

# Exploring Project im Transferzentrum 5G4KMU

movo on(e) to 5G



## Ausgangssituation

Die symovo GmbH ist ein 2022 gegründetes Start-Up-Unternehmen mit Sitz in Heidelberg. Das Start-Up entwickelt kostengünstige Autonome Mobile Roboter (AMR) wie den movo-one. Der movo-one ist ein sich autonom und frei im Raum navigierendes AMR. Die Fahrtwege werden vom AMR selbst berechnet und das Flottenmanagement ist dezentral organisiert. Sensorik am movo-one und deren Auswertung lokal auf dem AMR, verhindern Kollisionen mit Hindernissen oder Personen. Die Aufgaben an den movo-one werden durch IoT-Geräte ausgelöst. Die Informationen zu Prozessen können mittels eines Programms auf einem mobilen Endgerät abgerufen werden. Bei der Kommunikation von AMRs kommt derzeit überwiegend Wi-Fi zum Einsatz. Durch den Quick Check mit dem Fraunhofer IPA und dem Reutlinger Zentrum Industrie 4.0 hat sich 5G im klinischen Umfeld als geeignete Kommunikationstechnologie erwiesen, da private 5G-Netzwerke eine sehr zuverlässige und datensichere Kommunikation ermöglichen.

## Zielstellung

In Zusammenarbeit mit der Abteilung Klinische Gesundheitstechnologien des Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA sowie dem Reutlinger Zentrum Industrie 4.0 (RZI 4.0) sollen im Rahmen des Transferzentrums 5G4KMU die Ergebnisse des abgeschlossenen Quick Checks prototypisch umgesetzt und erprobt werden. Dabei soll überprüft werden, wie das movo-one auf eine 5G-Verbindung umgestellt werden kann und inwiefern eine Integration in 5G-Campusnetze bei voller Funktionsfähigkeit möglich ist. Neben den funktionalen Test, liegt ein besonderes Augenmerk auf der Überprüfung der Handover-Zeiten von 5G.

## Ergebnisse

### Integration der 5G-Komponenten in das movo-one

Durch die Integration des Quectel RM500Q-GL 5G-Moduls in das movo-one kann eine effiziente und zuverlässige Kommunikation über das 5G-Netzwerk gewährleistet werden. Dabei bietet das Quectel RM500Q-GL Modul eine hohe Datenübertragungsgeschwindigkeit und geringe Latenzzeiten. Das ermöglicht eine Integration des Systems in die 5G-Testumgebung bei gleichzeitiger Sicherstellung aller Funktionalitäten. Zur besseren Integration der 5G-Hardware in das Gehäuse des movo-one wurden flexible und dünne FBC (flexible printed circuit) Antennen verwendet. Durch diese konnten alle zusätzlichen Komponenten für die 5G-Funktionalität dem movo-one hinzugefügt werden, ohne dass diese von außen zu sehen sind. Des Weiteren muss keine Anpassung an das Gehäuse vorgenommen werden, was die Kosten einer Erweiterung um die zusätzlich benötigten 5G-Hardware begrenzt.

**5G 4 KMU**  
TRANSFERZENTRUM

Dieses Exploring Project wurde durchgeführt von

 **Fraunhofer**  
IPA

 **Reutlinger Zentrum**  
**Industrie 4.0**

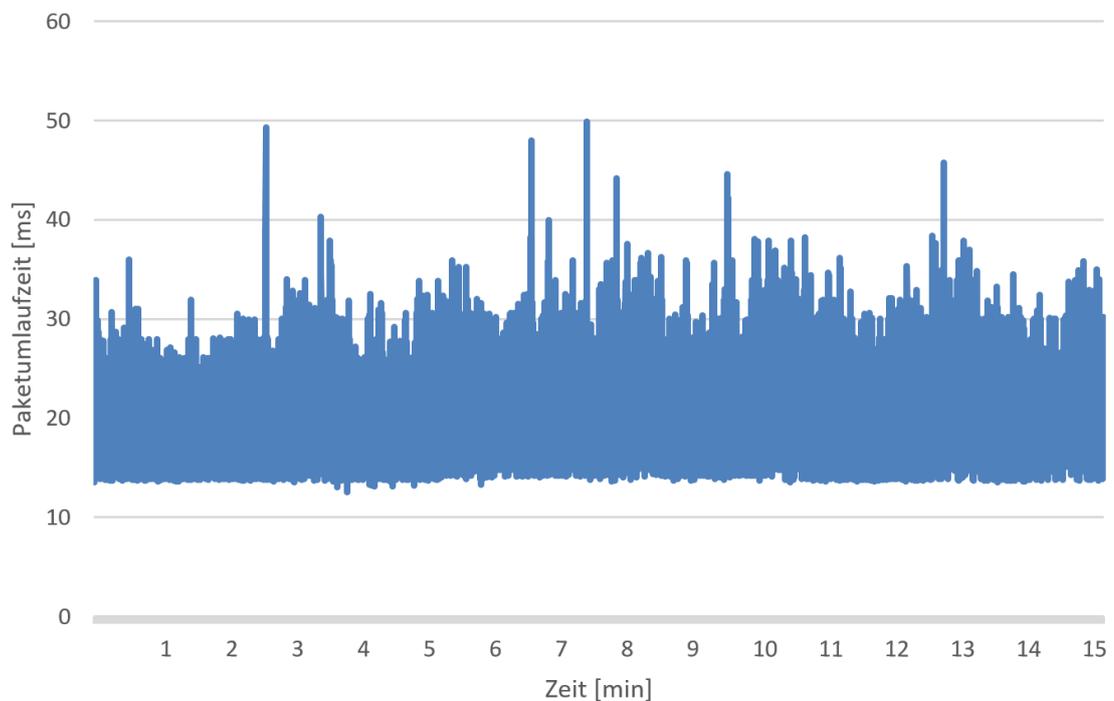
Das Projekt wird gefördert vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg.

### Handover-Tests zwischen zwei Funkzellen

Im Exploring Projekt wurden mit dem movo-one Tests durchgeführt, um die Effizienz und Genauigkeit von Handover-Zeiten im Realbetrieb zu überprüfen. Der seamless Handover, welcher in 5G-Campusnetzwerken standardmäßig implementiert ist, bietet für mobile Industrie- und Krankenhausanwendungen wie z.B. fahrerlose Transportsysteme einen Mehrwert, da mit einer stabilen Latenz und keiner Unterbrechung der Verbindung zum System gerechnet werden kann. Der movo-one fuhr während der Tests von einem Funkzellenbereich zu einem zweiten. Dabei überschritt der movo-one den Empfangsbereich, wodurch ein Handover ausgelöst wurde, um die Verbindung zwischen movo-one und dem Netzwerk aufrecht zu erhalten. In Diagramm 1 sind die Messwerte während den Testfahrten grafisch dargestellt. Trotz mehrfachen Wechsel zwischen den zwei Funkzellen konnten keine signifikanten Erhöhungen der Paketlaufzeiten festgestellt werden.

### Leistungsmessungen von privaten 5G-Messungen

Für das movo-one von Symovo sind hohe Datenraten bezüglich der 5G-Kommunikation im industriellen und klinischem Kontext nicht primär maßgeblich, da die Datenpakete vergleichsweise klein sind und sicherheitsrelevante Prozesse, wie beispielsweise die Auswertung der Scanner-Daten, lokal auf dem AMR verarbeitet werden. Die Rundlauf-Latenz (Ping) hingegen ist ein relevanter Leistungsparameter, um zuverlässig Datenpakete zwischen Server und Client zu versenden und Datenpaketverluste zu vermeiden. Dies ist zum Beispiel ein relevanter Faktor, der bei 5G den seamless Handover ermöglicht. Die Ping-Messungen zwischen dem 5G-fähigen movo-one und dem 5G-Campusnetzwerk sind in Diagramm 1 dargestellt.



**Diagramm 1: Grafische Auswertung der Paketumlaufzeit. Während der gesamten Messlaufzeit befand sich der movo-one in Bewegung und wechselte die Verbindung zwischen zwei 5G-Funkzellen mittels eines seamless Handover.**

„Das Exploring Project in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IPA und dem Reutlinger Zentrum Industrie 4.0 hat uns die Möglichkeit gegeben, 5G in Experimenten zu erproben. Das hat uns als junges Unternehmen geholfen, unser Portfolio für Intralogistik- und Krankenhausanwendungen für die Zukunft auszurichten.“

Martin Hoppe, co-founder, symovo GmbH



**symovo**  
we robotize your logistics