. bedeutet, dass die Geschwindigkeit des Fließbandes sowie die Anzahl an zu produzierenden Teilen nicht reduziert werden sollen. Die Messstation muss für die Qualitätsprüfung in der Lage sein den Ist-Zustand unterschiedlicher Merkmale der Teile aufzunehmen und mit dem Soll-Zustand abzugleichen. Die gewonnenen Daten sollen zur Langzeitspeicherung an einen Server überführt werden, um diese Daten für Predictive Maintenance Anwendungen nutzbar zu machen. Die Messstation soll mobil sein, sodass sie für mehrere Maschinen genutzt werden kann. Um diese Mobilität realisieren zu können, soll die Messstation über 5G mit weiteren Komponenten des Fertigungsprozesses kommunizieren können. 5G bietet den Vorteil die Mobilität aufgrund einer kabellosen Kommunikation zu ermöglichen und gleichzeitig, im Vergleich zu weiteren Funktechnologien, eine sehr stabile Kommunikation zu ermöglichen, was in diesem Anwendungsfall besonders wichtig ist.

## Ergebnisse

### Realisierung des 5G-Konzepts aus dem Quick Check als Prototyp im Rahmen des Exploring Projects

Im Rahmen des Exploring Projects wurde das ausgewählte 5G-Konzept aus dem Quick Check prototypisch umgesetzt. Dieses Konzept sieht vor, die für die mobile Messstation erforderlichen Komponenten mit 5G-Boxen auszustatten, die als Schnittstelle zwischen der Komponente und dem privaten 5G-Netz dienen.

**5G4KMU**  
TRANSFERZENTRUM

Dieses Exploring Project wurde durchgeführt von

 **Fraunhofer**  
IPA

 **CAMPUS  
SCHWARZ  
WALD**  
EXCELLENCE IN DIGITAL ENGINEERING

Basierend auf dem zuvor abgestimmten Gesamtkonzept aus dem Quick Check wurden die verschiedenen Teile prototypisch aufgebaut und eingerichtet. Dazu zählen die gesamte Messstation mit Roboter und Kamerasystem, die Edge Devices (5G-Boxen) am Messsystem und an der Maschine sowie das Serversystem zur Datenverarbeitung.

#### **Aufbau des Messsystems**

Für die Qualitätskontrolle wurde ein Messsystem entwickelt, bei dem ein Roboterarm Teile von einem Fließband an der Produktionsanlage entnimmt und mit einer Kamera auf verschiedene Eigenschaften testet. Die Steuerung des Roboters und die Aufarbeitung des Messergebnisses erfolgen über einen Computer, der die Informationen des Messergebnisses über eine Modbus-Schnittstelle bereitstellt.

#### **Entwicklung der Edge Devices**

Die für die Edge Devices ausgewählte Basishardware wurde beschafft und mit passenden 5G-Modulen ausgestattet und konfiguriert. Zur Anbindung an die Maschine wurde eine Software implementiert, die sich über OPC UA mit der Maschine verbindet und Informationen zum aktuellen Produktionsstatus liefert. Die Box verbindet sich auch mit dem Manufacturing Execution System (MES) und extrahiert Informationen zum laufenden Auftrag. Die Übertragung der Informationen erfolgt über die 5G-Schnittstelle an einen zentralen MQTT-Broker.

Für das Extrahieren der Messergebnisse an der Messstation wurde die 5G-Box mit einer Software erweitert, die sich über Modbus mit dem Computer in der Messstation verbindet und dort die Messdaten ausliest. Auch hier erfolgt die Übertragung der Informationen über die 5G-Schnittstelle an einen zentralen MQTT-Broker.

#### **Einrichtung des Servers**

Für die Datenübertragung zwischen den verschiedenen Endgeräten im 5G-Netz sowie für die Datenspeicherung und Visualisierung wurde ein weiteres 5G-fähiges Endgerät konfiguriert und eingerichtet. Die Anwendungen wurden so konzipiert, dass sie später auch im Rechenzentrum der Fa. fischerwerke lauffähig sind. Ein MQTT-Broker wurde für die Kommunikation aufgesetzt und eingerichtet. Zusätzlich wurde eine Software entwickelt, die die Auftrags- und Messdaten über den MQTT-Broker erhält und in strukturierter Form abspeichert. Für die Visualisierung der Daten und die Zuordnung der verschiedenen Messboxen an unterschiedlichen Maschinen wurde zusätzlich eine Benutzeroberfläche entwickelt.

## **Handlungsempfehlung**

Im Laufe des Exploring Projects wurde ein Proof of Concept entwickelt, der die Umsetzung einer Inline-Messstation und die Übertragung der Daten über 5G validiert. Es wird empfohlen, die entwickelte Lösung weiter zu verbessern und zu entwickeln. Eine Datenbankanbindung für die Langzeitspeicherung der Daten sowie das Zurückführen der Messergebnisse in das MES können als großes Potenzial betrachtet werden. Auch die 5G-Verbindung erweist sich als zuverlässige Verbindungstechnologie für den mobilen Einsatz.

„Die Untersuchungen und Erkenntnisse des Exploring Projects bilden eine wertvolle Grundlage für die Integration von mobilen 5G-angebundenen Messstationen. Der tiefgehende interdisziplinäre Austausch zwischen den Forschungsinstituten und den Industrievertretern schafft neue Erkenntnisse und trägt zur einer gegenseitigen Wissenserweiterung rund um das Thema 5G bei.“ Dr. Robert Meißner, Senior Experte Fertigungstechnologien bei Fa. fischerwerke

**cloudflight**

**fischer**   
Group