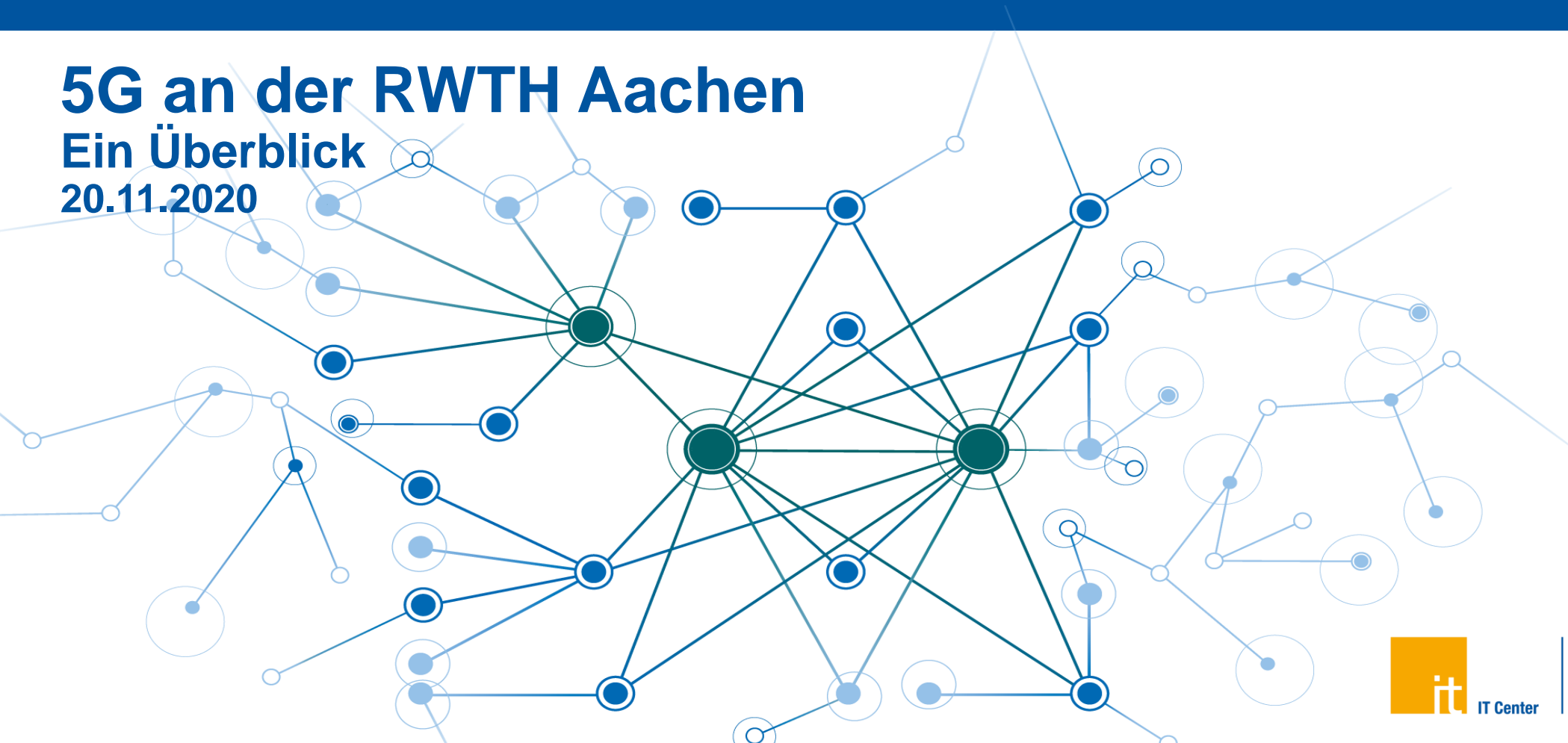


5G an der RWTH Aachen

Ein Überblick

20.11.2020



Agenda

- | | | |
|--|-------------------------|---------------|
| • Begrüßung und Vorstellung | Prof. Müller, IT Center | 13:00 - 13:10 |
| • Motivation 5G an der RWTH Aachen | Römer, IT Center | 13:10 - 13:25 |
| • Vorstellung der 5G Technologie | Dr. Bach, Ericsson | 13:25 - 13:55 |
| • 5G Industry Campus Europe - 5G auf dem Campus Melaten | König, Fraunhofer IPT | 13:55 - 14:25 |
| • Integrationsmöglichkeit für Institute | Neumann, IT Center | 14:25 - 14:35 |
| • Fragen und Antworten | Alle | 14:35 - 14:50 |
| • Zusammenfassung und Ausblick | Meeßen, IT Center | 14:50 - 15:00 |

5G an der RWTH Aachen

Begrüßung und Vorstellung

Prof. Matthias Müller, IT Center

Grußworte Prof. Müller

Das IT Center: Partner für Forschung, Lehre und Verwaltung

- Servicegedanke: Infrastruktur-Bereitstellung und umfassende IT Dienstleistungen
- Strategische Weiterentwicklung
- Technologische Innovationen
 - Am Beispiel 5G: Technologie-Bereitstellung für alle Wissenschaftler und Forschende auf den Campusarealen

Begrüßung und Vorstellung

Das 5G-Team am Fraunhofer IPT

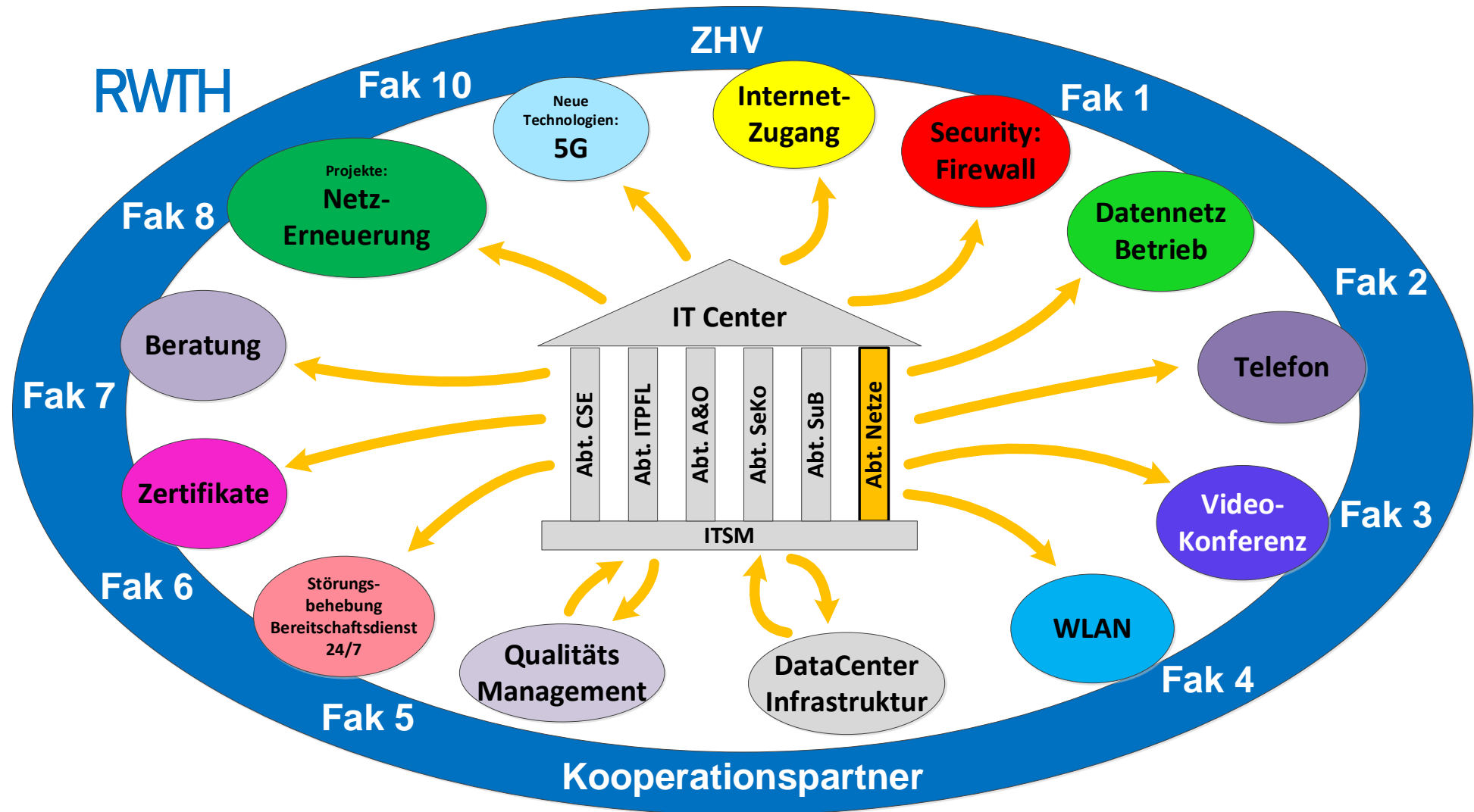
- Niels König, Leiter Abt. Produktionsmesstechnik, Projektleiter „5G-Industry Campus Europe“
- Sven Jung, Gruppenleiter Digitale Infrastrukturen

Das 5G-Team am IT Center

- Andreas Römer, Leiter Abt. Netze
- Nils Neumann, Gruppenleiter Netzbetrieb (NOC)
- Frank Meeßen, Abt. Netze, Koordinationsstelle 5G@RWTH-Aachen.de

Vorstellung – Abteilung Netze / IT Center

Schwerpunkt-
Services



5G an der RWTH Aachen

Motivation 5G an der RWTH Aachen

Andreas Römer, IT Center

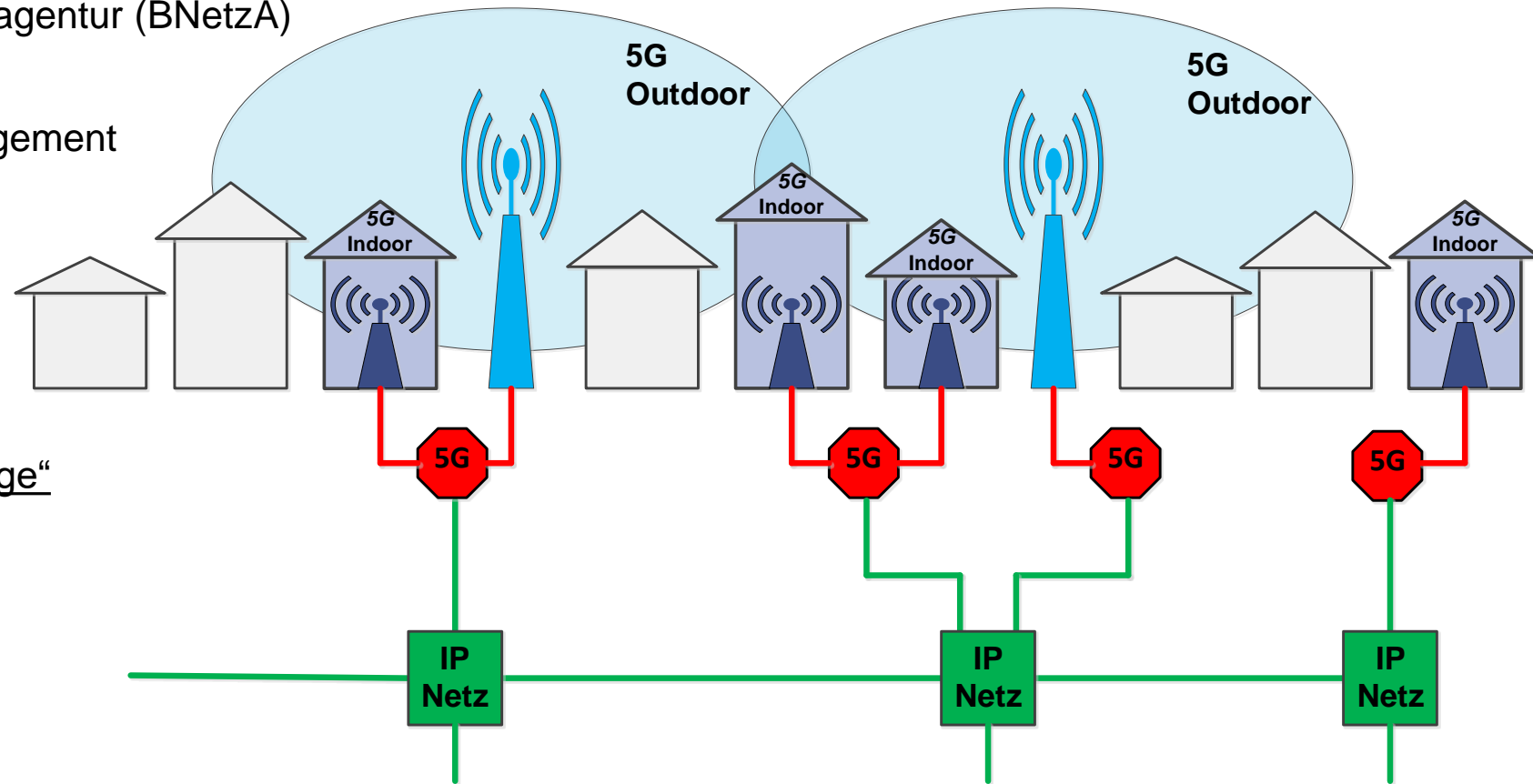
5G - eine neue Technologie zur mobilen Kommunikation

- **Verspricht hohe Bandbreiten und geringe Latenz (annähernd „Echtzeit“)**
 - Betrieb privates 5G-Funknetz innerhalb definierter Flächen und/oder Gebäuden
 - Fokus nicht bei Telefonie – eher auf Maschinenkommunikation
 - Also: Die passende Basis für Innovationsentwicklungen und Anwendungen auf dem Campus
- **Ziele IT Center:**
 - technologische Einführung an der RWTH
 - neutrale Bereitstellung für Forscher und Entwickler auf den Campus Arealen
 - Überführung in die IT-Grundversorgung
- **Der Weg zum Ziel: ...**

Motivation 5G an der RWTH Aachen

„Bausteine“ der 5G Technologie:

- **5G-Funkfrequenzen**
 - Bereitstellung durch die Bundesnetzagentur (BNetzA)
- **5G-Infrastruktur**
 - Sende-/Empfangstechnik, 5G-Management
 - IPT – Ericsson – IT Center
- **verbindendes Datennetz**
 - Bereitstellung und Betrieb durch IT Center
- **Anwendungen**
 - Im Fokus der Nutzer – „die Werkzeuge“
 - Jeweils nutzer-/projektspezifisch
 - Bsp.:
 - Produktionssteuerung
 - autonomes Fahren
 - Maschinenkommunikation

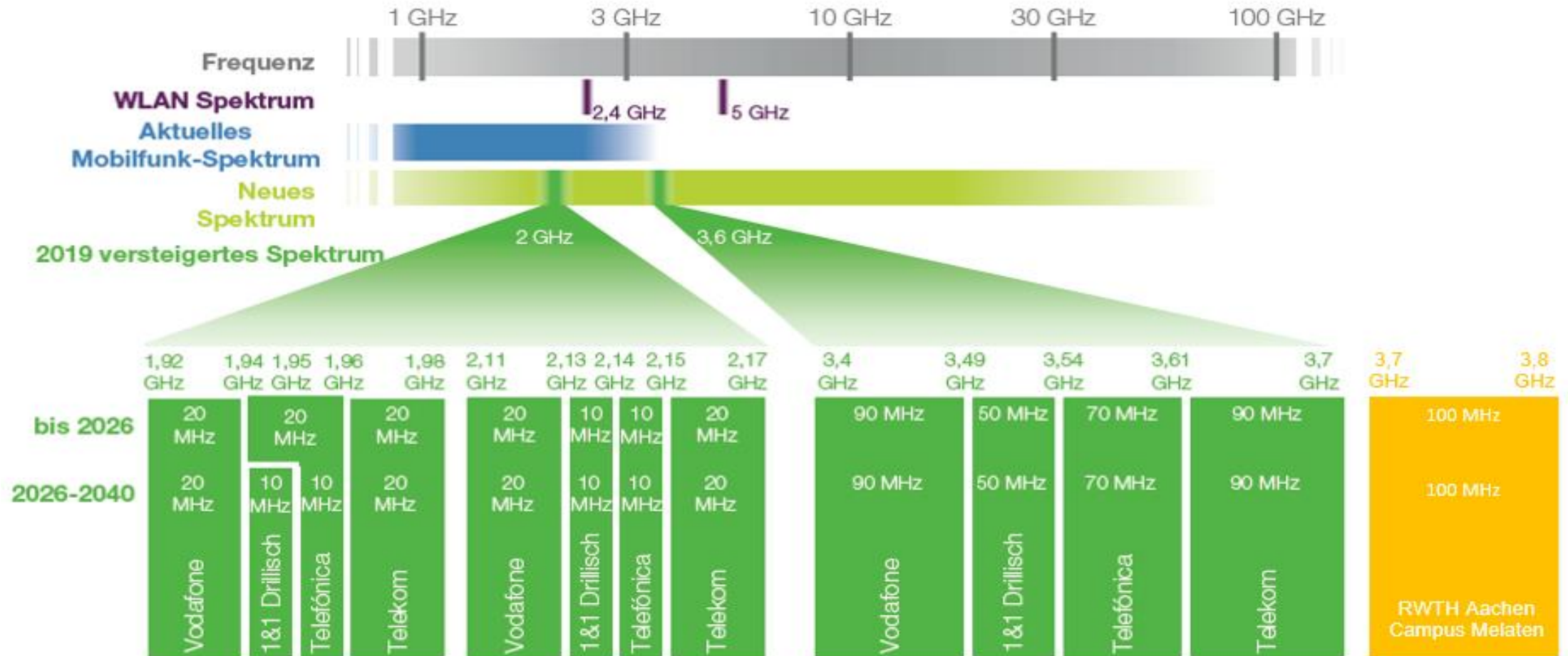


5G-Funkfrequenzen

- **Bereitstellung** durch die Bundesnetzagentur (BNetzA) seit 12.2019
 - Arbeitstitel: „**Lokale 5G-Campus-Netze**“
- **Ziel der BNetzA:**
 - „... Förderung der Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft...“
- **Antragsverfahren**
 - für Frequenzbereich 3,7 – 3,8 GHz (Bandbreite maximal 100 MHz)
 - Präzise Funknetzplanung erforderlich
 - Gebühren abhängig von beantragter Bandbreite und Größe des abgedeckten Gebietes
 - Die Antragsberechtigung ergibt sich aus Eigentum einer Fläche, Nutzungsrecht, Pacht, Miete
 - Frequenzbeantragung ist erfolgt durch die RWTH Aachen, vertreten durch das IT Center
 - **Frequenzzuteilung erfolgte März 2020** (Teilbereich Campus Melaten)
- **Eine begrenzte Ressourcen**
 - Frequenzbereich ist nur einmal pro Fläche zuteilbar
 - Alle Nutzer einer Fläche „teilen sich das Frequenzband“
 - Abstimmungs- und Regelungsbedarf bei mehr als einem Nutzer

Motivation 5G an der RWTH Aachen

5G-Funkfrequenzen: Frequenzbänder



Quelle: BNetzA, Versteigerungsergebnisse der ersten 5G Frequenzen, mit Ergänzung des Frequenzbandes **Lokale 5G-Campus-Netze** für die RWTH Aachen

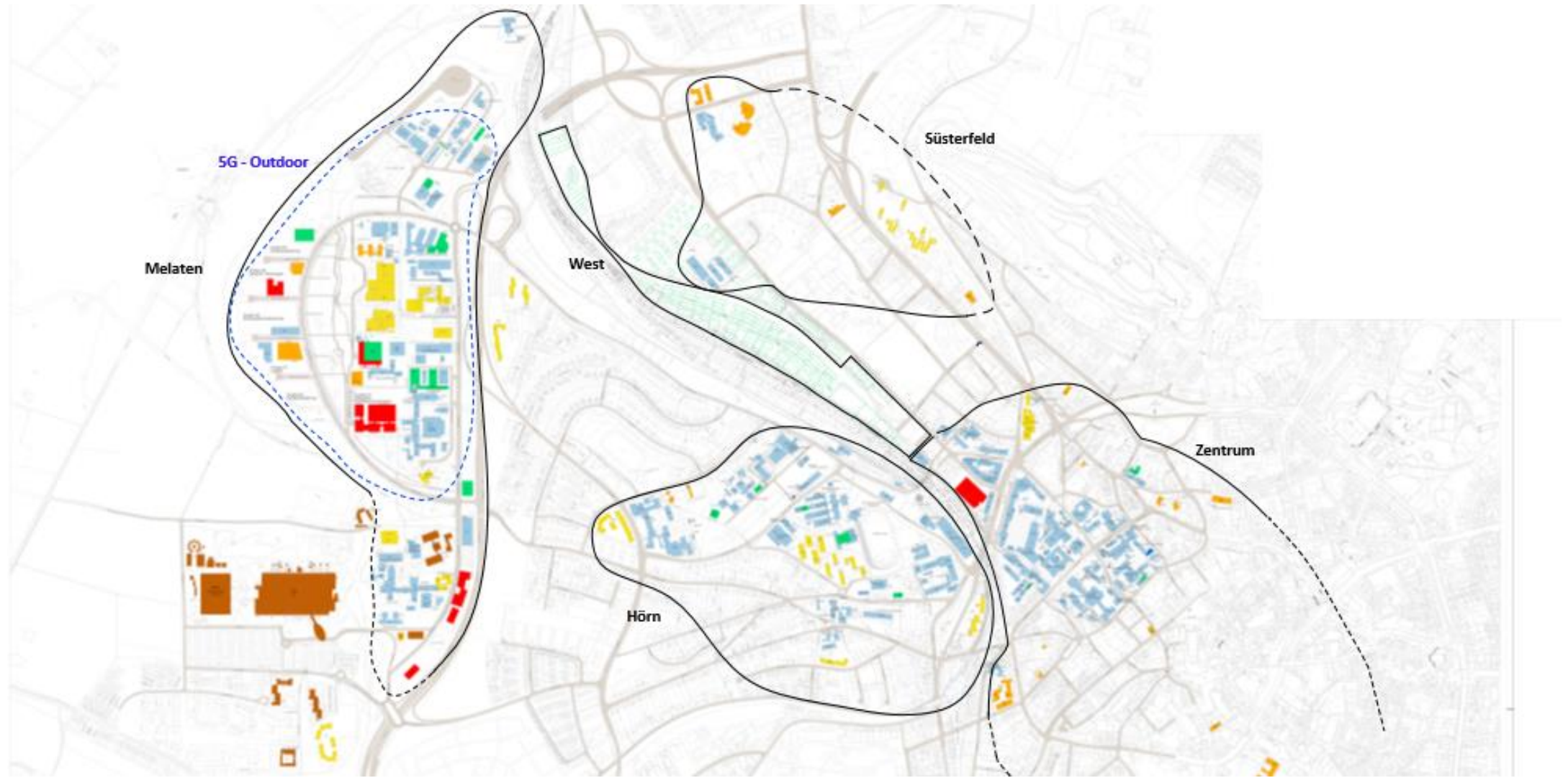
Motivation 5G an der RWTH Aachen

- **5G-Infrastruktur:**
 - „Technik-Startkonfiguration“ auf Campus Melaten - 5G-Industry Campus Europe
 - Förderprojekt des Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)
 - Projektleitung: IPT mit Partnern FIR und WZL
 - 5G-Technologieentwickler und Hersteller: Fa. Ericsson => **Vortrag Dr. Bach, Ericsson**
 - 5G-Betrieb: in Kooperation zwischen dem IPT und dem IT Center
- **verbindendes Datennetz:** (auch Funktechnik benötigt Kabelanschlüsse)
 - Ermöglicht den Datenanschluss zu - und die Datenkommunikation zwischen den 5G-Standorten
 - Bereitstellung und Betrieb durch das IT Center
 - Anschlussmöglichkeit weiterer Standorte
 - Integrationsmöglichkeit für weitere Nutzer => **Vortrag Nils Neumann, IT Center**
- **5G-Anwendungen:**
 - Im Fokus der Anwender: „das Werkzeug“
 - Stets nutzer-/projektspezifisch
 - Bsp.:
 - Produktionssteuerung
 - autonomes Fahren
 - Maschinenkommunikation => **Vortrag Niels König, Fraunhofer IPT**

Besonderheit Hochschulcampus – „ein Technologiepark“

- Viele verschiedene Hochschuleinrichtungen, Forschungseinrichtungen, Kooperationspartner, Firmen
- Verschiedene Forscher und Entwickler wollen an und mit der neuen 5G-Technologie arbeiten
- Aber: Nicht jeder kann eine eigene 5G-Technik betreiben – gegenseitige Störungen wären die Folge
- Regelungsbedarf betreffend Frequenznutzung und Nutzung von 5G-Funktechnik
 - => Kooperation, Absprachen & Regulierung
- Handlungsauftrag der Hochschulleitung an das IT Center:
 - „5G-Netzregulierung auf dem Campus“

Motivation 5G an der RWTH Aachen



5G an der RWTH Aachen

Vorstellung der 5G Technologie

Dr. Bach, Ericsson

Vorstellung der 5G Technologie

Vortrag Dr. Bach, Ericsson

5G an der RWTH Aachen

5G Industry Campus Europe – 5G auf dem Campus Melaten

Niels König, Fraunhofer IPT

5G Industry Campus Europe – 5G auf dem Campus Melaten

Vortrag Niels König, Fraunhofer IPT

5G an der RWTH Aachen

Integrationsmöglichkeit für Institute

Nils Neumann, IT Center

Vorteile und Möglichkeiten der 5G Technik

Die 5G-Technik ist äußerst flexibel und kann für unterschiedlichste Anwendungsfälle genutzt werden.

⇒ Allen Einrichtungen innerhalb der RWTH kann ein Zugang zum 5G Netz ermöglicht werden.

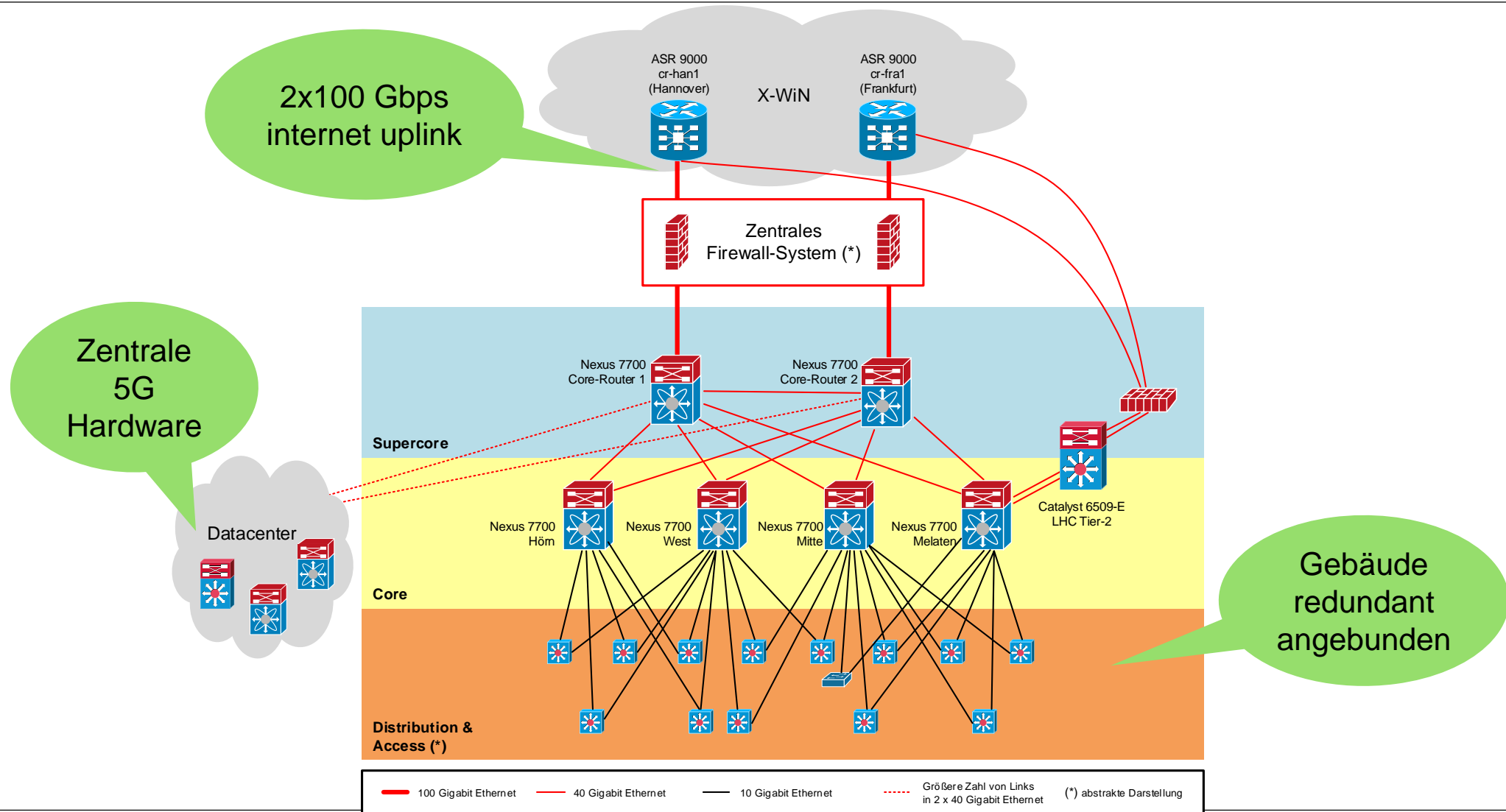
Herausforderung:

- Gemeinsames Medium zur Übertragung ist die Luft
- Störungen der Teilnehmer untereinander sollen vermieden werden
- Der Austausch von Daten soll zuverlässig funktionieren
- Hohe Transferraten oder geringe Latenz sollen erreicht werden
- Faire Verteilung des lizenzpflichtigen Frequenzbandes

Betrieb in einer Forschungs- und Entwicklungsumgebung

- Technologische Anpassung sind möglich oder notwendig
 - => evtl. Störungen und Unterbrechungen möglich

RWTH 5G Integration



Integration der 5G Technik in das RWTH Netz

Umsetzung:

- Nutzung der vorhandenen Netze -> RWTH Backbone
- Bereitstellung zentraler Infrastruktur -> 5G Core

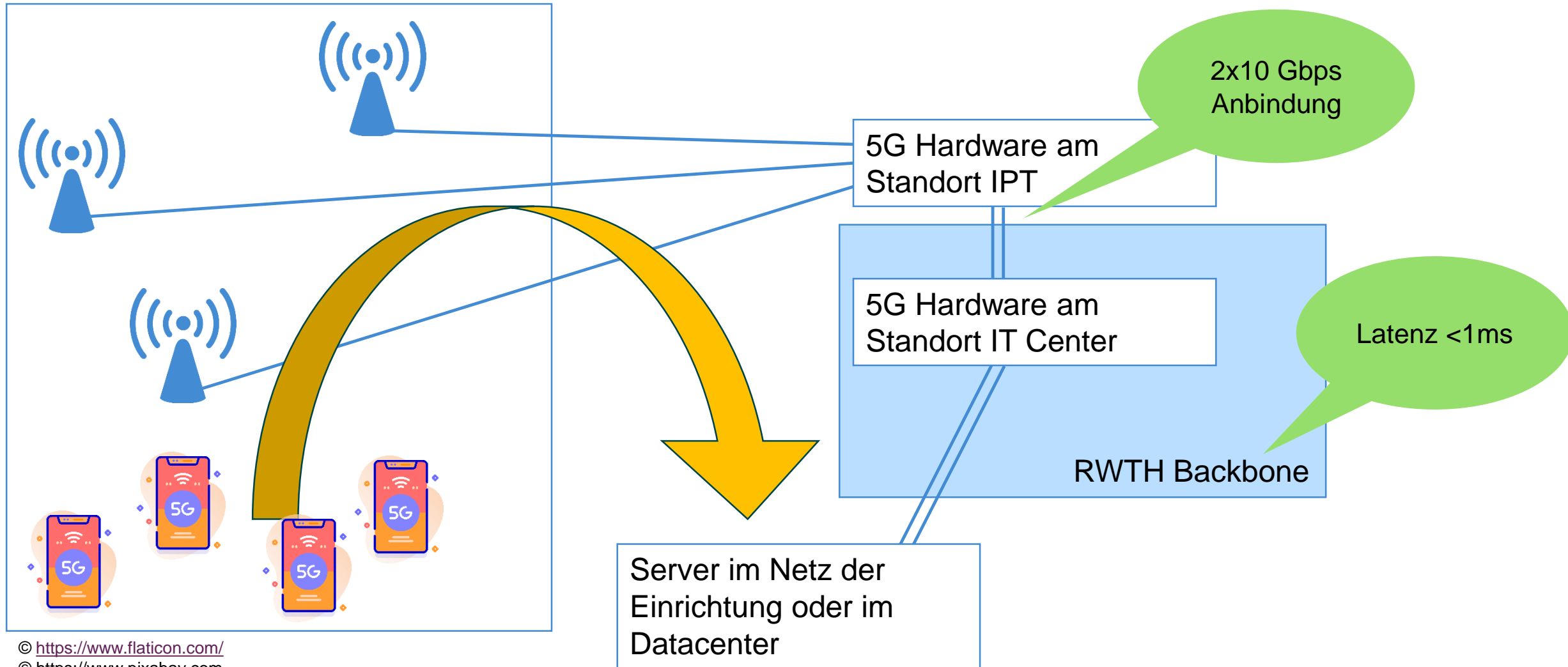
Vorteil RWTH Backbone:

- Hohe Anbindungsbandbreite von mindestens 10Gbps je Standort
- Geringe Latenz (<1ms) zwischen den Standorten
- Anbindung zentrale 5G Hardware direkt an den Core Routern
- Vollständige IPv6 Unterstützung, aktueller Stand der Technik
- Nur geringe Mehrkosten durch Anbindung 5G Hardware

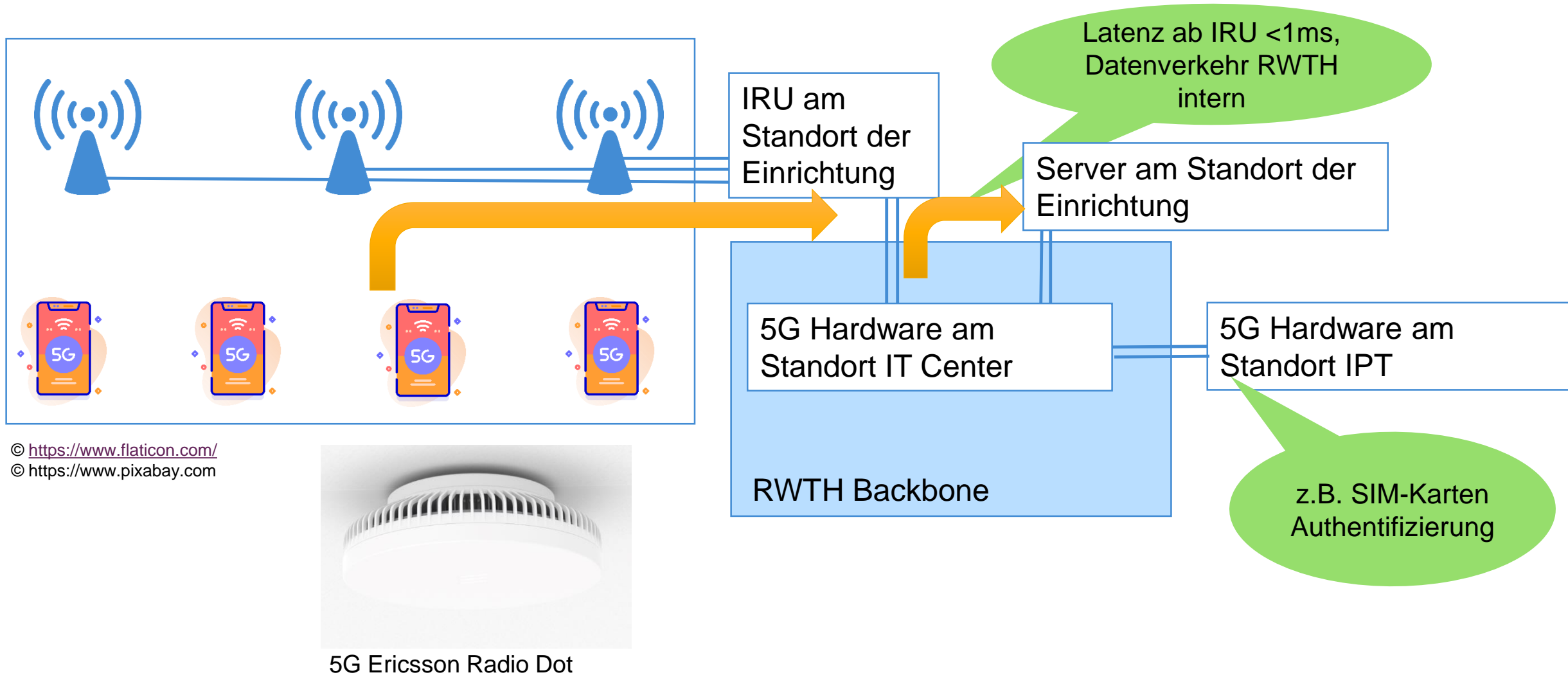
Nutzungsvarianten:

- Vom IT Center werden 3 verschiedene Varianten angeboten werden, welche auf einen unterschiedlichen Bedarf ausgelegt sind.
- Einfacher Einstieg in die 5G Technik durch Nutzung des Außennetzes bis zu einer lokalen 5G Indoor-Versorgung.

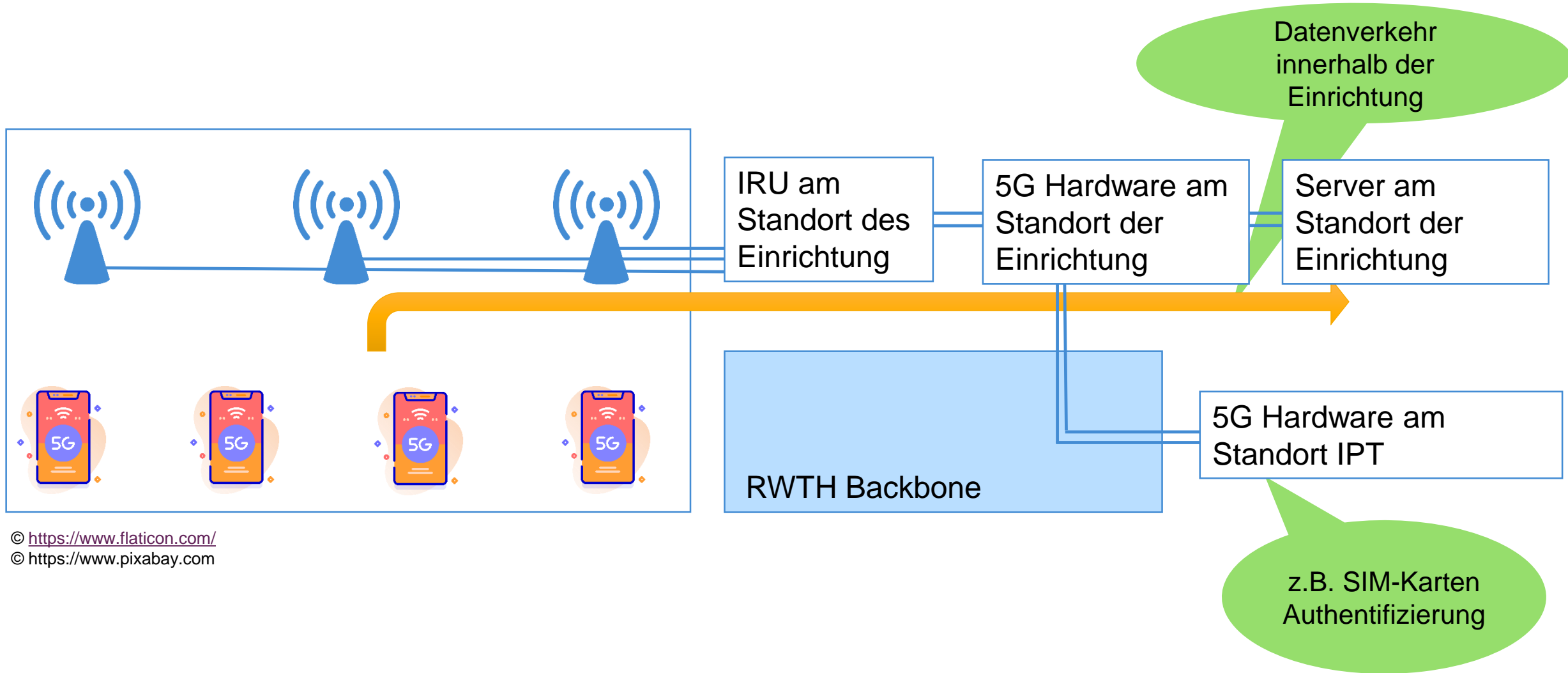
1.Variante: Nutzung des 5G Outdoor-Netzes



2.Variante: 5G Indoor-Netz am Standort der Einrichtung



3.Variante: 5G Indoor-Netz und 5G Hardware am Standort der Einrichtung



Zusammenfassung der 5G Anbindungsvarianten

1.) Nutzung des Outdoor-Netzes

Voraussetzung: SIM-Karte(n)

Vorteil: einfacher Einstieg in die 5G Technik

Daten verbleiben im 5G Campus Netz

2.) 5G Indoor-Netz am Standort der Einrichtung

Voraussetzung: SIM-Karte(n), 5G-Dots mit einer IRU

Vorteil: Eigenes Indoor Netz, Nutzung des zentralen 5G Core-Systems, geringer Hardware Aufwand

Daten verbleiben innerhalb der RWTH Aachen

3.) 5G Indoor-Netz und 5G Hardware am Standort der Einrichtung

Voraussetzung: SIM-Karte(n), 5G-Dots mit einer IRU, 5G Core-System

Vorteil: Geringere Latenz im Vergleich zu den anderen Varianten,

Daten verbleiben innerhalb der Einrichtung

5G an der RWTH Aachen

Fragen und Antworten

Alle Teilnehmende

Haben Sie Fragen?

- Direkte Fragen an die Fachleute
- ... oder im Nachgang an: 5G@RWTH-aachen.de

5G an der RWTH Aachen

Zusammenfassung und Ausblick

Frank Meeßen, IT Center

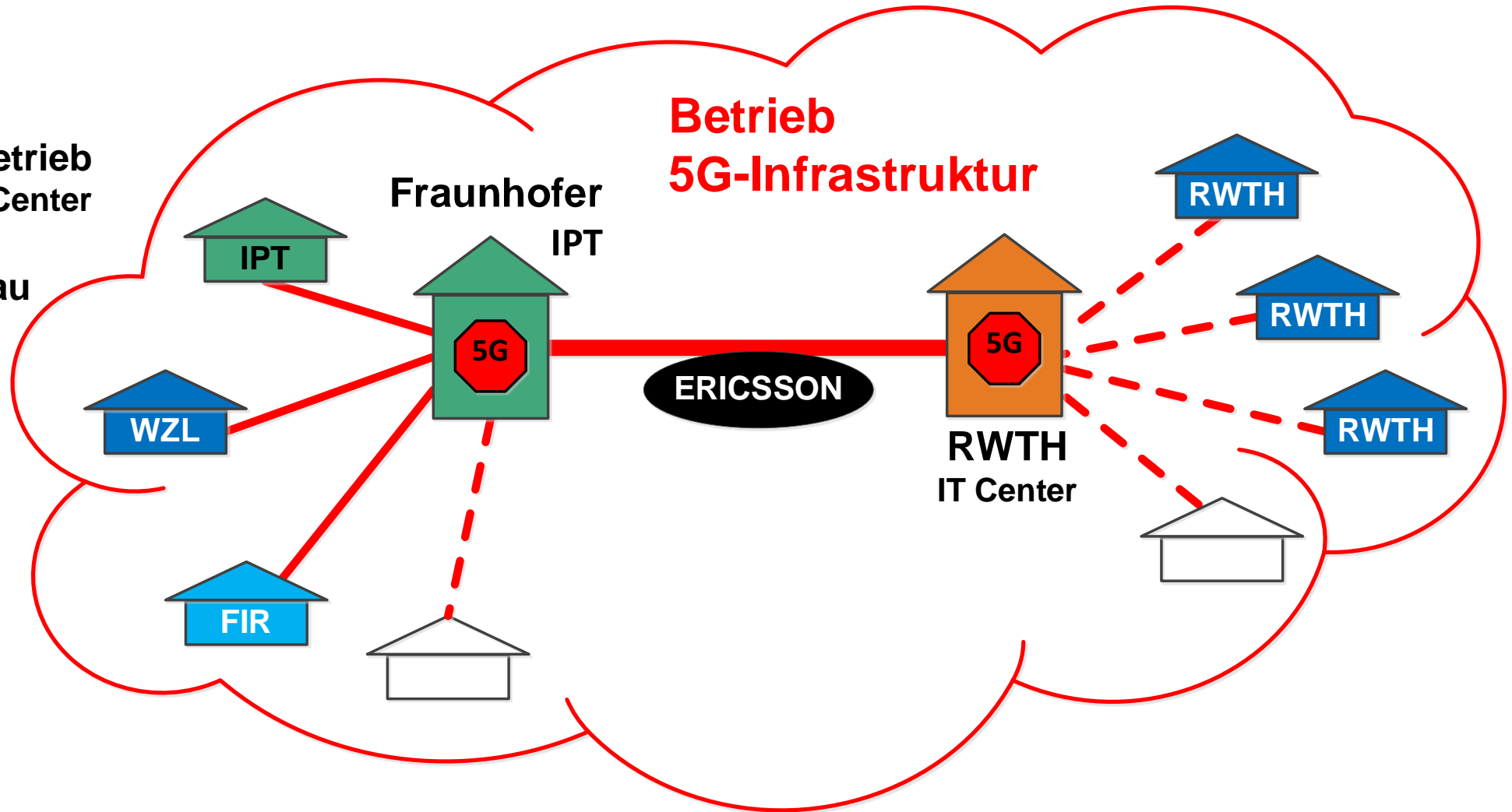
Zusammenfassung und Ausblick



Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassung:

- Kooperativer 5G-Betrieb zwischen IPT und IT Center
- Infrastruktur-Ausbau zur Versorgung weitere Nutzer



Ausblick:

- Anschluss von RWTH Einrichtungen an 5G-Knoten/IT Center
- Schrittweise 5G-Erschließung Campus West

Nächster konkreter Schritt: „5G-Anwendungs-Workshop“

- Ziel: Identifizierung weiterer Anwendungsfälle (Use-Cases) durch Institute und Einrichtungen
- Bitte an Sie - bei Interesse: Zusendung Ihrer konkreten 5G-Anwendungsideen
- Einladung zum 5G-Anwendungs-Workshop:
 - Gegenseitige Vorstellung der 5G-Anwendungsideen
 - Gemeinsame Diskussion und Präzisierung der Umsetzungsmöglichkeiten

Zusammenfassung und Ausblick

Fragen und Anregungen nehmen wir gerne entgegen,

unter: 5G@rwth-aachen.de



- Ihr Ansprechpartner:

Frank Meeßen

Koordinationsstelle 5G@RWTH-Aachen.de

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

