

KANALMESSUNGEN UND TESTS ALS GRUNDLAGE FÜR ZUVERLÄSSIGE KOMMUNIKATION

NIK 5G DIALOG - 5G IN DER INDUSTRIELLEN KOMMUNIKATION

14.04.2021

Frank Burkhardt (frank.burkhardt@iis.fraunhofer.de)



Motivation

Wieso überhaupt Funk?



**Ersatz von
Schleifkontakten**

© salman2 - Fotolia.com



**Ersatz von
Kabelschleppketten und
Drehdurchführungen**

© Rainer Plendl - Fotolia.com



**Fahrerlose
Transportsystem**

© MakoGomez90 – https://commons.wikimedia.org/wiki/File:AGV_con_carro.jpg

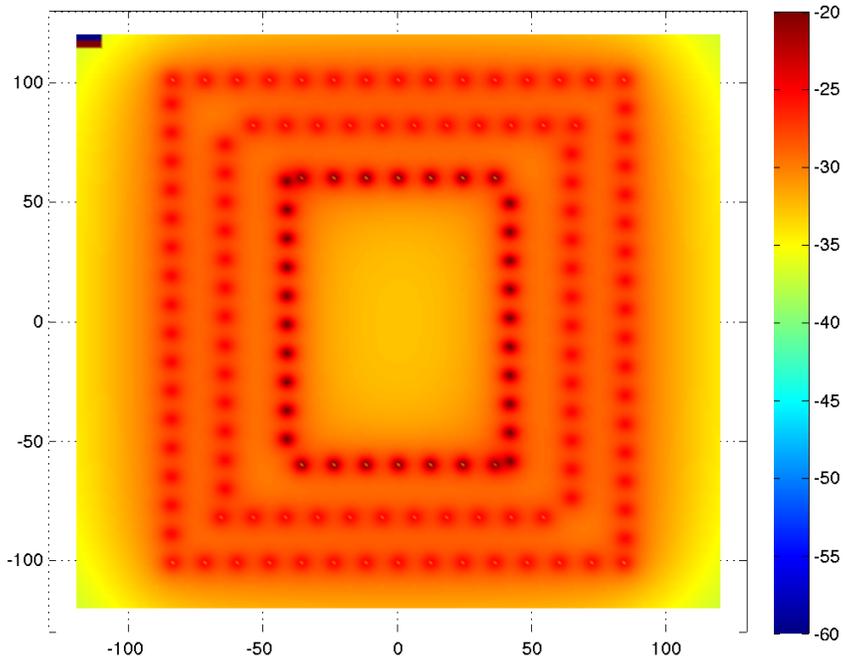


Retrofitting

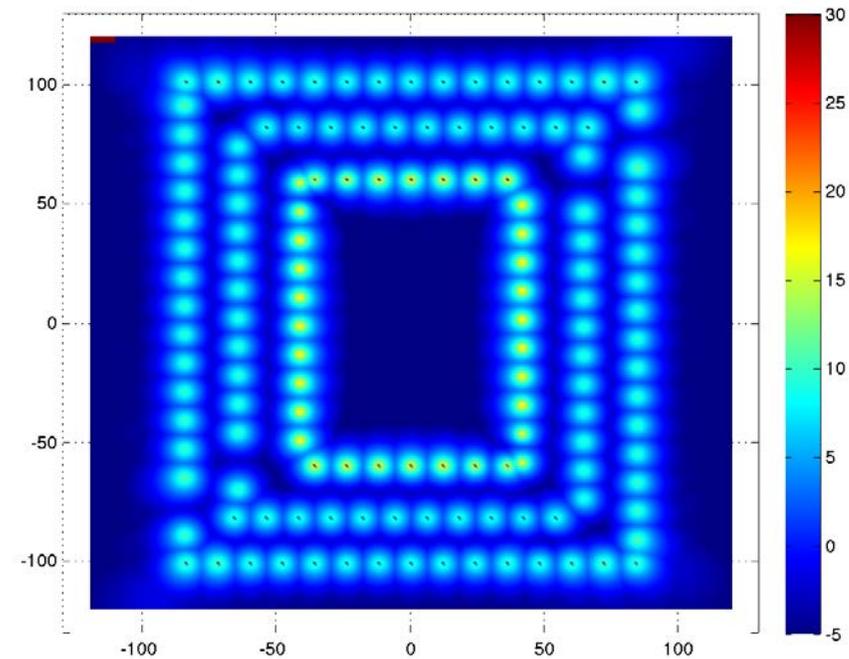
© Sjanzon – https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:KVz_London.jpg

Ansatz Planung

Sendeleistung



SNIR

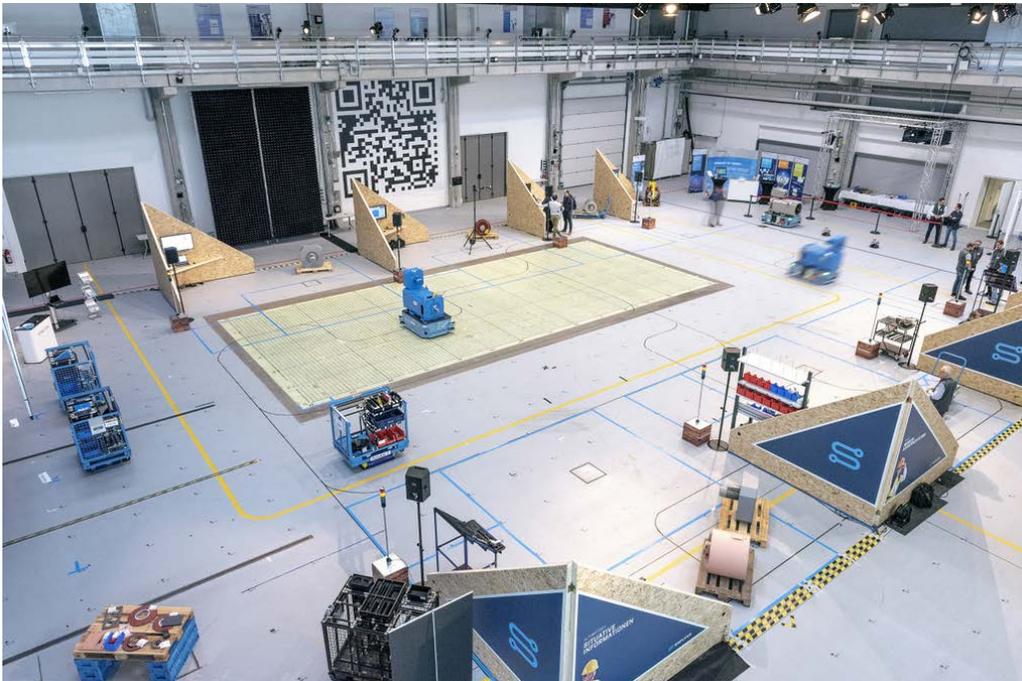


- Beispiel: WIFI mit omnidirektionalen Antennen
- Sendeleistung -20dBm EIRP

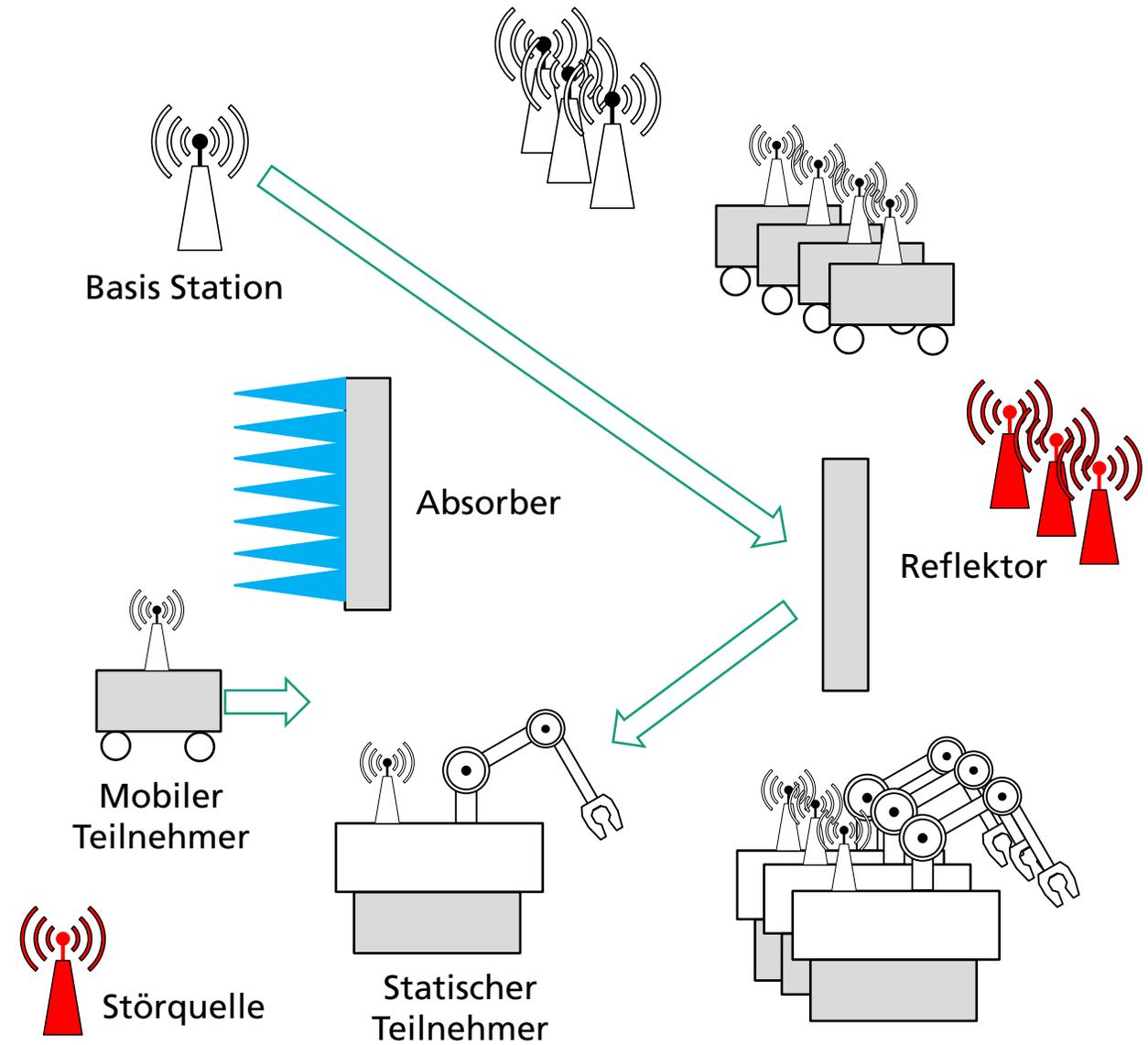
- Notwendiges SNIR für fehlerfreie Übertragung
=> 10dB

Ansatz Test

■ Aufbau von dedizierten Testumgebungen



R2D - Road to Digital Production



Ansatz Simulation

■ Idee

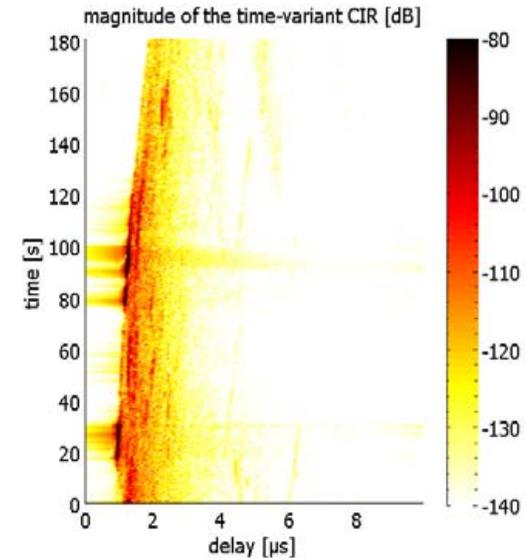
- Die Eigenschaften einer Fabrik in einen Rechner überführen um dort beliebig wiederholbar zu testen

■ Lösungsmöglichkeiten

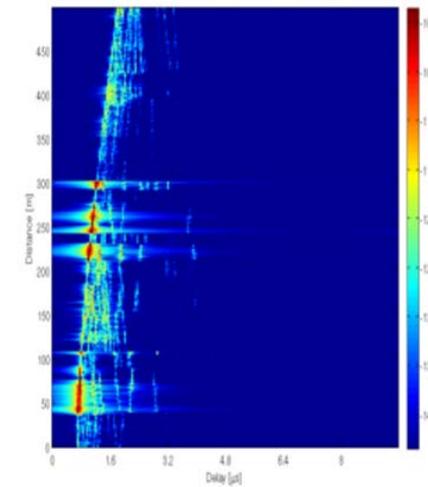
- Modell der Fabrik
- Modell der Kanaleigenschaften der Fabrik

■ Gretchenfrage

- Verhält sich eine HW nicht anders als die Simulation?

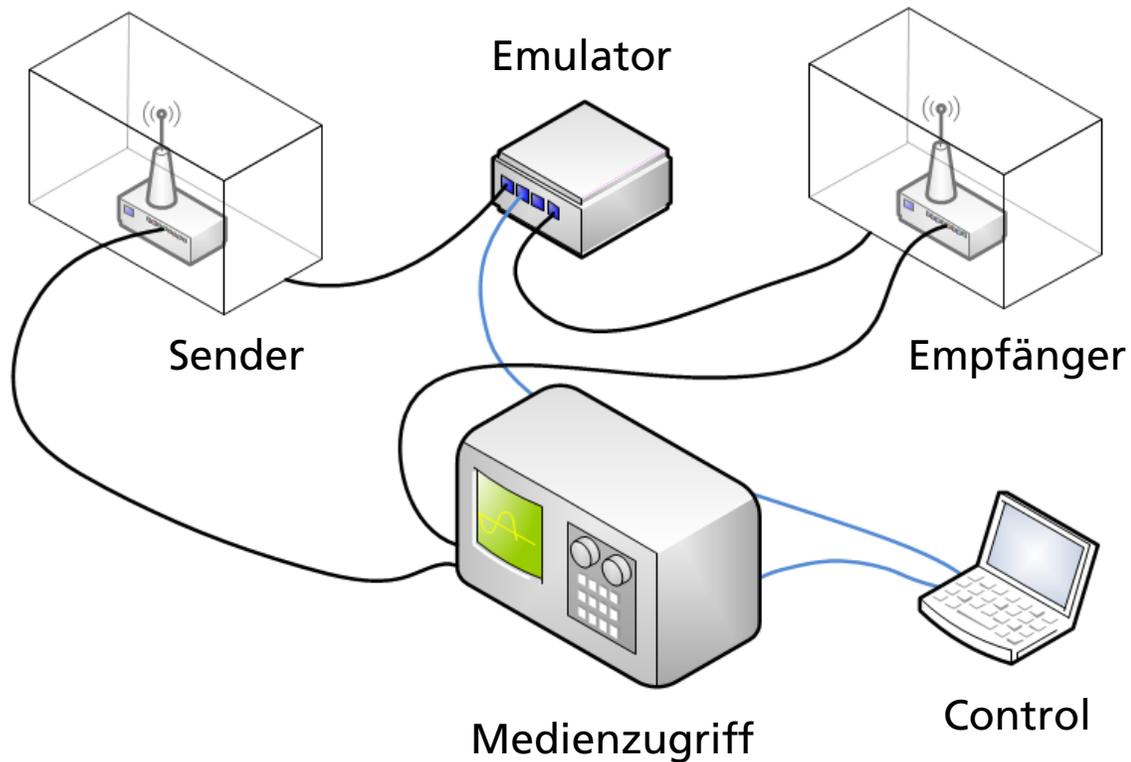


Messung

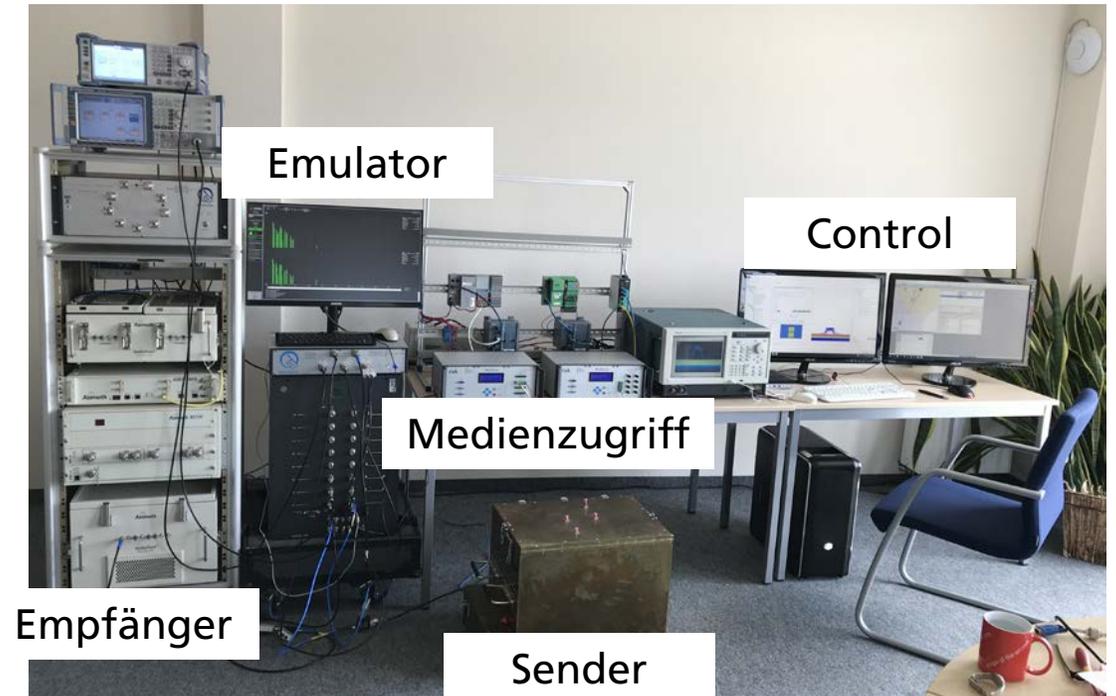


Simulation

Ansatz Emulation



ReICovAir

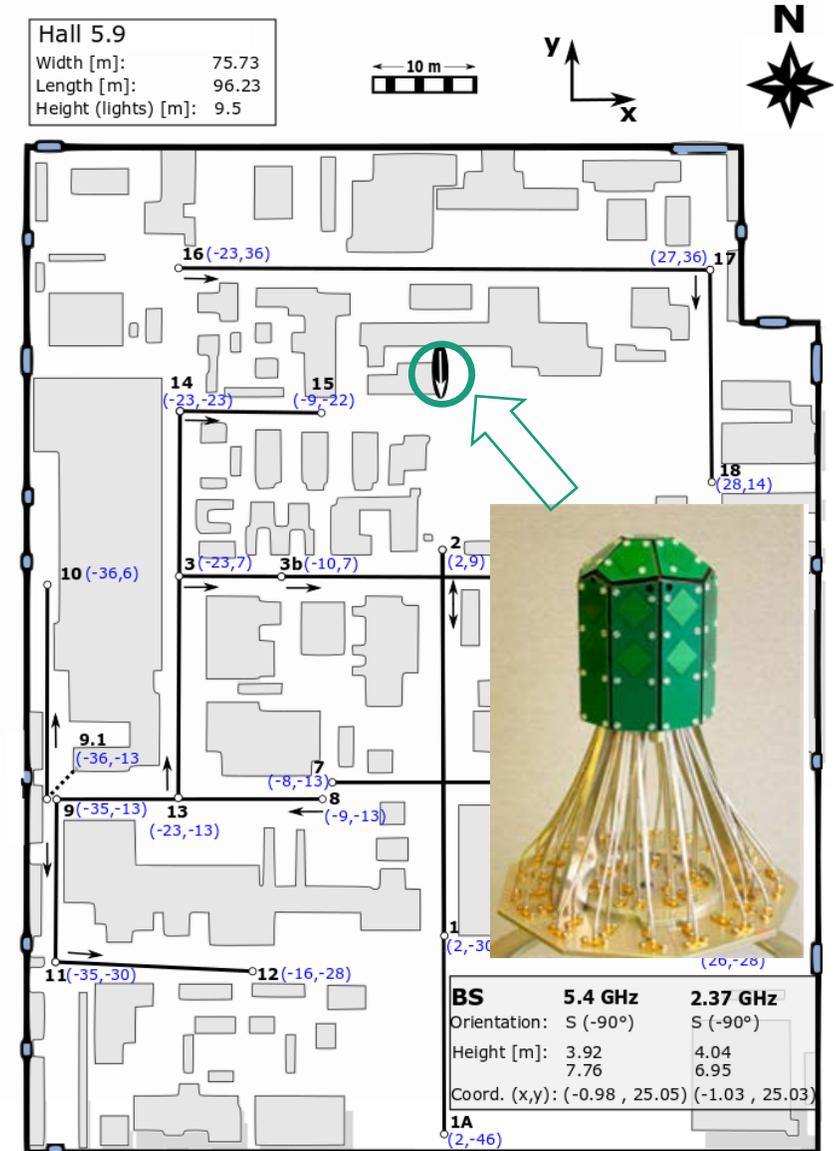


Die Fabrik im Labor für den
Test von realen Geräten

Messungen

Messdurchführung

- Synchronisierter Sender und Empfänger
 - Impuls Senden
 - Impuls und Echos empfangen
 - Wiederholung für 32 Sendantennen
 - Wiederholung alle ca alle 63 ms
- Ergebnis
 - Richtungsaufgelöste Kanalimpulsantworten
 - Information zu Meßort und -zeit

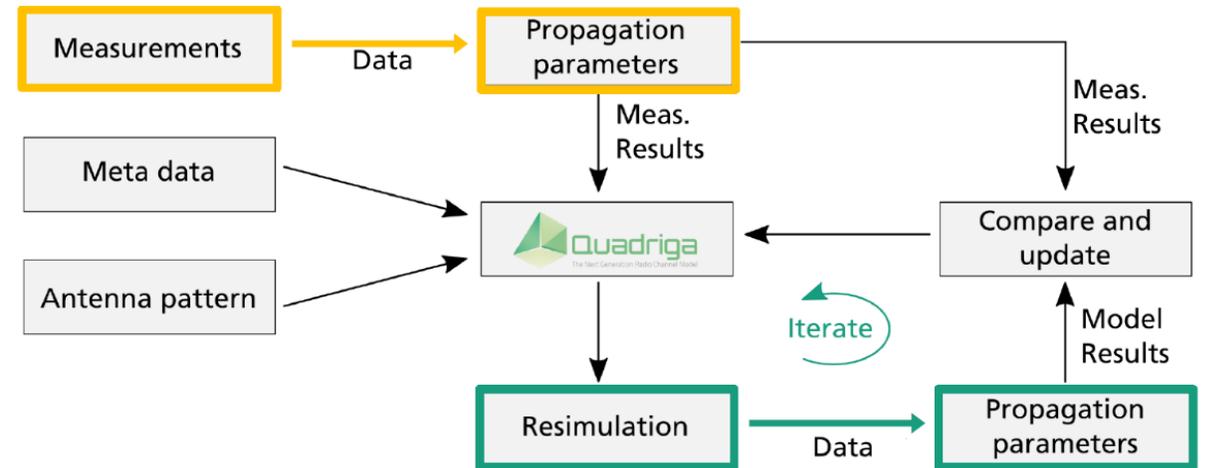


Messungen

Ergebnisse

- Große Mengen an Messdaten für die Analyse
- Nach der Analyse: 8 Parameter (Large Scale Parameter)
 - Direkte Leistung zu Multipfadleistung (K-Faktor)
 - Abschattungsdämpfung (Shadow Fading)
 - Laufzeit Verteilung (Delay Spread)
 - Richtungsverteilungen (Azimuth und Elevation, Tx und Rx)
 - Polarisationsverhältnis (Crosspolarisation Ratio)

⇒ **Indoor Factory (InF) Parameter**



Parameter Verifikation

Messungen

Ergebnisse: OAI Testlabor



Rückblick

Ausblick/Abschluss

- Wenn Funk zuverlässig in der Industrie eingesetzt werden soll
 - ⇒ Dann ist das Testen von Funksystemen absolut notwendig
- Testen des Funksystems in der Einsatzumgebung heißt
 - Realer Aufbau benötigt eine passende Umgebung
 - Simulation benötigt das passende Vertrauen und passenden Kanalparameter
 - Emulation benötigt die passenden Kanalparameter
- Zu einfache Ansätze bezahlt man unkalkulierbar nach dem Deployment
- Genaue Ansätze kosten kalkulierbar vor dem Deployment

KANALMESSUNGEN UND TESTS ALS GRUNDLAGE FÜR ZUVERLÄSSIGE KOMMUNIKATION

NIK 5G DIALOG - 5G IN DER INDUSTRIELLEN KOMMUNIKATION

14.04.2021

Frank Burkhardt (frank.burkhardt@iis.fraunhofer.de)

