

5G IM DIALOG #2 - MEHR FLEXIBILITÄT IN DER PRODUKTION DURCH 5G-POSITIONING



Fraunhofer IIS, 03.02.2021

Karin Loidl



© Victoria - Fotolia.com

Industrial Indoor Positioning Market

MOBILE ROBOTS

Positioning of AGVs for navigation with one single positioning technology, by using a combination of several technologies, heat maps/ route optimization, collision avoidance, swarm of UAVs ...



ASSET TRACKING

Positioning of fork lifts, tools, IoT devices, goods high rack, goods block warehouse, trolleys medical devices (slow down spreading of infections), ...



PEDESTRIAN NAVIGATION

Positioning for navigation open facilities/complex facilities

AUGMENTED REALITY

AR-assisted assembly, order picking ...



GEOFENCING

Positioning for automatic payment, yard and warehouse management, zone detection, speed control, tracing of material and products within a production process, ...

Evaluation at industrial fairs:

Most requested use cases:

- **Asset tracking** (e.g. AGVs, tools, production goods): **30 %**
- **Automation** (e.g. control of mobile robots): **12 %**
- **Surveillance/Safety** (e.g. workers, collision of robots): **10 %**

Most requested accuracy classes:

- Less or equal **5 m**: e.g. asset tracking in hospitals
- Less or equal **1 m**: e.g. warehouse logistics, tracking production
- Less or equal **0.2 m**: e.g. for robotics

Available Positioning Methods

Based on 3GPP TS 38.305 V16.1.0 Table 4.3.1-1: Supported versions of UE positioning methods

Method	UE-based	UE-assisted, LMF-based	NG-RAN node assisted	Remarks
A-GNSS	Yes	Yes	No	RAT-independent via 3GPP protocols
OTDOA	No	Yes	No	LTE Positioning
E-CID	No	Yes	Yes	LTE Positioning
Sensor	Yes	Yes	No	RAT-independent via 3GPP protocols
WLAN	Yes	Yes	No	RAT-independent via 3GPP protocols
Bluetooth	No	Yes	No	RAT-independent via 3GPP protocols
TBS	Yes	Yes	No	RAT-independent via 3GPP protocols
DL-TDOA	Yes	Yes	No	NR Positioning Rel. 16
DL-AoD	Yes	Yes	No	NR Positioning Rel. 16
Multi-RTT	No	Yes	Yes	NR Positioning Rel. 16
NR E-CID	No	Yes	Yes	NR Positioning Rel. 16
UL-TDOA	No	No	Yes	NR Positioning Rel. 16
UL-AoA	No	No	Yes	NR Positioning Rel. 16

UE-based: final position calculation inside UE

LMF-based: final position calculation inside network (Location Management Function of the core network)

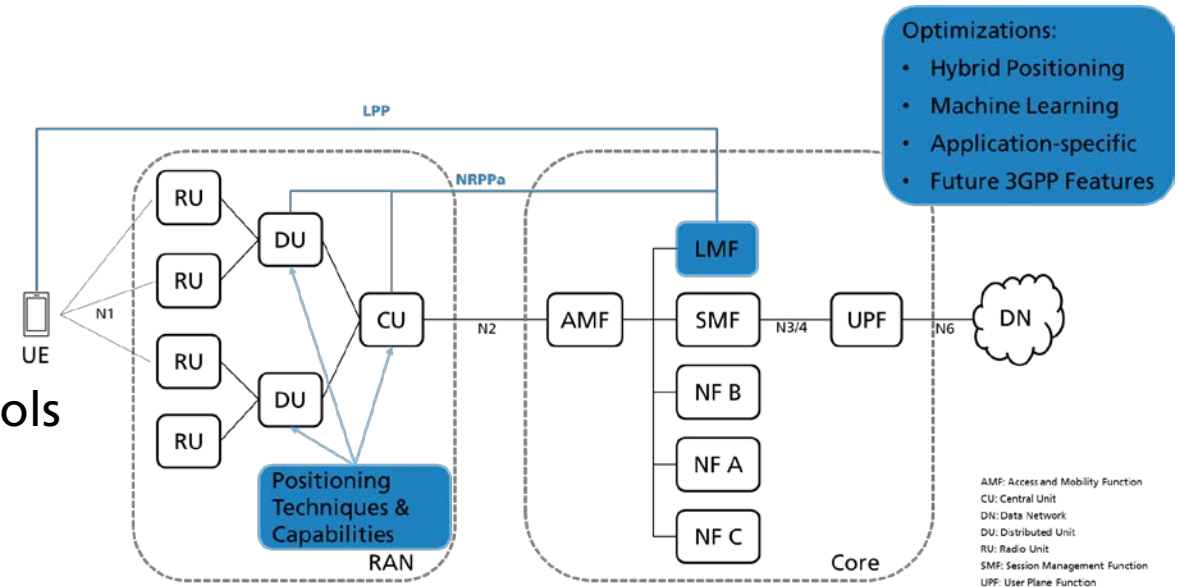
5G Positioning @ Fraunhofer IIS

■ Filling the gaps

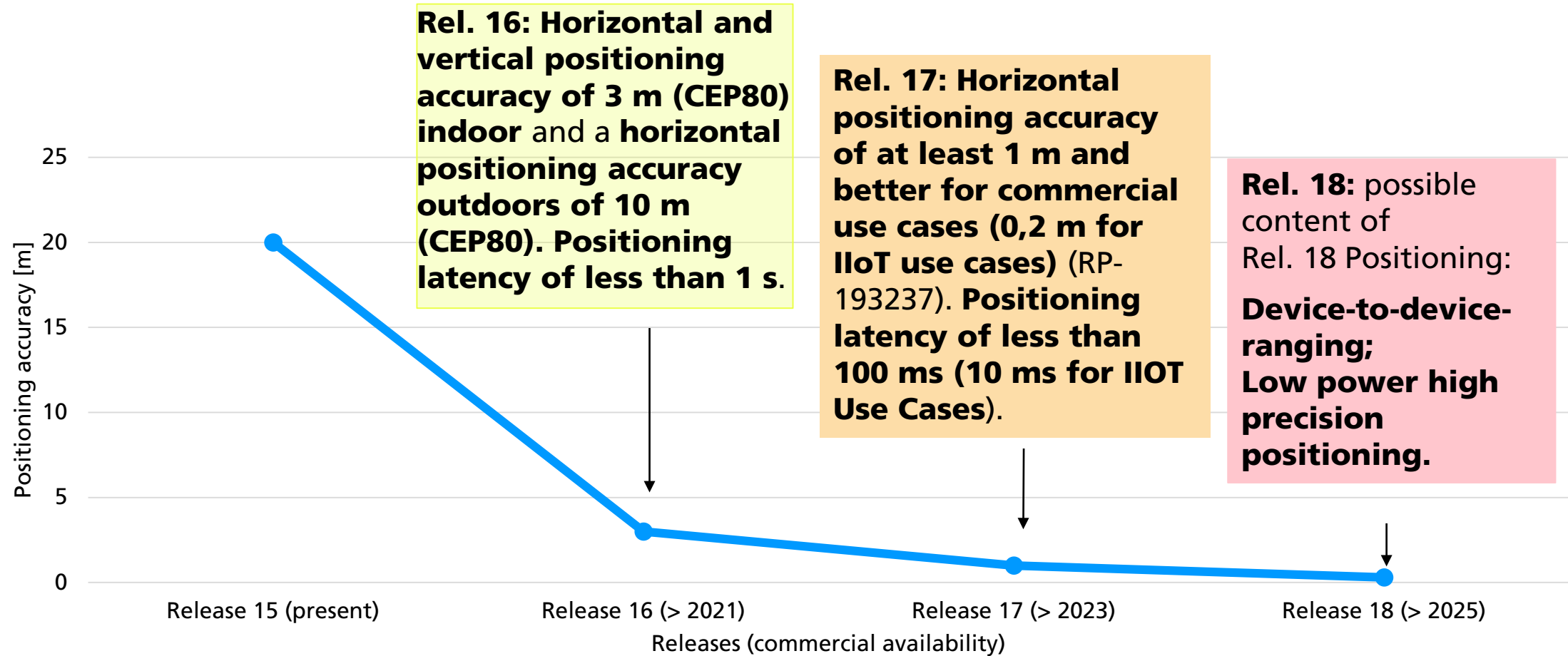
- Measurement capabilities at RAN
- Location Management Function (LMF) + Protocols
- Procedures: Time-, RSS- and angle-based

■ Opportunities for optimization:

- Hybrid Positioning with RAT-independent techniques (GNSS, UWB, WLAN, IMU, etc.) and
- Machine Learning assisted or data-driven positioning to enhance positioning results (accuracy, robustness, availability) in general and application specific.
- Application-specific positioning solutions based on customer requirements
- Analysis of future 3GPP Features
- ...



Expected Positioning Performance of 5G NR (Horizontal)



Agenda

Maximilian Kasperek: Laufzeitbasierte
Positionsbestimmung für fahrerlosen Transportsysteme

<https://www.youtube.com/watch?v=cFmBdXyodRQ>



Jochen Seitz: Hybride Lokalisierung mit kombinierten 5G-
und GNSS-Signalen

<https://www.youtube.com/watch?v=F3av8sl38Ks>

Christopher Mutschler: Maschinelles Lernen für
Funklokalisierung

<https://www.youtube.com/watch?v=vnY8ZkE3vug>



Steffen Meyer: 5G Fingerprinting für Indoor- und
Outdoorlokalisierung:

<https://www.youtube.com/watch?v=KhKczeAJc2A>

Andreas Eidloth: 5G System- und Link-Level
Simulationen

https://www.youtube.com/watch?v=XOt_dMTkk9w



OPEN RAN Testbed Industry 4.0

Two Sites, 22.000 sqm, FR1/FR2

Industrial Indoor area:
8 panel/omni antennas and
2 mMIMO antennas for FR1
6 mMIMO antennas for FR2



Office building (3 floors):
20 panel/omni antennas for
FR1 on two floors



For technology assessment
state of the art communication
(e.g. WiFi 6) and positioning (e.g.
UWB) infrastructure
are available.

Outdoor area:
4 panel/MIMO antennas for FR1



Site 2:
6 panel/omni antennas indoor
2 + 5 panel/MIMO antennas
outdoor



5G Initiative



5G Testzentrum

IIS

5G Testbeds



- **Simulations- und Emulationsumgebungen** für die Analyse der Anwendbarkeit von 5G **für reale Use-Cases**
- Frühes, **schnelles Feedback** im Entwicklungsprozess **spart** unseren Kunden **Zeit und Investitionskosten**

- Anwendungsbezogene Entwicklung von Inbetriebnahme und Bereitstellung der Testbeds **in Kooperation mit LZE e.V. und 5G to go GmbH** und ausgesuchten innovativen Lieferanten
- Ausloten der Grenzen von 5G
- Anwendungen der Nutzer unter **Alltags- und Stressbedingungen** austesten
- Einzigartig: **Zugriff auf wichtige KPI der Funknetze und Komponenten**



5G Kooperationsprojekte

- F&E Program „Informations- und Kommunikationstechnik Bayern“
- Förderung von Projekten, welche vielversprechende Innovationen im Bereich 5G erwarten lassen
- Industriesegmente:
 - Industrie 4.0, Mobilität
 - Energie, Smart City
 -

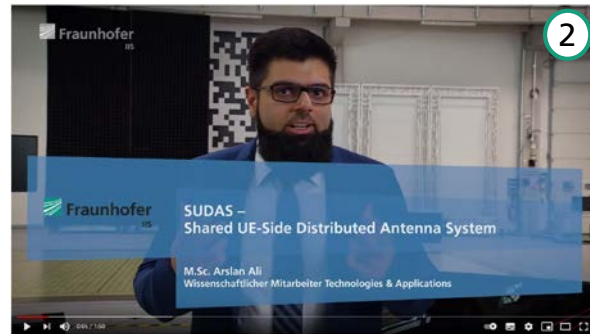


Ausblick auf den nächsten Termine

Industrielle Kommunikation



<https://www.youtube.com/watch?v=P4qrHNSpRCQ>



<https://www.youtube.com/watch?v=Ph9f86RYIU4>



https://www.youtube.com/watch?v=UKoS_mmjo68



https://www.youtube.com/watch?v=EBatxI7_KsY



<https://www.youtube.com/watch?v=8TGMbXrMYkE>

Industrielle Kommunikation:

- 1) Ultra-reliable Wireless Industrial Network – UWIN: <https://www.youtube.com/watch?v=P4qrHNSpRCQ>
- 2) SUDAS – Shared UE-Side Distributed Antenna System: <https://www.youtube.com/watch?v=Ph9f86RYIU4>
- 3) LTE STTI und 5G URLLC für zeitsensitive Industrieanwendungen: https://www.youtube.com/watch?v=UKoS_mmjo68
- 4) 5G New Radio für Industrial IoT mit OpenAirInterface SDR: https://www.youtube.com/watch?v=EBatxI7_KsY
- 5) 5G mmWellen-mMIMO-Implementierung auf FPGAs: <https://www.youtube.com/watch?v=8TGMbXrMYkE>

Termin: 14.04.2021 15:00-16:30 Uhr - 5G in der industriellen Kommunikation

<https://www.nik-nbg.de/termine/5g-dialog-kommunikation/>

KONTAKT

Karin Loidl

Bereich Lokalisierung und Vernetzung

Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS

Nordostpark 84 | 90411 Nürnberg

Mobil +49 160 5840487

E-Mail: karin.loidl@iis.fraunhofer.de

Projektwebseite: www.5G-bavaria.de

5G Positioning: www.iis.fraunhofer.de/de/ff/lv/lok/5g.html

Fraunhofer IIS: www.iis.fraunhofer.de



© Victoria - Fotolia.com