

Herausforderungen, Chancen und Faszination Industrie 4.0 im Bereich mobiler Arbeitsmaschinen

Infrastrukturprojekte und Herausforderungen an die Unternehmen

Dr.-Ing. Hermann Buitkamp, Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA)

12. Dezember 2018

VDI Kölner Bezirksverein e. V. Arbeitskreis Landtechnik

Was ist Digitale Landwirtschaft?

Vernetzung der einzelnen Prozessschritte mit digitaler Information

Beispiel: Pflanzenproduktion



Boden-
bearbeitung

Pflanzen,
Säen

Pflanzen-
düngung

Pflanzen-
schutz

Ernten,
Häckseln

Transport,
Logistik



Was ist Digitale Landwirtschaft?

Vernetzung der einzelnen Prozessschritte mit digitaler Information

Beispiel: Tierhaltung



Fortpflanzung

Fütterung

Melken

Mästen

Transport,
Logistik

Schlachten



Was ist Digitale Landwirtschaft?

Vernetzung der einzelnen Prozessschritte mit digitaler Information

Beispiel: Lebensmittelproduktion



Agrarchemie

Agrarhandel

Landwirtschaft

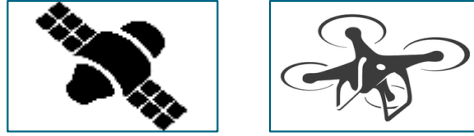
Mühlen,
Molkereien

Lebensmittel-
industrie

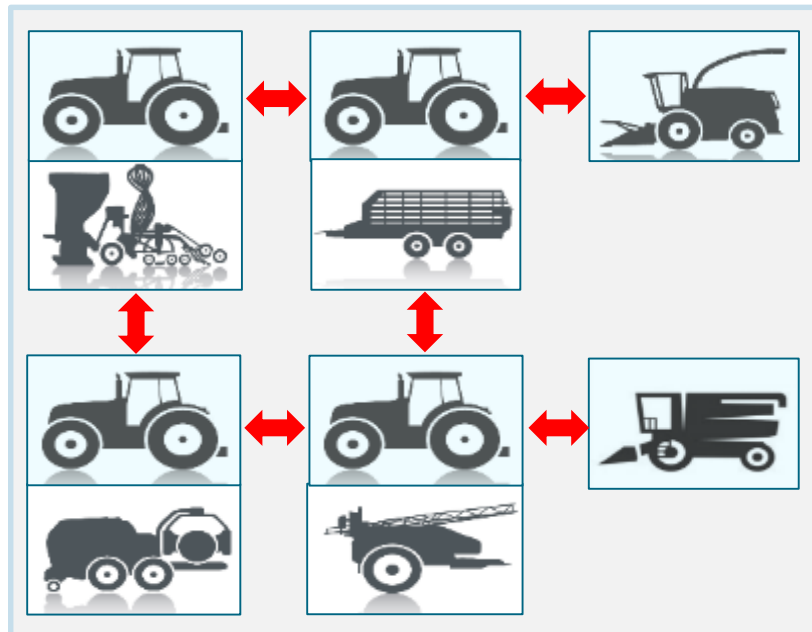
Lebensmittel-
handel



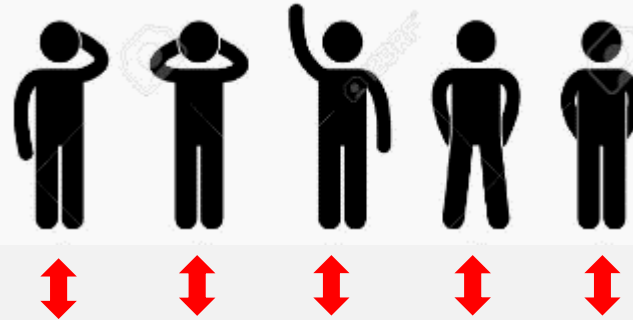
Digitale Landwirtschaft



Satelliten, Drohnen
Navigation, Kommunikation,
Fernerkundung



Berater, Händler, Lieferant,
Hersteller, Subunternehmer

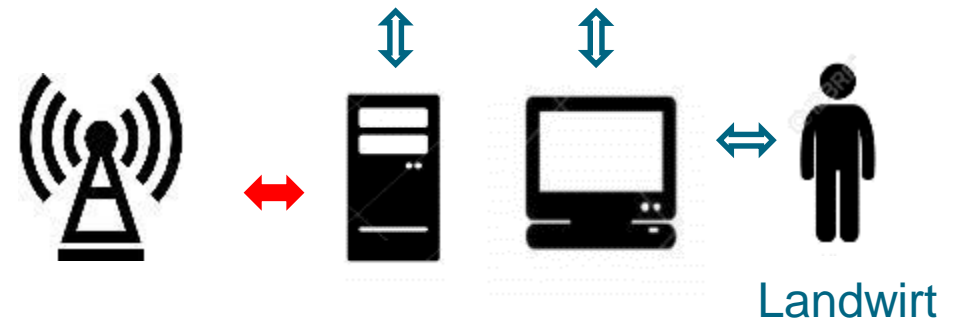


Gebäude, Ställe



Farm Management System

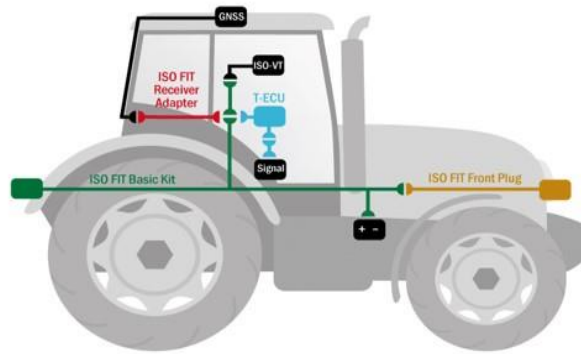
Funknetz



Anwendungsfälle
(Use Cases)
von
digitaler Landwirtschaft

Entfernungsbereiche

Ultra-Short Range



Mid Range



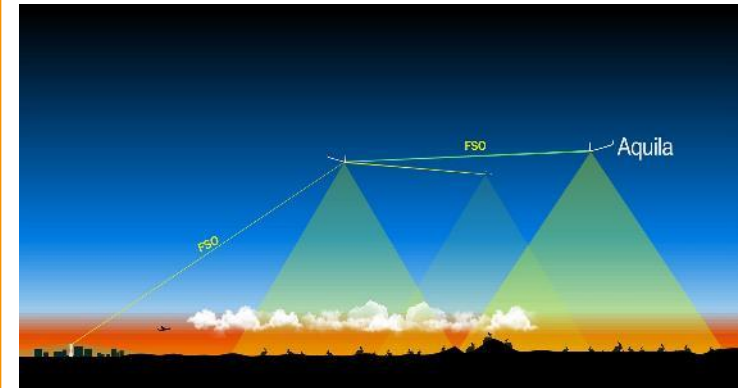
Long Range



Short Range



Ultra-Long Range



Ultra-short Range

Ersatz von drahtgebundenen Feldbus-Systemen



Ultra-short Range

Einbindung von Sensoren und Kameras



Short Range

Prozess
Maisernte

Maschinen
3



Short Range

Prozess
Maisernte

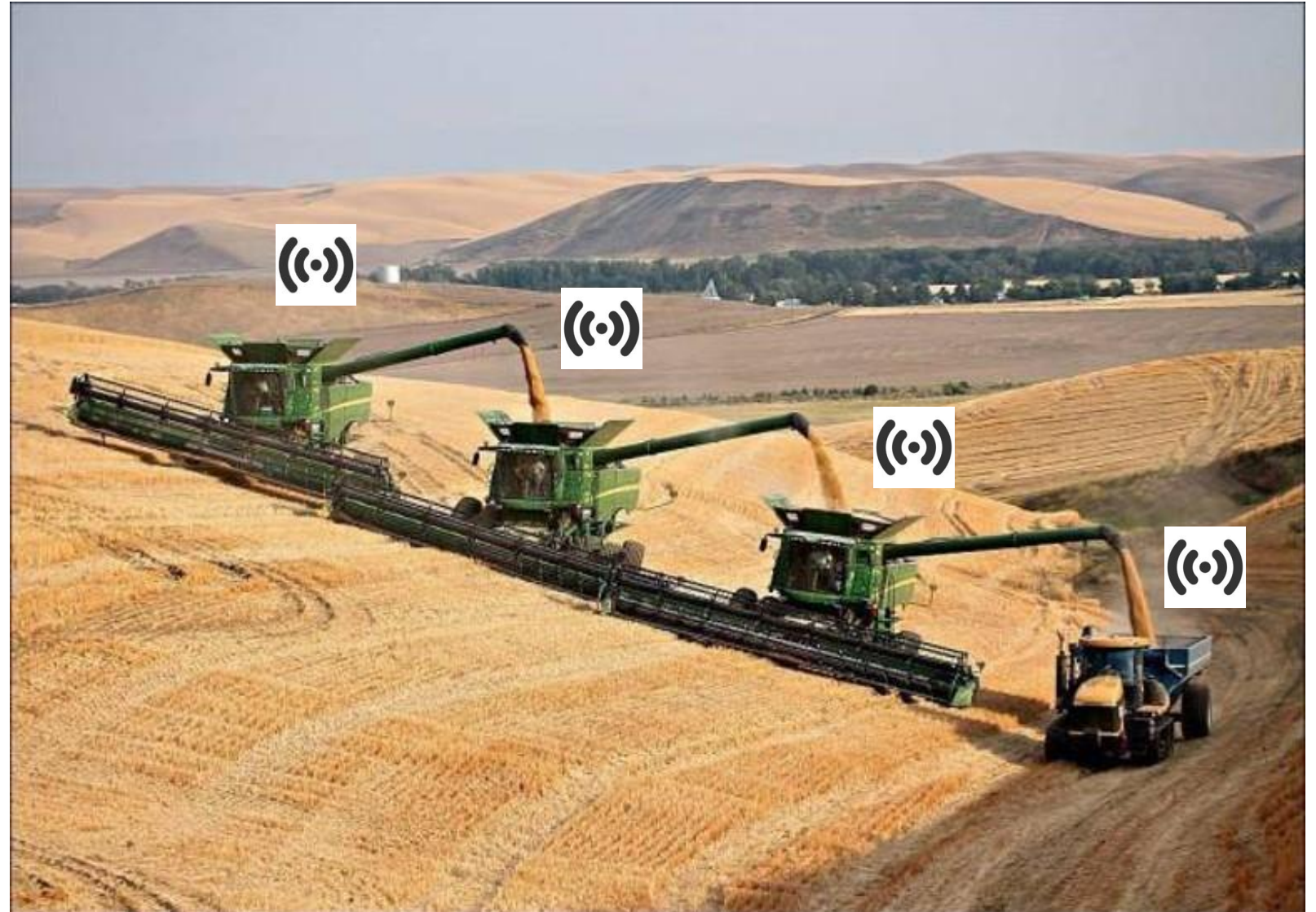
Maschinen
3



Short Range

Prozess
Getreideernte

Maschinen
4

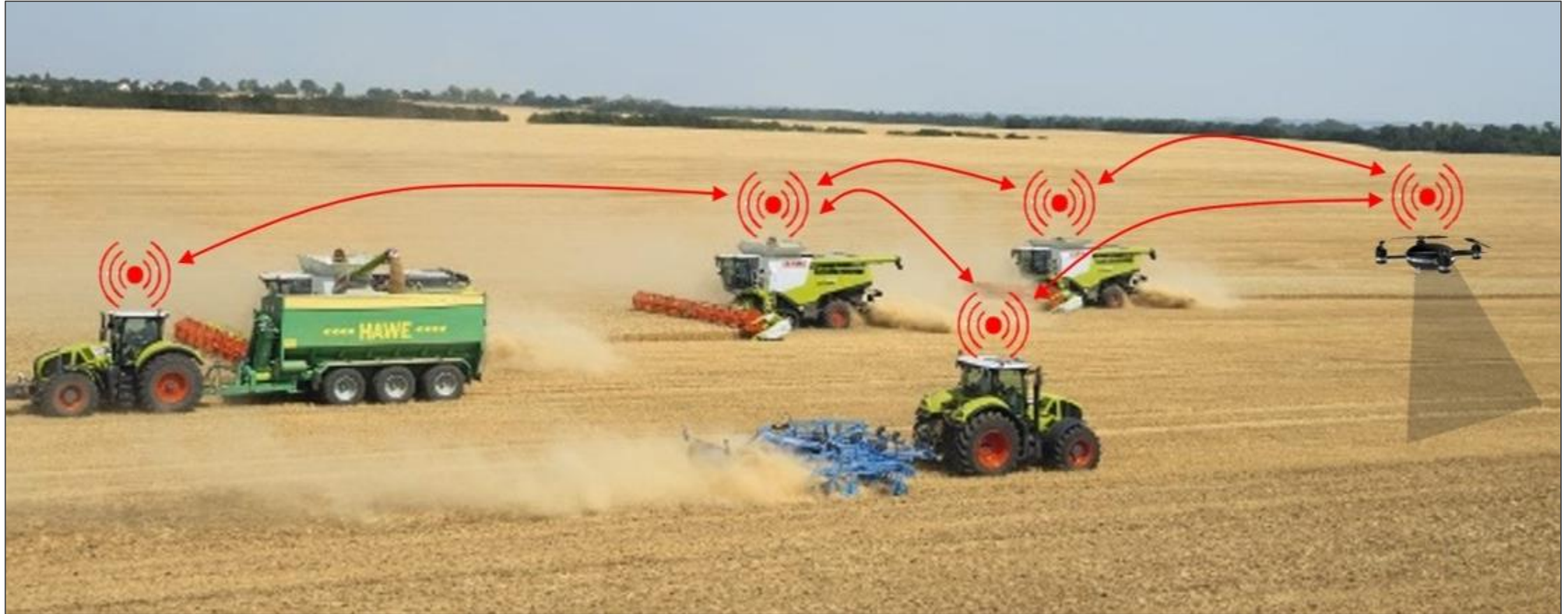


Mid Range



Prozessautomation über Kommunikation mit Drohnen

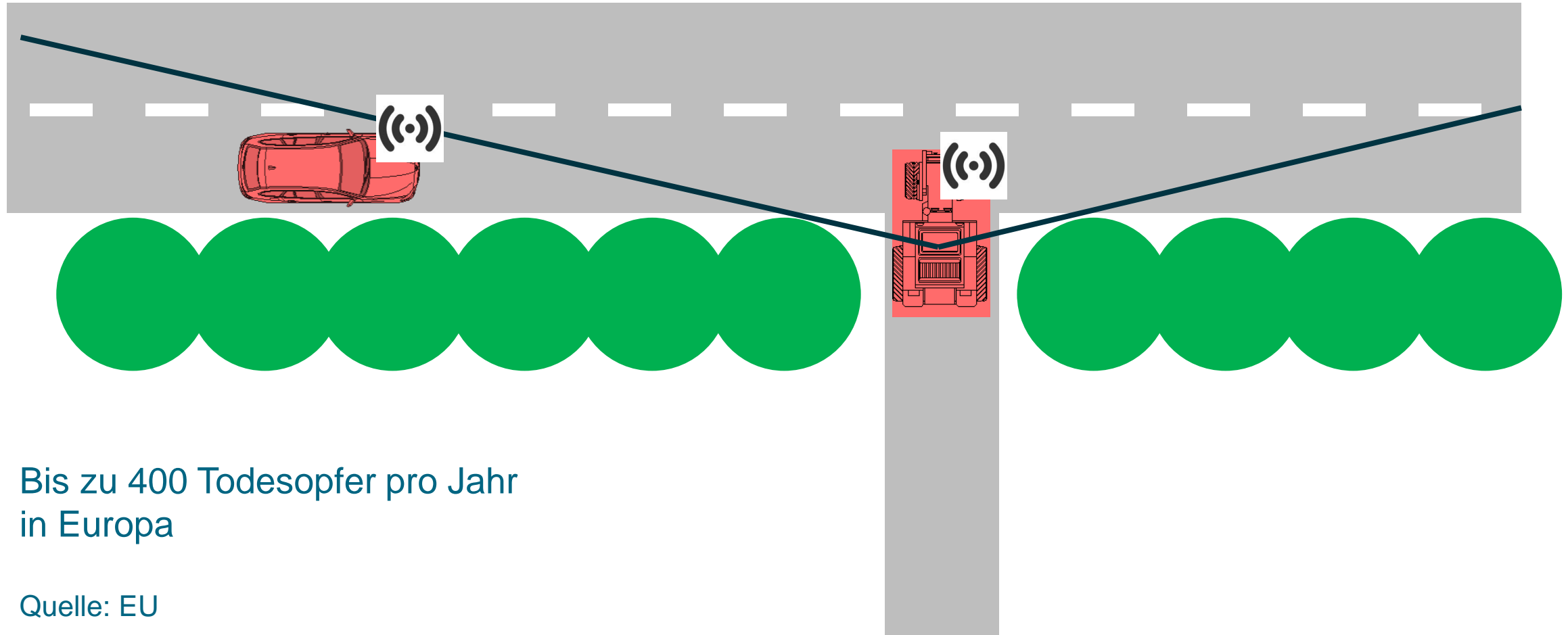
Mid Range



Prozess Getreideernte
Maschinen 7

Mid Range

Typische Gefahrensituation (Traktor - Auto)



Bis zu 400 Todesopfer pro Jahr
in Europa

Quelle: EU

Mid Range



Large Vehicle Alert System

Cloud zu Cloud Lösung (Claas, Here)
Claas und BMW, 11/2017

Mid Range



WLANp (G5)

Entfernung 2000 m bei freier Sicht
 400 m im Wald

John Deere und AEF, ETSI, Car2Car, 10/2018



Long Range

BoniRob

Amazone, Bosch

Deepfield Robotics

von 2012 bis 2015

Elektrischer Antrieb

Autonome Navigation

Mehrzweck-Plattform

Anwendungsmodul für

Säen, Pflanzen, Jäten, etc.



Long Range

Projekt Xaver

AGCO - Fendt

von 2015 bis 2017

Elektrischer Antrieb

40 kg

Satellitennavigation

Cloudbasierte Steuerung

1 ha / h pro Fahrzeug



Long Range

Projekt See & Spray

John Deere

Blue River Technology

von 2012 bis 2017

Bildverarbeitung

Maschinelles Lernen

bis zu 80% weniger Herbizide



Long Range

Volocopter

Befahrbarkeit (Feuchte, Neigung)

Feldspritze

Server

Mobile Edge Cloud

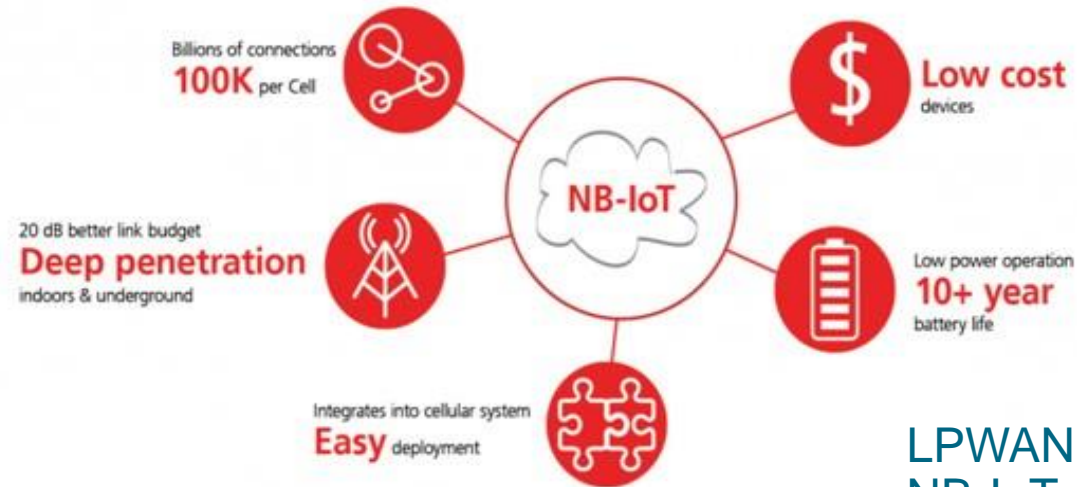
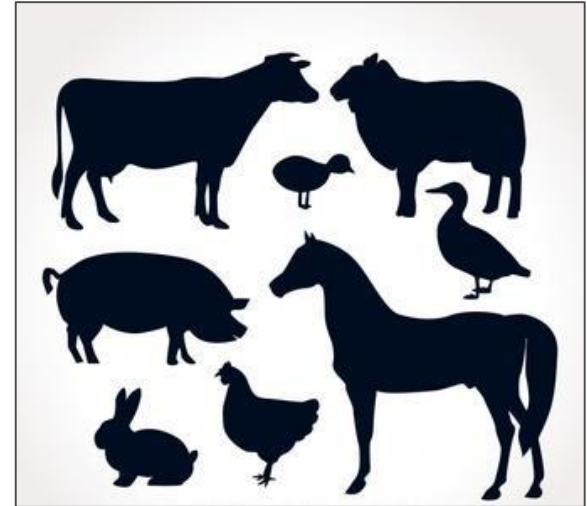
Fernerkundung

3D-Kartierung

...



Long Range



Vitalitätsparameter

- Position
- Bewegung
- Kreislauf

LPWAN Low Power Wide Area Network
NB-IoT Narrow Band Internet of Things

Datenkategorien

a. Prozessdatenaustausch

- Positionen, Geschwindigkeiten
- Karten, Fahrspuren
- Bildschirmhalte



b. Kooperative Maschinen

- Mit / ohne gegenseitige Steuerung
- Kommunikation
 - Tractor to tractor
 - Tractor to implement
 - Tractor to car



c. Großvolumiger Datenaustausch

- Fahrerassistenzsysteme
- Live-Stream-Video
- Virtuelle / erweiterte Realität



Technische Anforderungen



		Prozess- Datenaustausch	Kooperative Maschinen	Großvolumiger Datenaustausch
Ultra short Range	< 5 m	X	X	X
Short Range	< 25 m	X	X	X
Mid Range	< 1 km	X	X	X
Long Range	< 25 km			X
Ultra long Range	< 100 km			X
Resilienz, Ausfallrate	%	0,01	0,001	0,1
Latenz, Datenalter	ms	10	1	100
Durchsatz	Mbit/s	100	10	1000

Aktivitäten der Bundesregierung

zur

Digitalisierung der Landwirtschaft



5G-Strategie für Deutschland BMVI



Digitalpolitik Landwirtschaft BMEL

BMEL Förderprogramm



„Digitale Landwirtschaft“

25.09.2018	Bekanntmachung
09.11.2018	Abgabetermin
Q1 / 2019	Kick-off in Berlin
2019 bis 2022	Laufzeit
Förderung	70 Mio. € Bundesmittel x Mio. € Landesmittel

10 Modellregionen

Sachsen	Meißen
Niedersachsen	Osnabrück
Brandenburg	Luckau
Sachsen-Anhalt	Bernburg
Bayern	Ruhstorf

...



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

ptble

Projekträger Bundesanstalt
für Landwirtschaft und Ernährung

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Modellregion Sachsen 1



Simul+

- 22.08.2018 Ankündigung
- 06.12.2018 Kick-off in Dresden

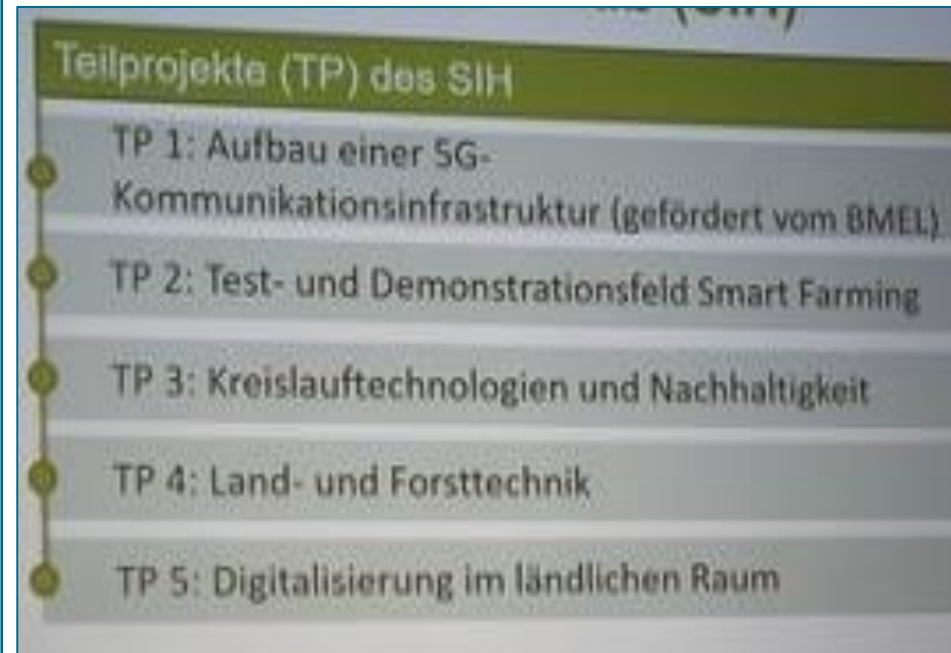
- Julia Klöckner
- Michael Kretschmer
- Thomas Schmidt

Förderung

Landesmittel

- Kommunikationsinfrastruktur 8 Mio.€
- Use Cases Landwirtschaft 8 Mio.€
- Sonstige Infrastruktur 4 Mio.€

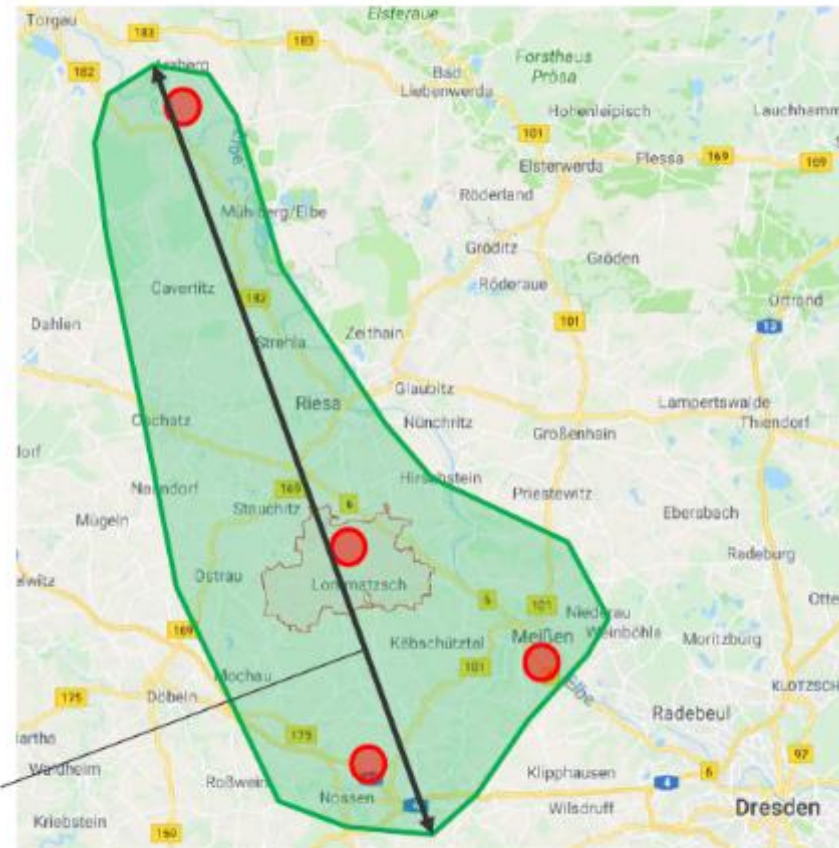
Bundesmittel (geschätzt) 15 Mio.€



Modellregion Sachsen 2

Kommunikationsinfrastruktur ländlicher Raum

Modellregion



ca. 55 km

Simul+
TU Dresden
– Agrartechnik
– 5GLab
FhG IVI
Nokia
etc.

2019 bis 2022
35+ Mio. €

200 qkm
20+ Funkmasten
2G bis 5G Netze
100% Abdeckung
3,7 bis 3,8 GHz

Modellregion Osnabrück



Agro-Nordwest

- 7,5 Mio. €
- für 2019 bis 2021

5 Projekte

1. Wirtschaftlichkeit umweltgerechter Technologien
2. Transformationsprozesse in die digitale landwirtschaftliche Produktion
3. Herstellerübergreifende Verfahrensketten
4. Sensor- und datenbasierte Entscheidungshilfen im Pflanzenbau
5. Praxis autonomer Feldrobotik



- Amazone, Claas, CCI, DKE, Grimme, Krone, Kotte, Strautmann
- Landwirtschaftliche Betriebe

- Wirtschaftsförderungsgesellschaft Osnabrücker Land
- Hochschule Osnabrück
- Universität Osnabrück
- Ruhr-Universität Bochum
- Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz
- Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung

Modellregionen Österreich



Innovation Farms Austria

- 24.08.2018 erste Überlegungen in Wien, dann Planung durch Josephinum
- 05.12.2018 Kick-off

Partner

- Pöttinger
- CNH Industrial
- Lindner Traktoren
- Schauer Agrotronic
- BLT Josephinum
- Landwirtschaftsministerium vom Bund
- Landwirtschaftsministerium von NÖ

Projekte

- Zentren für
 - Ackerbau, Wieselburg
 - Berglandwirtschaft, Tirol
 - Tierhaltung und Grünland, Burgenland





Männer sind wie
Bluetooth



Es ist mit dir verbunden solange
du in der Nähe bist, sucht aber nach
anderen Geräten wenn du weg bist.



Frauen sind wie
WiFi



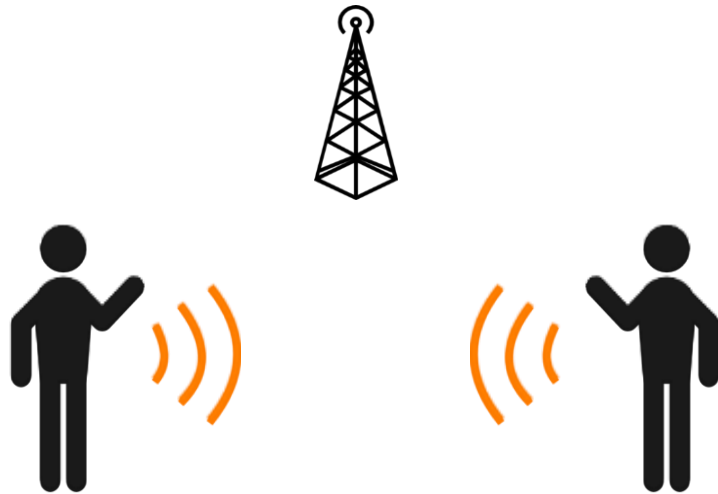
Es sieht alle verfügbaren Geräte,
verbindet sich aber nur mit dem
Stärksten.

Grafik von Markus Brandt

Anforderungen, Konzepte, Technologien und Neuheiten von 5G

5. Mobilfunkgeneration

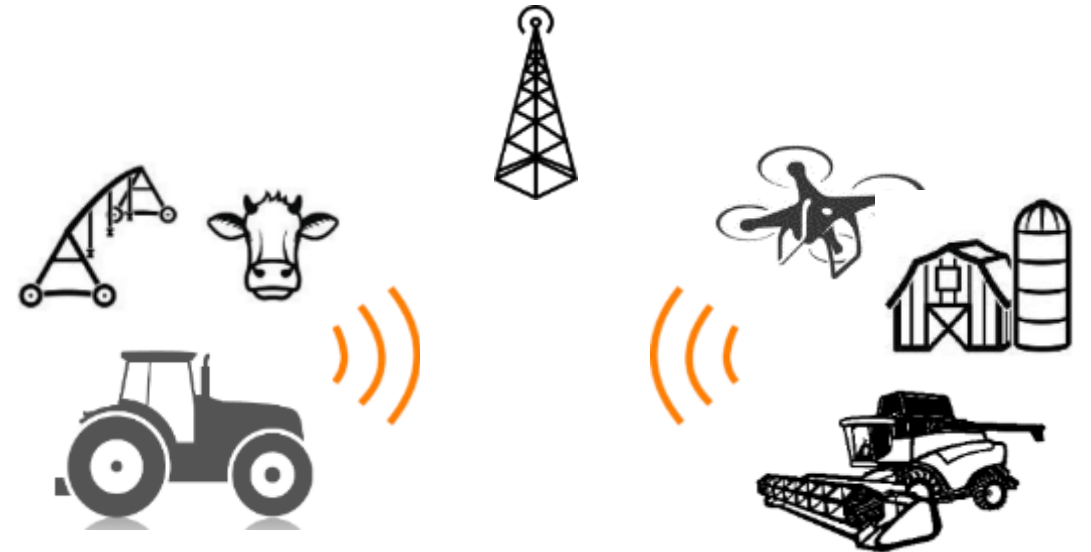
Herkunft



Mensch zu Mensch

8 Mrd. Geräte, 100 ms Latenz
3% Ausfallrate (10 Tage/Jahr)

Zukunft



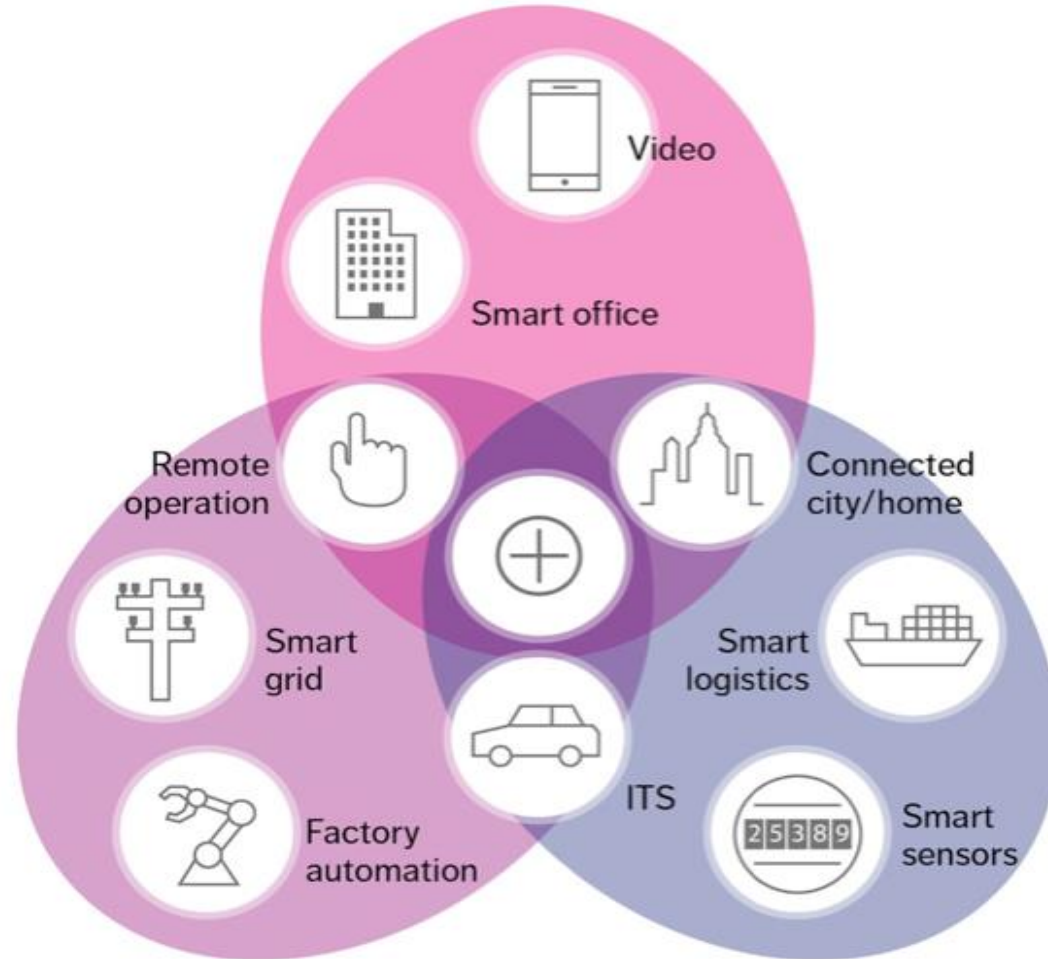
Maschine zu Maschine

> 100 Mrd. Geräte, 1 ms Latenz
0,001% Ausfallrate (5 min/Jahr)

5G-Anforderungsdreieck

Datenrate

Enhanced Mobile Broadband



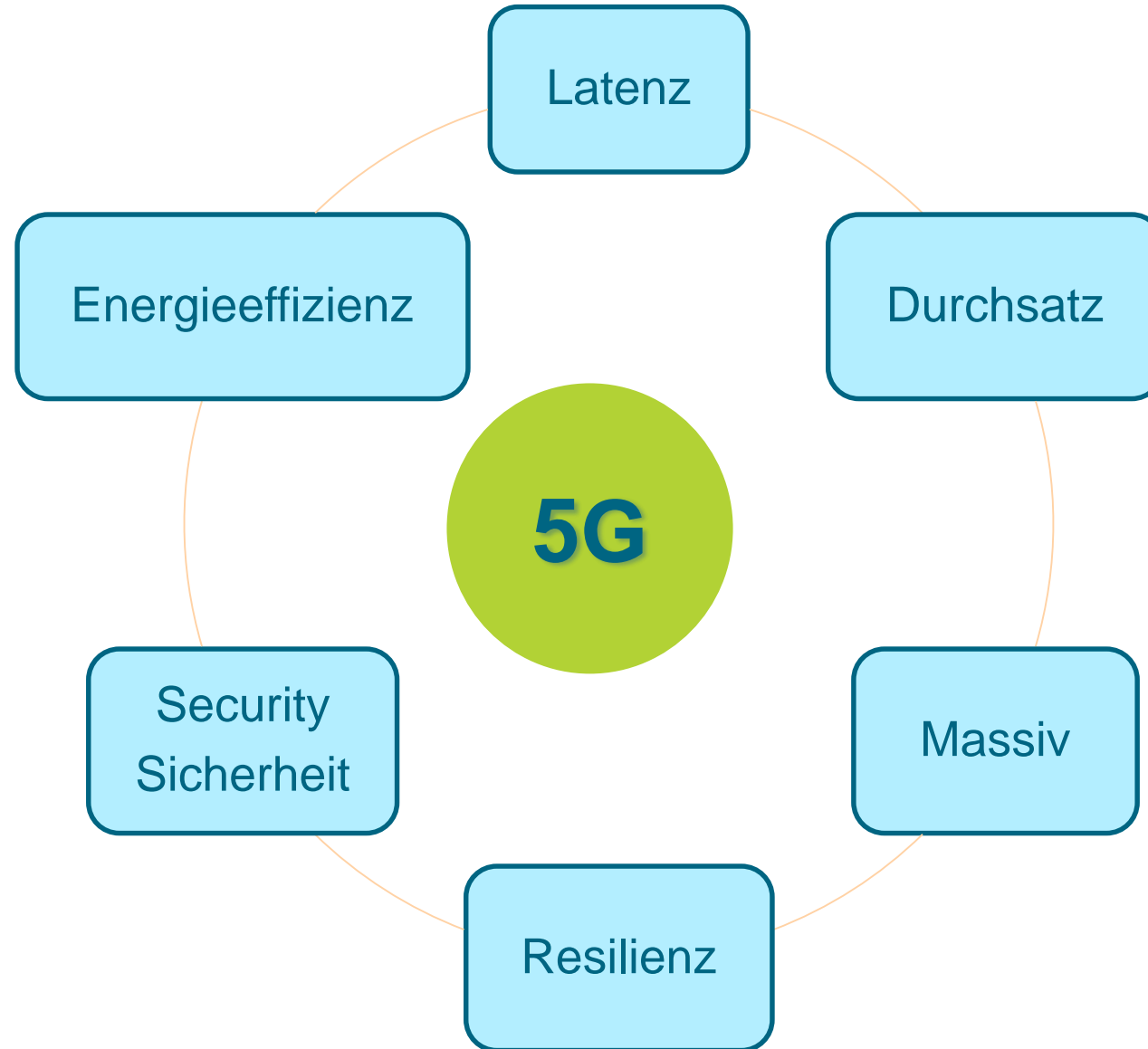
Latenz, Resilienz

Ultra-Reliable and
Low-Latency
Communications

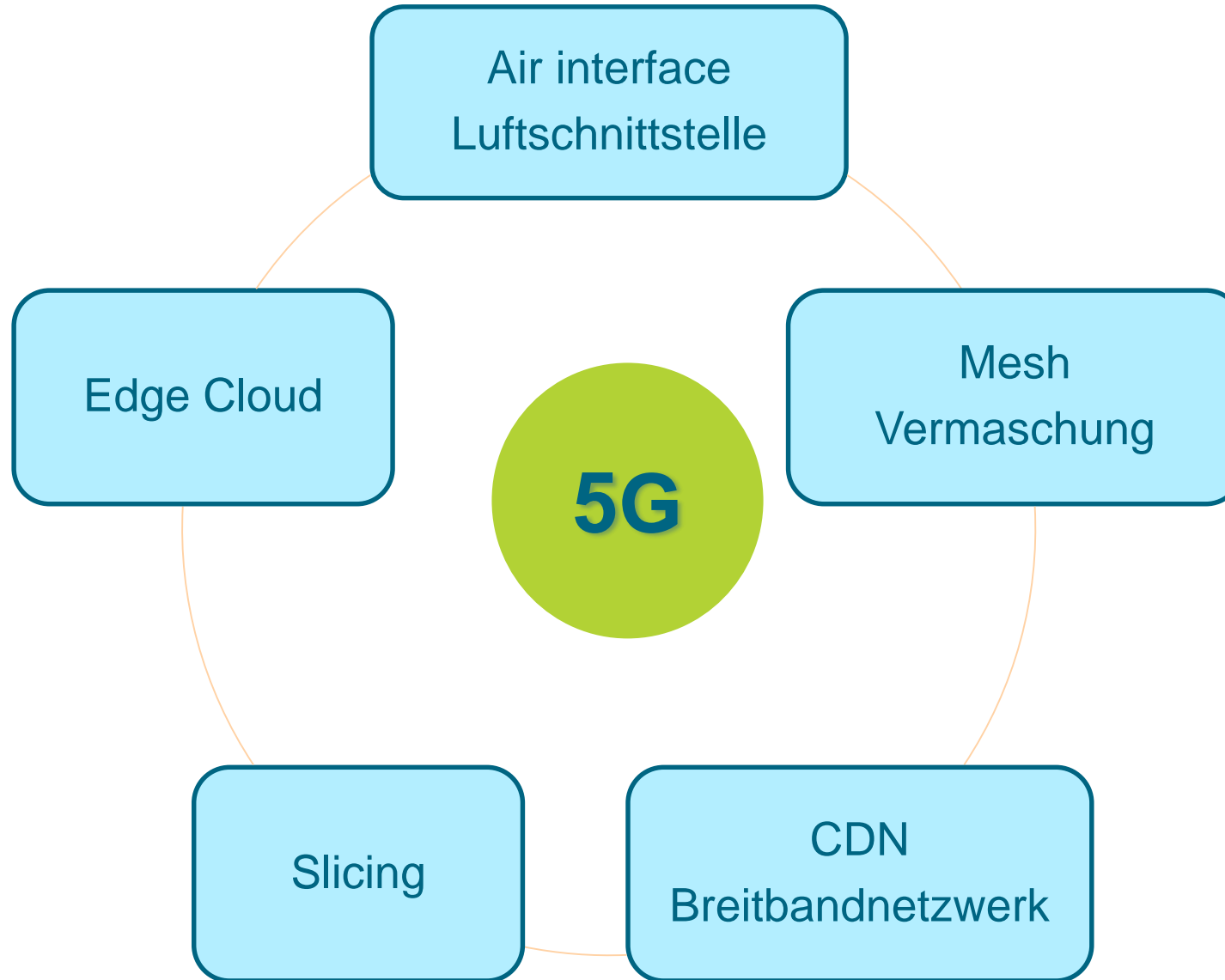
Teilnehmer

Massive Machine
Communications

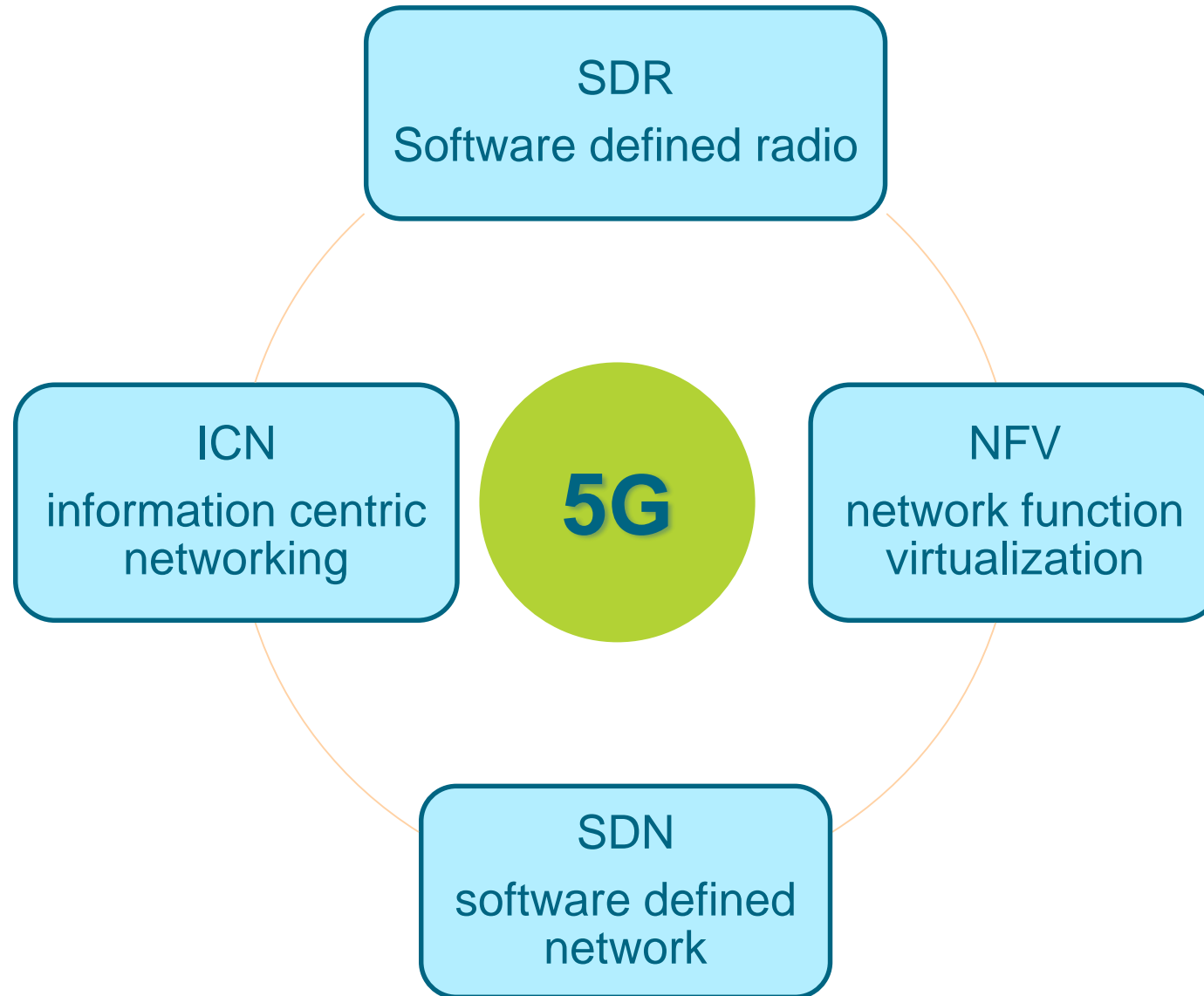
5G-Atom 1, Anforderungen



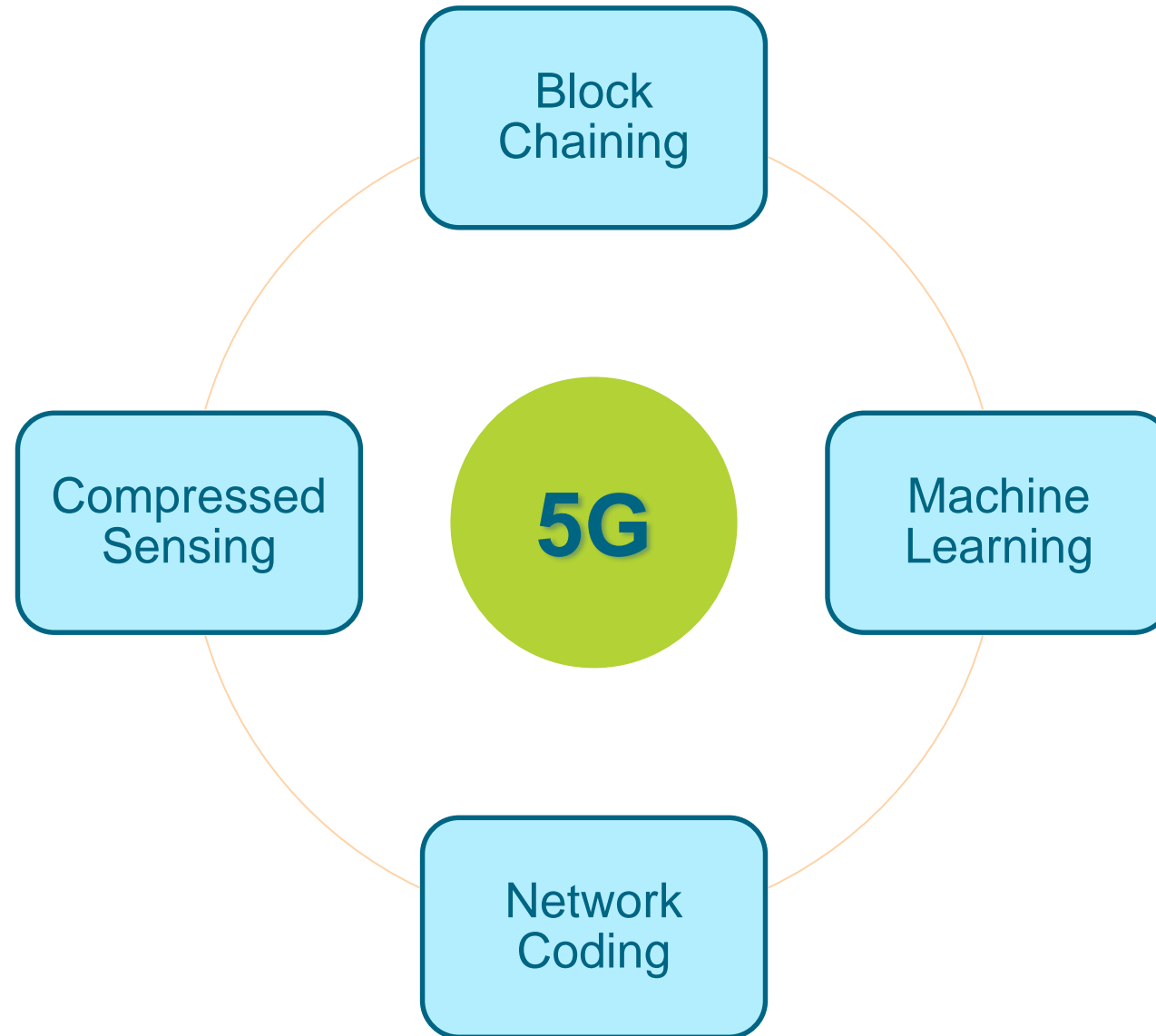
5G-Atom 2, Konzepte



5G-Atom 3, Technologien



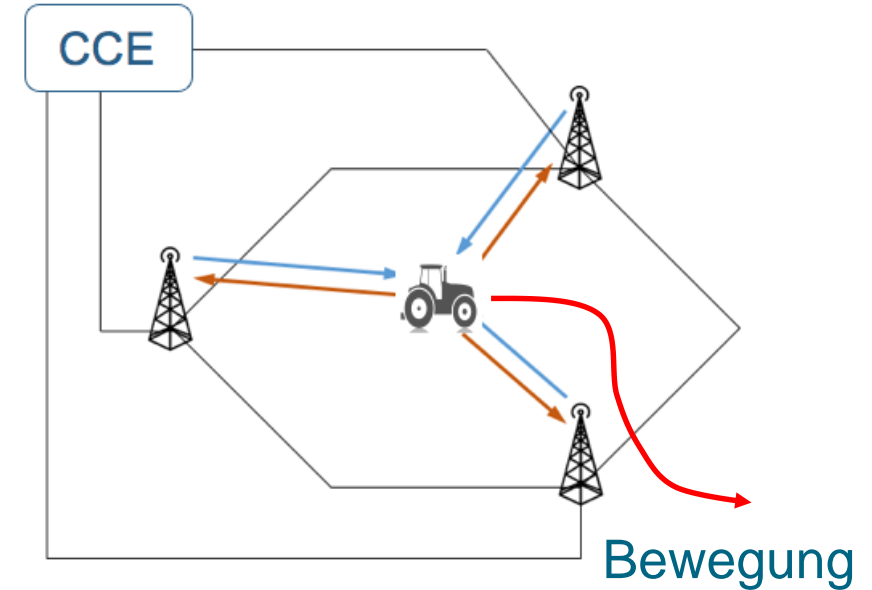
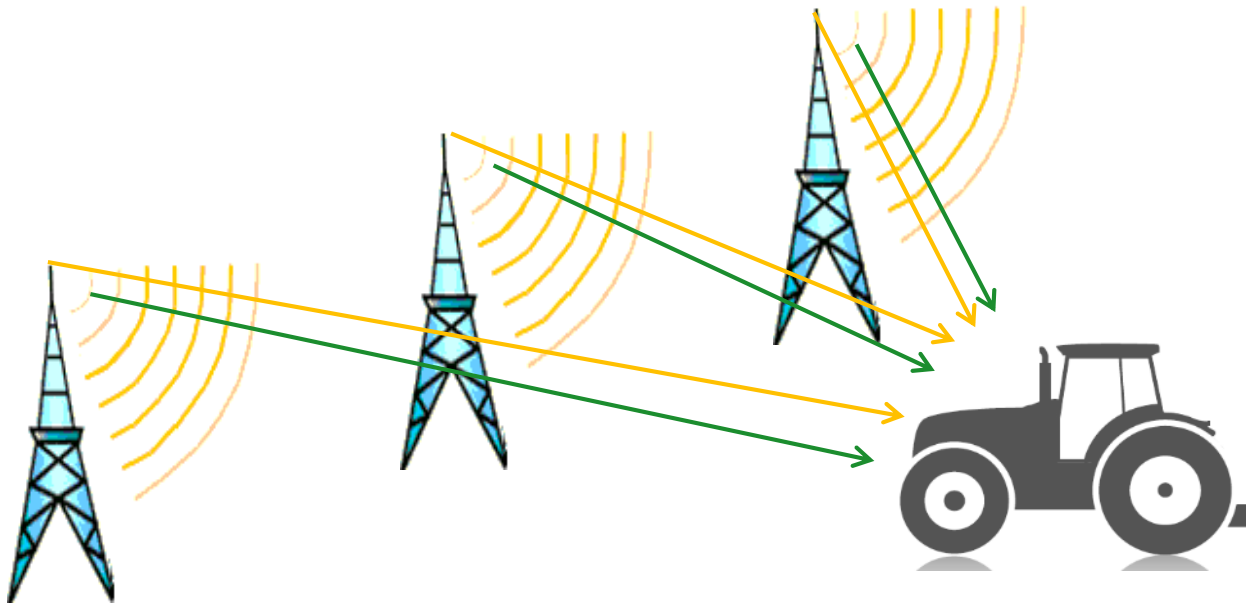
5G-Atom 4, Neuheiten



5G-Konzept: Resilienz

CCE: Connectivity
Coordination Entity


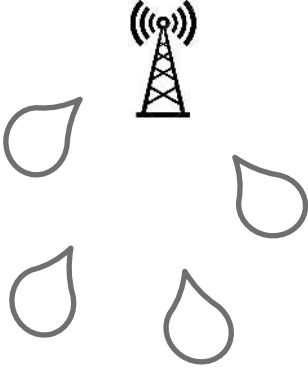
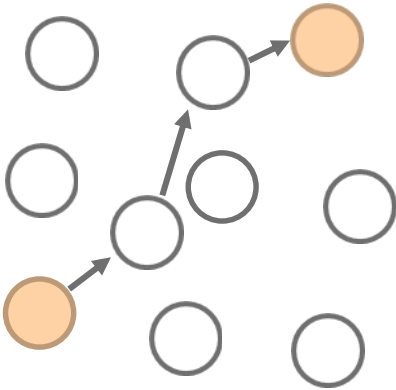
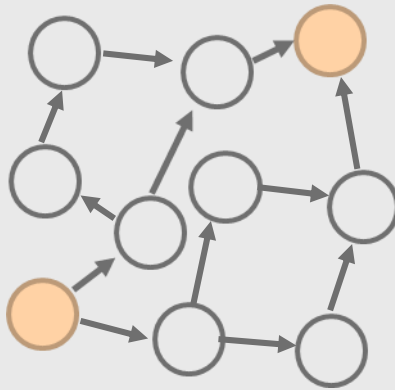
# uncorrelated channels	1
Ausfallrate	3%



Problem

Anzahl der dynamischen Übergaben

5G-Konzept: Mesh

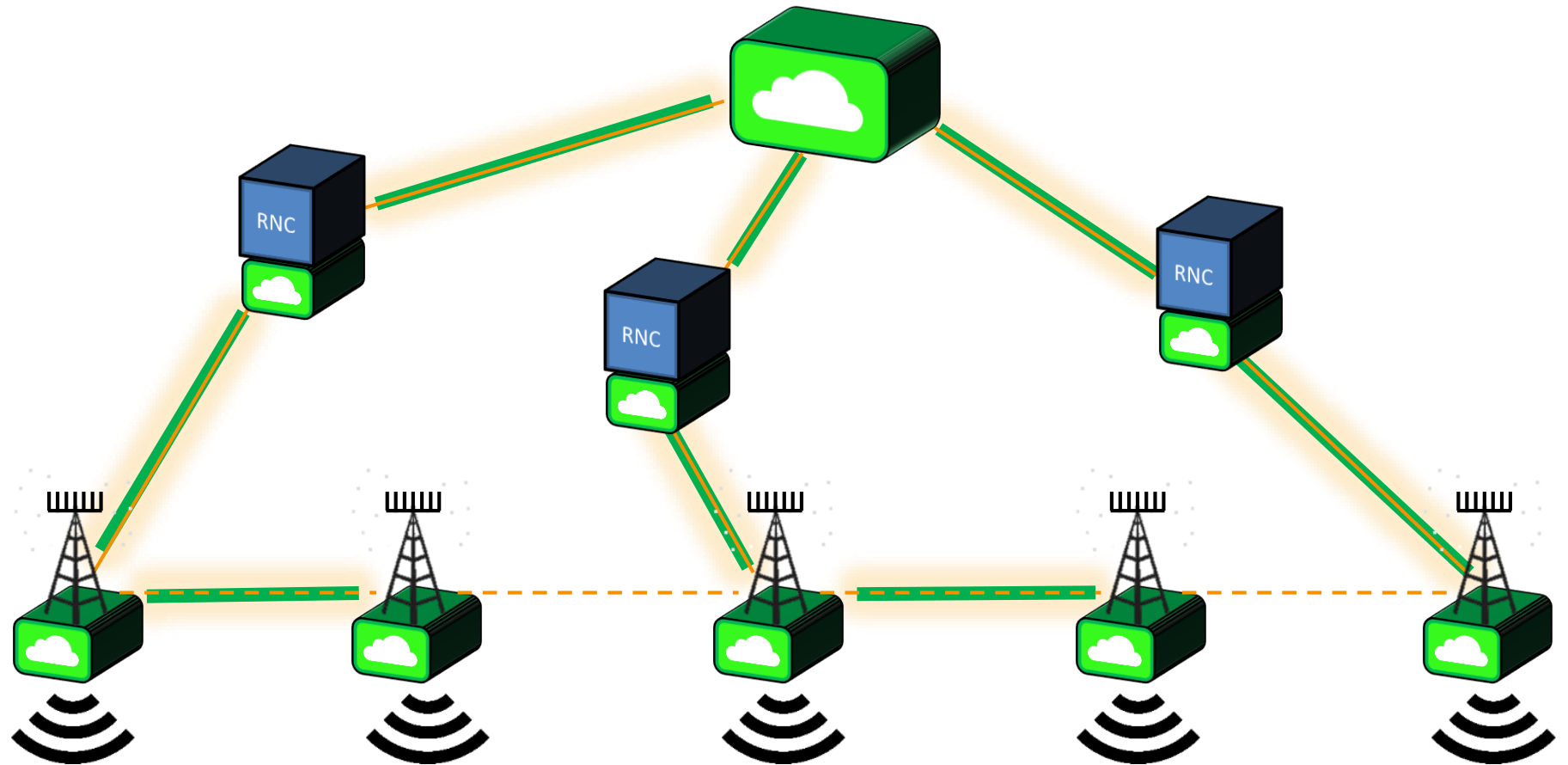
Quelle: 5GLab				
	LTE	WiFi	Classic	Mesh
Routen	Master – Slave	Master – Slave	Single path	Organic Multi path
Latenz	10ms – 500ms	10ms – 500ms	1ms – 2000ms	1ms – 50ms
Sicherheit	Ja	Nein	Nein	Ja
Ausfallzeit	Nicht selbstheilend	Nicht selbstheilend	3s - 15s	< 50ms
Datenrate	3 – 150 Mbit/s	3 – 500 Mbit/s	1 – 20 Mbit/s	3 – 50 Mbit/s

5G-Konzept: Latenz

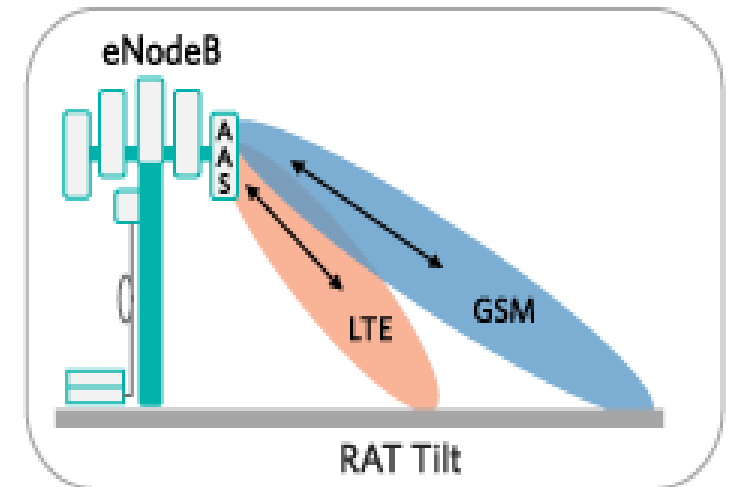
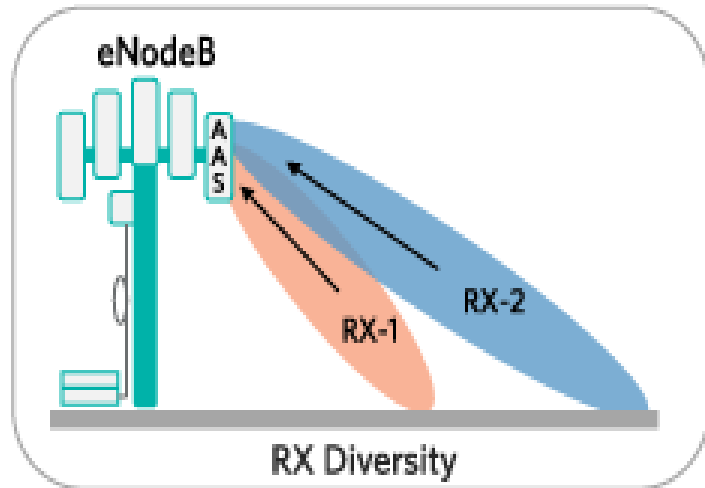
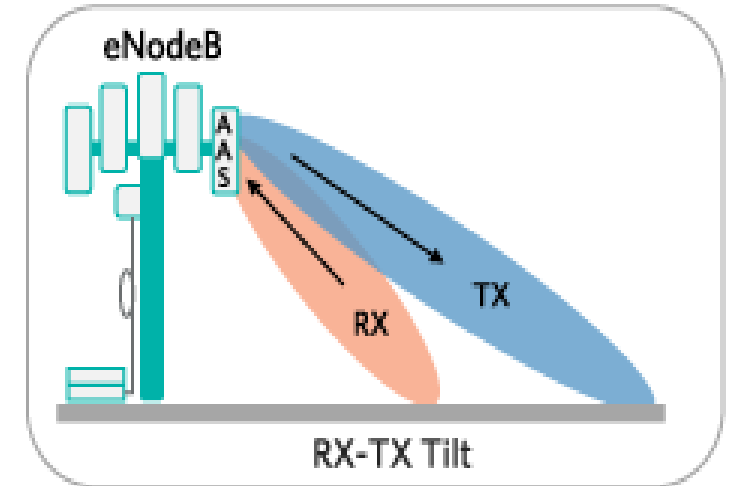
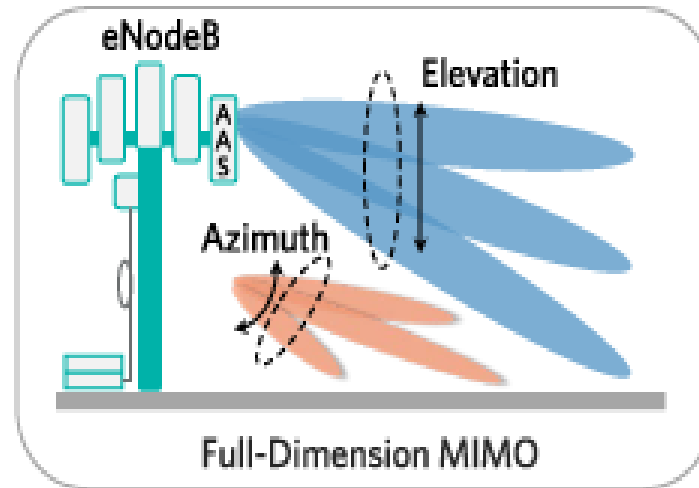
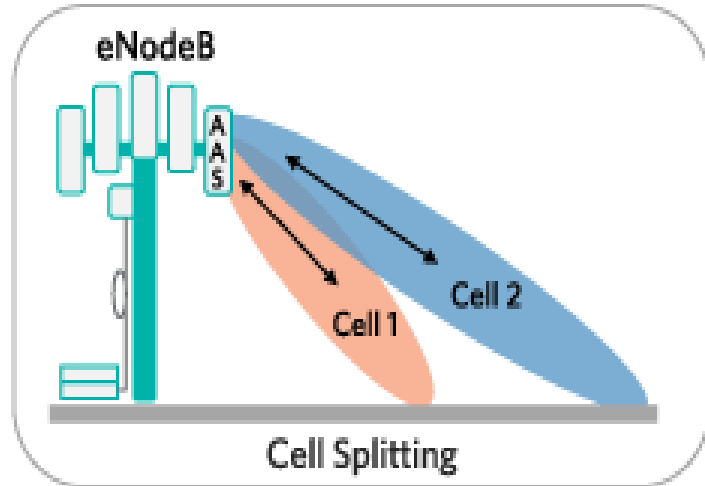
Globale Cloud

Regionale Cloud

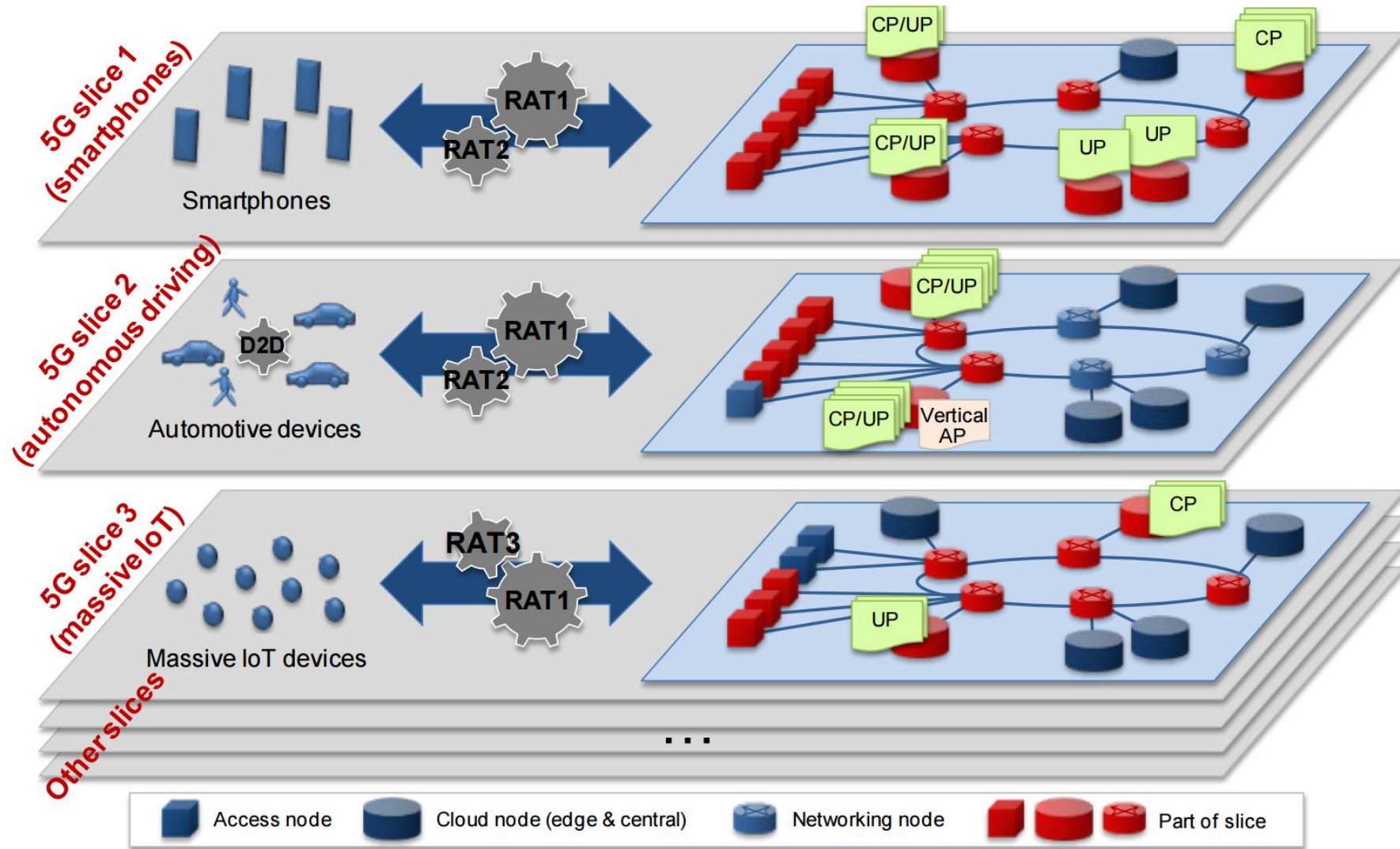
Edge Cloud



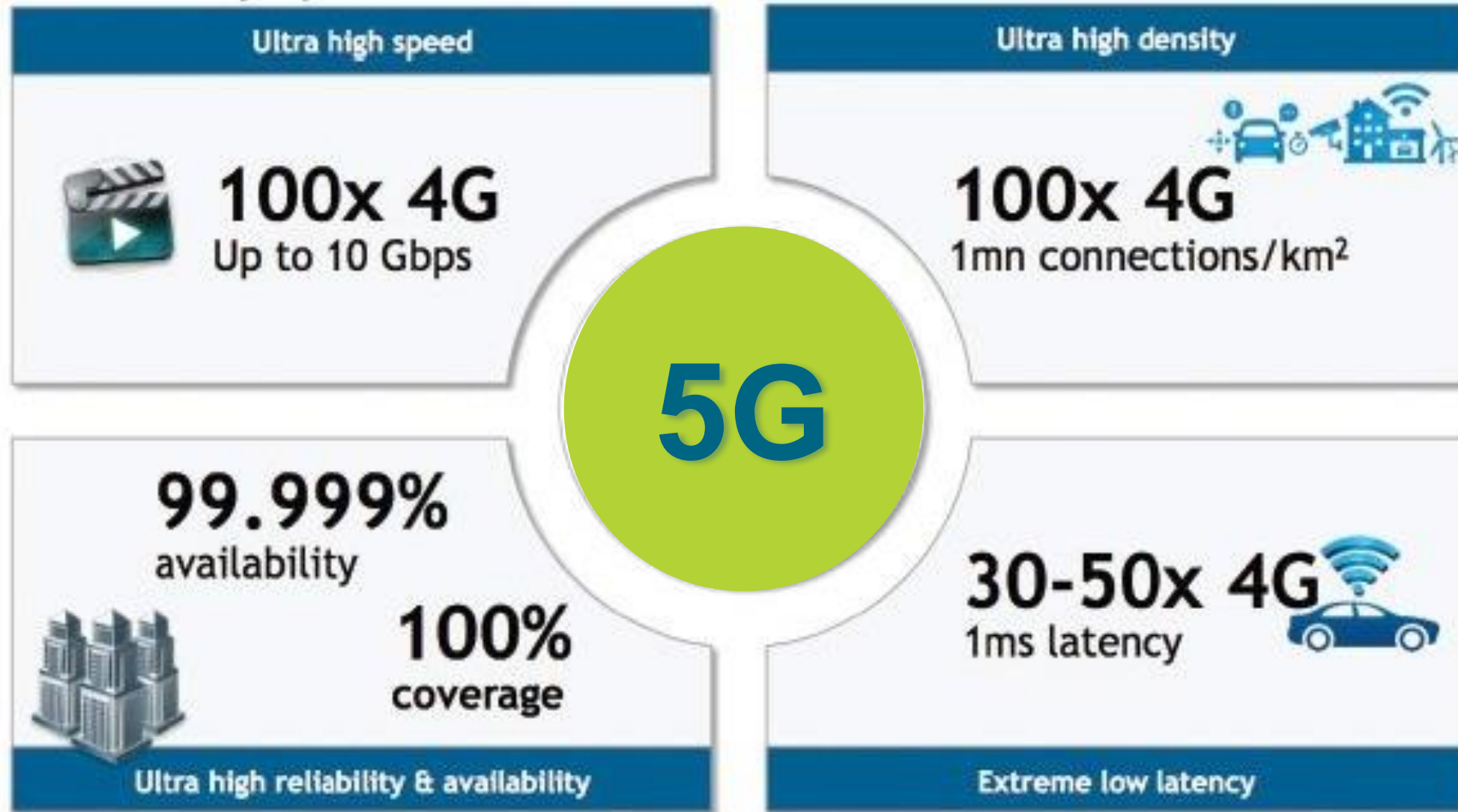
5G-Konzept: Durchsatz



5G-Konzept: Slicing



Erwartungen an 5G



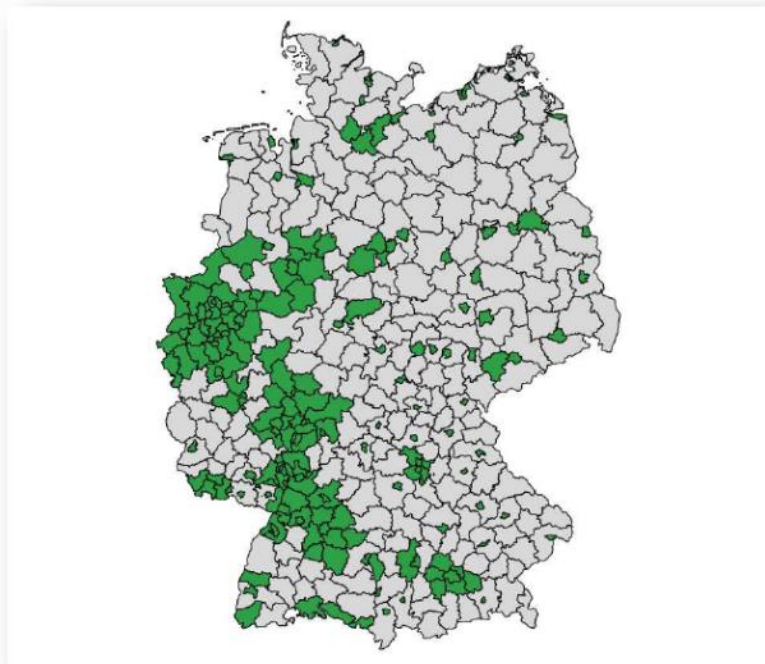
Netzabdeckung

Class Product Management Meeting Triesdorf, 18./19.10.2018

Chances and Challenges of Machine Control and Guidance
Systems for Digital Agriculture Applications

HOCHSCHULE
WEIHENSTEPHAN-TRIESDORF
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES 

LTE Coverage: 65% of population



Professor Dr. agr. Patrick Ole Noack

CPM2018 - 38

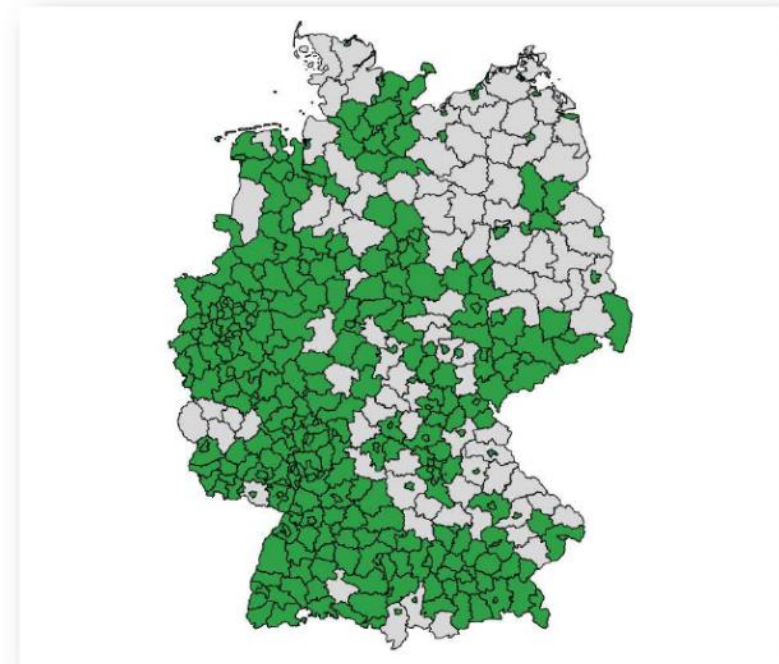
19.10.2018

Class Product Management Meeting Triesdorf, 18./19.10.2018

Chances and Challenges of Machine Control and Guidance
Systems for Digital Agriculture Applications

HOCHSCHULE
WEIHENSTEPHAN-TRIESDORF
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES 

LTE Coverage: 90% of population



Professor Dr. agr. Patrick Ole Noack

CPM2018 - 39

19.10.2018

Frequenzvergabe



03/2019	Abschluss der 5G Frequenzauktion
12/2020	100 Mbit/s auf Autobahnen, wichtigsten Bundesstraßen und Schienenwegen
12/2022	100 Mbit/s für 98% der Haushalte (etwa 80% der Fläche) 1000 neue 5G Funkmasten pro Betreiber (65.000 insgesamt) 500 neue 4G Funkmasten pro Betreiber in weißen Flecken
12/2024	100 Mbit/s für alle Bundesstraßen 50 Mbit/s für alle Landstraßen, Schienenwege und Wasserwege 10 ms Latenz auf Autobahnen und Bundesstraßen
Verhandlungsgebot	Infrastruktur Sharing und regionales Roaming mit BNetzA als Schiedsrichter
Auktion	3.4-3.7 GHz für nationale Netze (Telekom, Vodafone, Telefonica)
Zuweisung	3.7-3.8 GHz für regionale Netze (Industrie, Landwirtschaft)

Vielen Dank

für

Ihre Aufmerksamkeit

