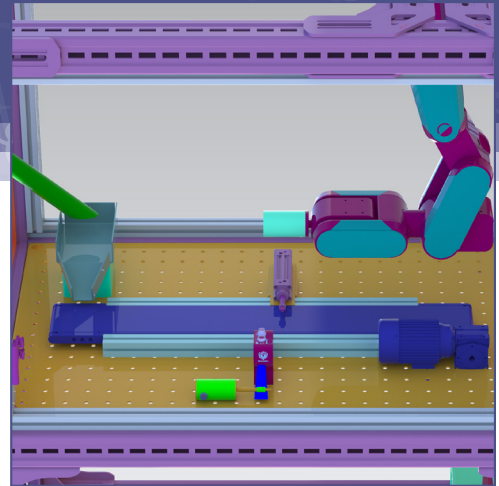


# Quick Check im Transferzentrum 5G4KMU

5G-Konzept für eine mobile Inline-Messstation



## Ausgangssituation

Das Unternehmen fischerwerke GmbH & Co. KG aus Tumlingen ist Hersteller von Befestigungstechnik das Unternehmen macio 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.

## Zielstellung

In Kooperation mit der Fa. macio und der Fa. fischerwerke soll ein Konzept für eine mobile Inline-Messstation für Kleinteile erarbeitet werden. 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 soll. 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

### Entwicklung eines 5G-Konzepts

Basierend auf dem gemeinsam abgestimmten Gesamtkonzept für eine mobile Messstation wurden passende 5G-Konzepte erarbeitet. Hierbei werden die für das Konzept der Messstation notwendigen Komponenten mit einer 5G-Box ausgestattet, welche für die Datenübertragung als Schnittstelle zwischen der Komponente und dem 5G-Netz dient. Die erarbeiteten Konzepte unterscheiden sich in der Anzahl der verwendeten 5G-Boxen und ob die Daten in einem Edge-Server oder in der Cloud gespeichert werden.

Um das Konzept zu identifizieren, welches den größten Nutzen für den Anwendungsfall bietet, wurde eine Nutzenbewertung durchgeführt. Dazu wurden Bewertungskriterien gesammelt und gewichtet, mit denen die jeweiligen Konzepte untersucht und beurteilt wurden. So konnte ein Konzept ausgewählt werden, das die höchste Flexibilität in ihrem Einsatz und einen durchgängigen Informationsfluss bietet.

**5G4KMU**  
TRANSFERZENTRUM

Dieser Quick Check  
wurde durchgeführt von

 **Fraunhofer**  
IPA

 **CAMPUS  
SCHWARZ  
WALD**  
EXCELLENCE IN DIGITAL ENGINEERING

### **Spezifikation des ausgewählten 5G-Konzepts**

Das ausgewählte 5G-Konzept wurde im zweiten Schritt genauer spezifiziert. Dazu wurden die möglichen Zustände, welche die unterschiedlichen 5G-Boxen im Konzept einnehmen können, identifiziert. Zudem wurden die auslösenden Faktoren bzw. Bedingungen definiert, die zu diesem Zustand führen. Damit die Bediener der mobilen 5G-Messstation nachvollziehen können, in welchem Zustand sich die 5G-Boxen befinden, wurden Möglichkeiten zur Überwachung des Zustandes wie LEDs und eine Web-Schnittstelle definiert. Zudem wurde der Kommunikationsprozess zwischen allen Komponenten und den dazugehörigen 5G-Boxen festgelegt.

### **Identifikation von 5G-Endgeräten**

Damit die im 5G-Konzept entwickelten 5G-Boxen realisiert werden können, müssen 5G-Module und nach Bedarf passende Basishardware identifiziert und ausgewählt werden. Dazu wurden im Zuge dieses Quick Check die am Markt verfügbaren 5G-Module für die Endgeräte identifiziert. Um diese einsetzen zu können ist je nach Anwendungsfall der Einsatz eines Single Board Computers notwendig, weshalb auch hierfür geeignete Geräte identifiziert wurden. Je nach Einsatz im Konzept bringen die identifizierten Geräte Vor- bzw. Nachteile hinsichtlich ihrer Kosten, Konfigurierbarkeit, Schnittstellen, Größe oder auch Abschirmung mit sich. Basierend auf diesen Kriterien wurden unterschiedliche Möglichkeiten erarbeitet und bewertet.

### **Untersuchung von 5G-Betreiberkonzepten**

Gerade in Hinblick auf die Einsatzfähigkeit einer mobilen 5G-Messstation spielt die zugrundeliegende 5G-Infrastruktur eine wichtige Rolle. Grundsätzlich können drei unterschiedliche Arten zum Betrieb einer 5G-Infrastruktur unterschieden werden. Das öffentliche Netz, welches von Netzbetreibern zur Verfügung gestellt wird, das private Campusnetz, welches vom Unternehmen selbst betrieben wird, und hybride Netze, die eine Mischform beider vorhergenannter Netzarten darstellt. Im Zuge dieser Arbeit wurden die unterschiedlichen Betreiberkonzepte identifiziert und hinsichtlich den Anforderungen zum Betrieb einer mobilen 5G-Messstation bewertet. Die Bewertung stellte heraus, dass das private 5G-Campusnetz die höchste Flexibilität, eine sehr hohe Datensicherheit und eine Unabhängigkeit Dritter ermöglicht. Zu berücksichtigen gilt hierbei die im Vergleich zu den weiteren Betreiberkonzepten höheren Kosten. Diese stellen allerdings Momentaufnahmen dar und können sich in den nächsten Jahren stark verändern, sodass davon ausgegangen werden kann, dass auch die privaten 5G-Campusnetze deutlich kostengünstiger sein werden.

## **Handlungsempfehlung**

In Anbetracht der technischen Machbarkeit einer mobilen 5G-Messstation als auch des detaillierten und weit fortgeschrittenen 5G-Konzepts sowie der identifizierten 5G-Endgeräte wird eine Fortführung der Projektarbeit in Form eines Exploring Projects empfohlen. Im Rahmen eines solchen weiterführenden Projekts erfolgt eine prototypische Umsetzung des Konzeptes und deren Evaluierung in einem der 5G-Netze der 5G-Testumgebungen. Die Entwicklung der mobilen 5G-Messstation ermöglicht eine flexible, kostengünstige und sichere Art für Serienfertiger eine Qualitätsprüfung durchzuführen, ohne negative Auswirkungen auf die Produktionsgeschwindigkeit und -menge.

„Die Ergebnisse des Quick Checks bieten die solide Grundlage für die prototypische Umsetzung der mobilen 5G-angebotenen Messstation. Insbesondere die tiefen Gespräche mit verschiedenen Produktionsbereichen zum heutigen Status waren sehr zielführend, um die angedachten Ideen in die bestehenden Systemumgebungen integrieren zu können.“  
Robert Meißner, Experte Fertigungstechnologien bei fischerwerke GmbH

**fischer**   
Group  
**macio**  
a cloudflight company