

Leistungsportfolio Netzplanung, Mobilfunk und Campusnetze für Sachsen

BREKO Landesgruppentreffen Sachsen

Dresden, 19.01.2021

Campusnetze – Unsere Expertise

- | Die MRK Gruppe stellt sich vor
- | MRK Roadmap Campusnetze

Die MRK Gruppe stellt sich vor

Wer wir sind

Wer wir sind

Wir sind eine unabhängige, international tätige und seit 49 Jahren eigentümergeführte Firmengruppe im Dienstleistungssektor.

Firmengründung

1971

Zentrale

DE München

Offices

DE München	DE Uelzen
DE Berlin	DE Magdeburg
DE Bamberg	DE Barleben
DE Bremen	DE Heist
DE Hürup (Angeln)	DE Seelow
DE Forst (Lausitz)	IT Rovereto
DE Köln	ALB Tirana
DE Nürnberg	
DE Stuttgart	
DE Dresden	
DE Torgau	

Beirat und Aufsichtsrat

Dipl.-Ing. Peter Hartmann
MDirig a.D. Dieter Wellner
Dr. Stephan Germann
Dipl.-Ing. Hans Kraft
Heinz-Peter Schierenbeck
Prof. Dr.-Ing. Oliver Michler

Unsere Mitarbeiter

Dipl. Betriebswirte	Consultants
Dipl. Ingenieure	Projektmanager
Dipl. Informatiker	Experten
Dipl. Volkswirte	Projektleiter
Dipl. Mathematiker	
Dipl. Geographen	
Juristen	
Verwaltungsfachwirte	



Klientenstruktur

- Öffentliche Hand
- Privatwirtschaft

Zertifizierung

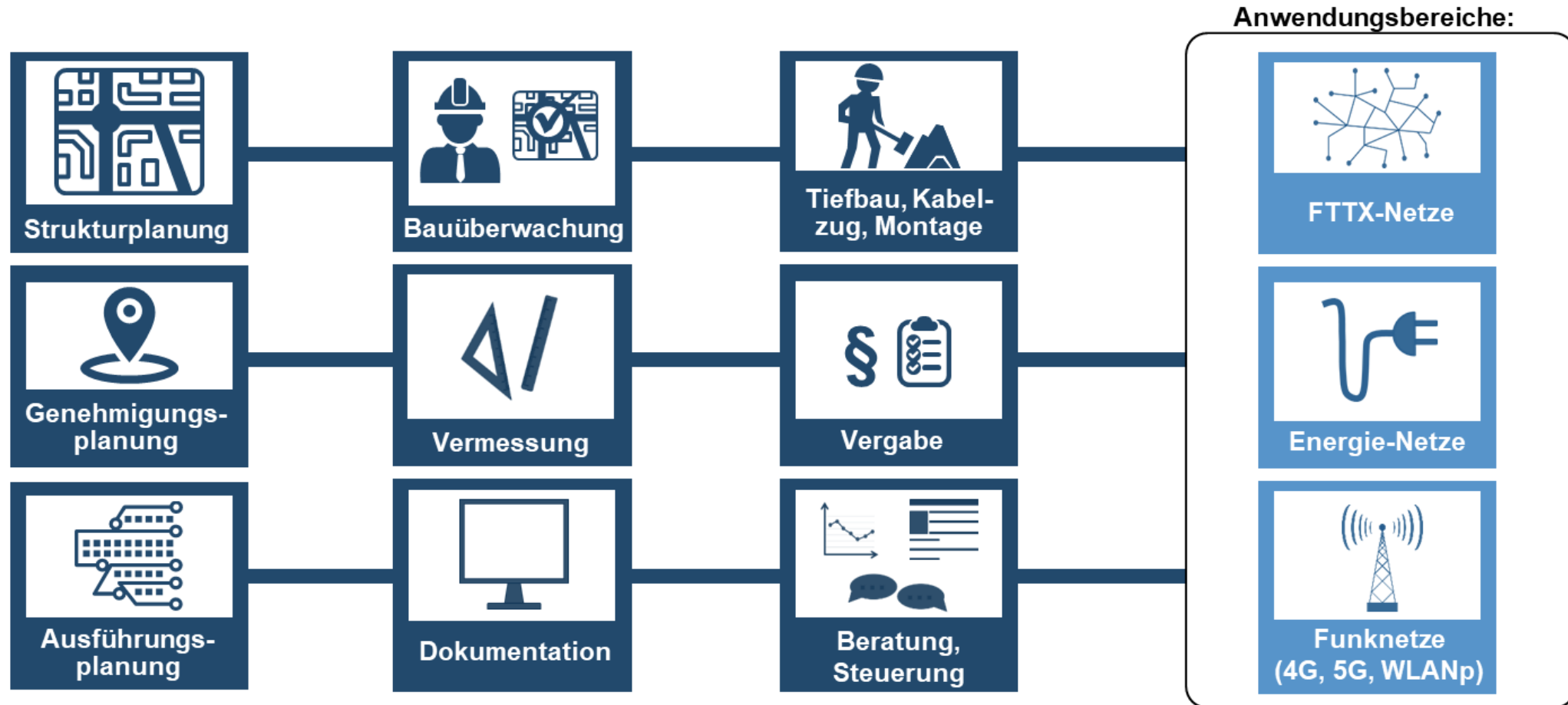
Die MRK Gruppe ist nach DIN EN ISO 9001:2015 zertifiziert.

Geschäftsleitung

Dr. Imke Germann
Dipl.-Ing. Peter Lassahn
Dipl.-Ing. Andreas Küster

Die MRK Gruppe stellt sich vor

Wo stehen wir heute



MRK übernimmt vielfältige Aufgaben aus dem Bereich der Projektierung, Planung, und Realisierung von Netzen.

Campusnetze – Unsere Expertise

- | Die MRK Gruppe stellt sich vor
- | MRK Roadmap Campusnetze

MRK Roadmap Campusnetze

Grundlagen Campusnetze

- | Campusnetze sind lokal eingeschränkte, private Mobilfunknetze (lokales Breitband)

- | Frequenzen zwischen **3,7 GHz bis 3,8 GHz** sowie seit 2021 auch im Bereich **24,25 GHz bis 27,5 GHz**

- | Geplant für:
 - Dienstleistungsgewerbe,
 - Industrie,
 - Forst und Landwirtschaft

Bundesnetzagentur
für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen



Frequenzzuteilung

Zuteilungs-Nr. **06339561**

Auf der Grundlage § 55 Telekommunikationsgesetz (TKG) werden der

MRK Media AG
Herzog-Rudolf-Straße 1
80539 München

die auf Seite 2 aufgeführten Frequenzen für eine Nutzung im Versorgungsgebiet

MRK Gewerbepark Torgau
bis 16.08.2030

für folgenden Nutzungszweck zugeteilt:

Frequenzzuteilung zur lokalen Nutzung für den drahtlosen Netzzugang in dem Frequenzbereich 3700 bis 3800 MHz

Die Nutzung dieser Frequenzen durch Dritte, die nicht Inhaber dieser Frequenzzuteilung sind oder deren Verhalten dem Zuteilungsinhaber nicht zugerechnet werden kann, ist untersagt.

Diese Einzelzuteilung steht im Einklang mit § 55 Abs. 3 TKG, da sie zur Gewährleistung einer störungsfreien und effizienten Frequenznutzung erforderlich ist. Die hiermit zugeteilte(n) Frequenz(en) kann/können in geografischer Nähe auch von anderen Nutzern genutzt werden. Nach dem derzeitigen Stand der Technik wird daher die Durchführung von Untersuchungen zur Funkverträglichkeit erforderlich sein. In den Grenzgebieten der Bundesrepublik Deutschland stehen Frequenzen aufgrund der Notwendigkeit der Frequenzkoordinierung mit den Nachbarländern nur eingeschränkt zur Verfügung. Daher kann keine bundesweit einheitliche Frequenzzuteilung ergehen.

Die MRK Media AG verfügt seit August 2020 über eine der ersten Campusnetz-Lizenzen in Deutschland - für den MRK Gewerbepark Torgau!

MRK Roadmap Campusnetze

Campusnetze in Deutschland und Sachsen

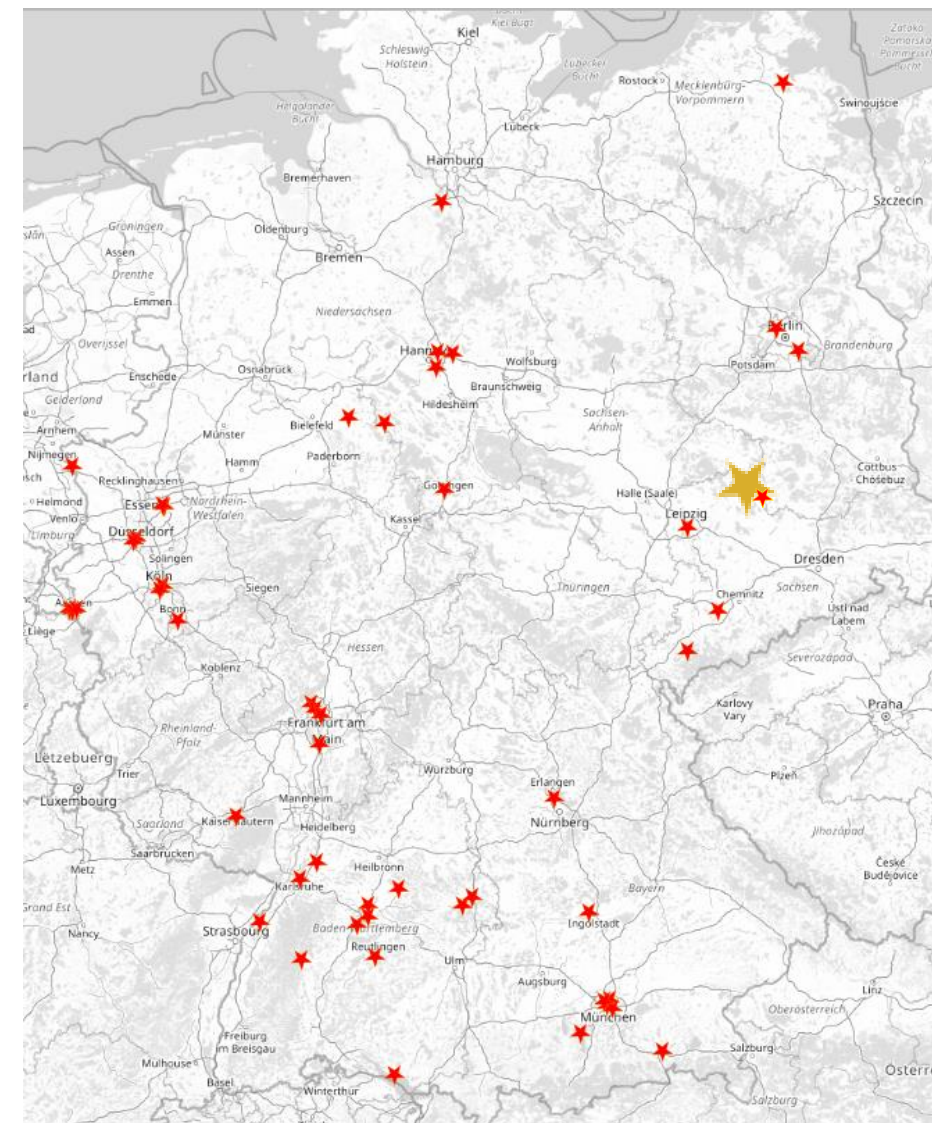
| Wir haben herausgefunden, dass sächsische Städte, Kommunen und Betriebe einen Beratungsbedarf zu 5G und Campusnetzlösungen haben und Automatisierung, Digitalisierung und geringe Lizenzkosten als treibende Kraft sehen.

| Aktuelle sächsische Campusnetze:

1. **MRK Media AG**
2. Netz Leipzig GmbH
3. SETUP GmbH
4. Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
5. MUGLER AG

| Deutschlandweit sind nur 102 Lizenzen vergeben (Stand 01.2021)

- Vorrangig im Süden und westlichen Raum
- Hotspots sind München (5), Frankfurt a.M. (4), Aachen/Hannover/Stuttgart (3)



★ Standorte der veröffentlichten Zuteilungsinhaber von Campuslizenzen (51 Stück).

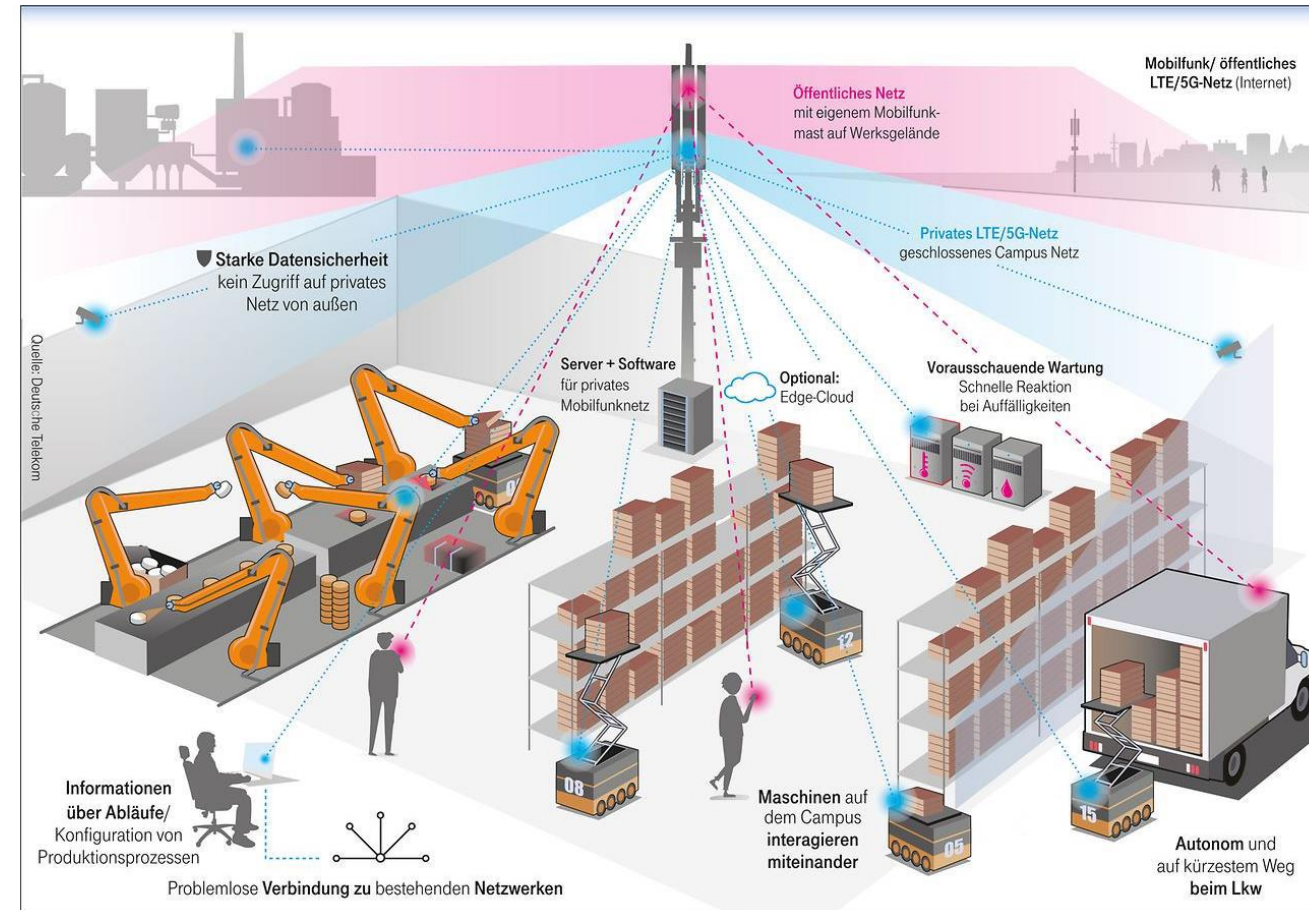
★ Torgau – Campusnetz MRK

MRK Roadmap Campusnetze

Campusnetze in Deutschland

| Campusnetze ermöglichen:

- Anbindung von Menschen, Maschinen, Sensoren und allen potentiellen Systemkomponenten
- Datensicherheit und -hoheit
- Exklusives Funknetz (eingeschränkter Nutzerkreis)
- Unabhängigkeit von öffentlichen Providern
- Garantierte Leistungsmerkmale (Datenrate, Bandbreite, Latenz)
- Flexible Nutzung, angepasst an eigene Bedürfnisse



<https://www.telekom.com/de/konzern/details/5g-technologie-in-campus-netzen-556690>

MRK Roadmap Campusnetze

Potential auch in Sachsen – Beispiele aus der Industrie

- | Einsatz von 5G und der Campusnetztechnologie nicht nur in großen Unternehmen, sondern auch bei KMU und ebenso etablierten Handwerksbetrieben

- | **Fehlen von Lehrlingen testweise durch automatisierte 5G-Roboterarme in einer Backstube in Görlitz ersetzt**
 - Einsatz von KI zum Erlernen von Bewegungen
 - 5G-Netz für hochgenaue und schnelle Datenübermittlung

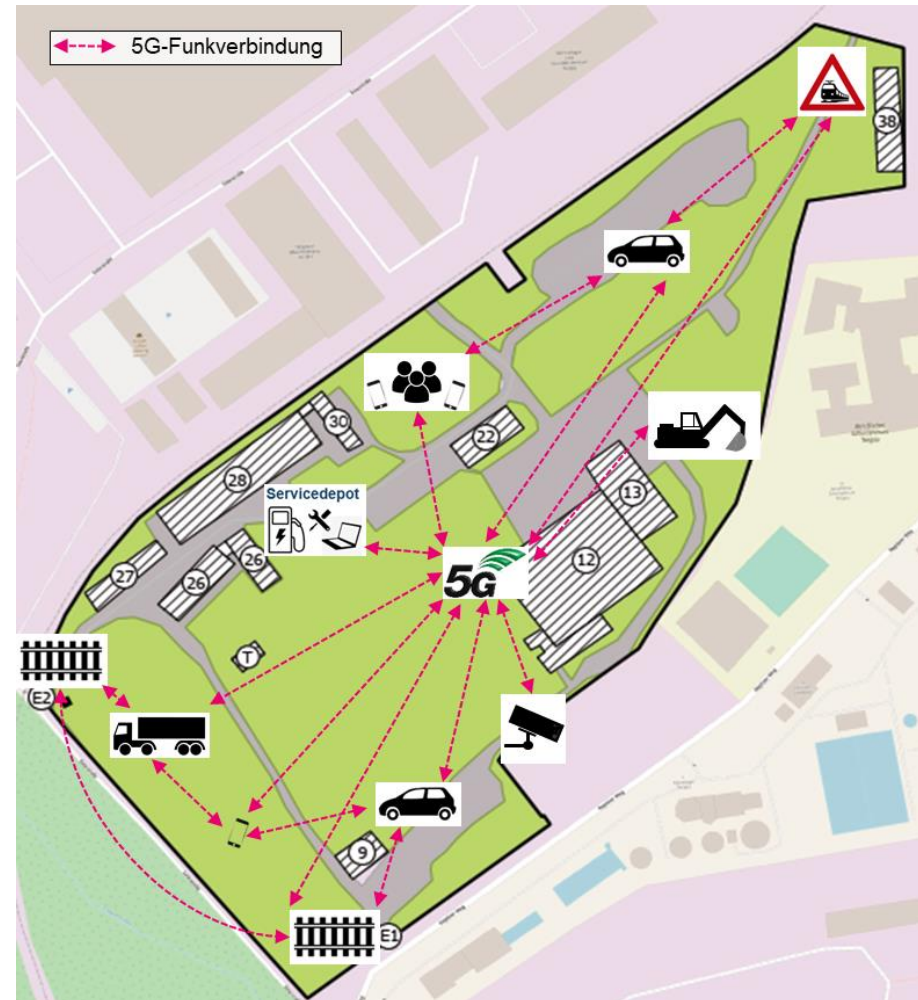


Quelle: Ronald Bonß


MRK Roadmap Campusnetze

Torgauer Campusnetz der MRK

- | Eigene Frequenzlizenz der Bundesnetzagentur seit August 2020 über 100 MHz auf 10 Jahre
- | Inbetriebnahme avisiert für Juli 2021
- | Ziel ist es, eine Umgebung zu schaffen zur Konzeption, Pilotierung sowie für F&E-Vorhaben und Anwendungen für die Bereiche:
 - Automotive
 - Kommunikation
 - Datenaustausch
 - Maschinensteuerung



Bundesnetzagentur
für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen



Frequenzteilung

Zuteilungs-Nr. **06339561**

Auf der Grundlage § 55 Telekommunikationsgesetz (TKG) werden der

MRK Media AG
Herzog-Rudolf-Straße 1
80539 München

die auf Seite 2 aufgeführten Frequenzen für eine Nutzung im Versorgungsgebiet

MRK Gewerbepark Torgau
bis 16.08.2030

für folgenden Nutzungszweck zugeteilt:

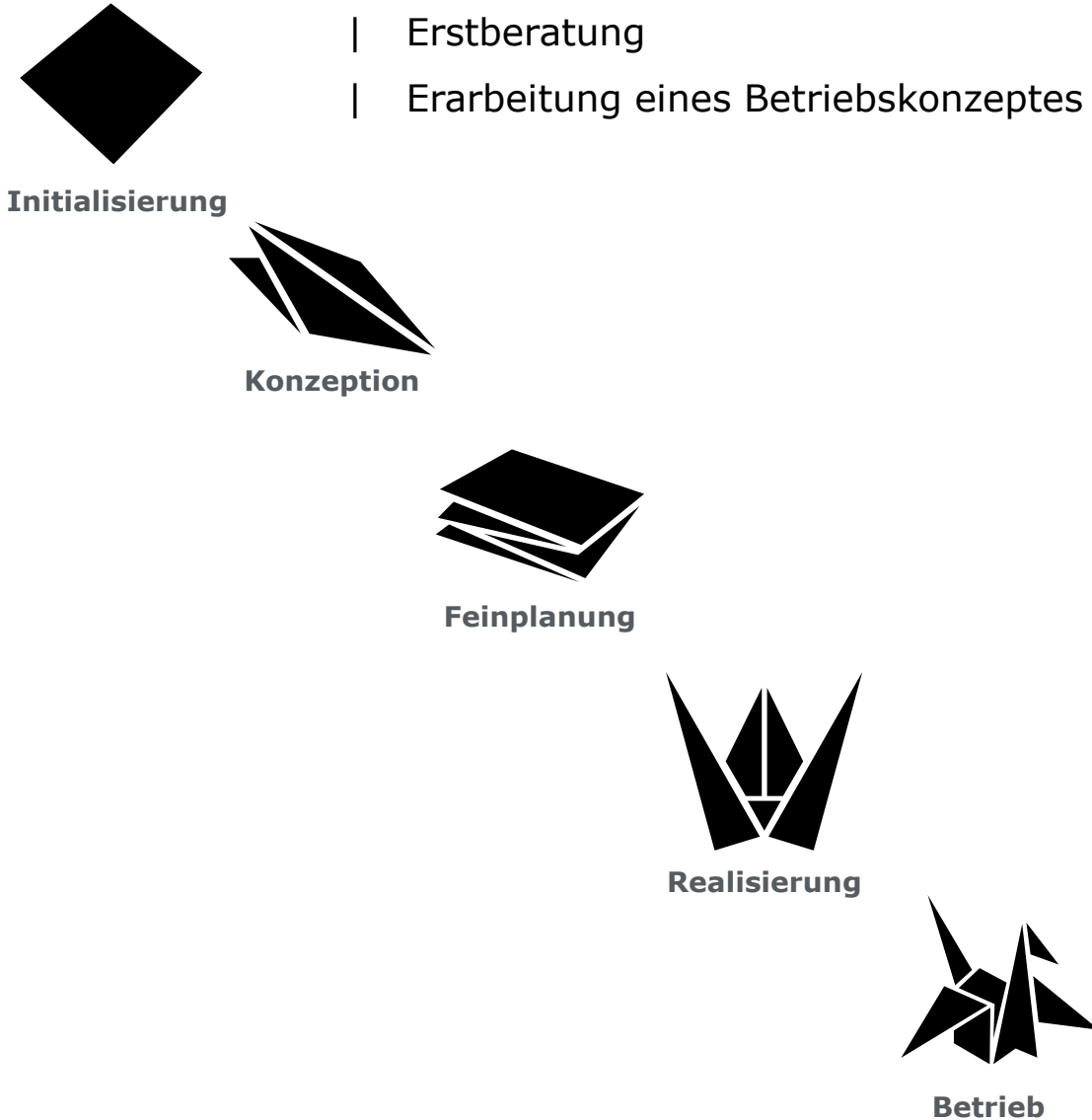
Frequenzteilung zur lokalen Nutzung für den drahtlosen Netzzugang in dem Frequenzbereich 3700 bis 3800 MHz

Die Nutzung dieser Frequenzen durch Dritte, die nicht Inhaber dieser Frequenzteilung sind oder deren Verhalten dem Zuteilungsinhaber nicht zugerechnet werden kann, ist untersagt.

Diese Einzelzuteilung steht im Einklang mit § 55 Abs. 3 TKG, da sie zur Gewährleistung einer störungsfreien und effizienten Frequenznutzung erforderlich ist. Die hiermit zugeteilte(n) Frequenz(en) kann/können in geografischer Nähe auch von anderen Nutzern genutzt werden. Nach dem derzeitigen Stand der Technik wird daher die Durchführung von Untersuchungen zur Funkverträglichkeit erforderlich sein. In den Grenzgebieten der Bundesrepublik Deutschland stehen Frequenzen aufgrund der Notwendigkeit der Frequenzkoordinierung mit den Nachbarländern nur eingeschränkt zur Verfügung. Daher kann keine bundesweit einheitliche Frequenzteilung ergehen.

MRK Roadmap Campusnetze

5 Stationen zum eigenen Campusnetz

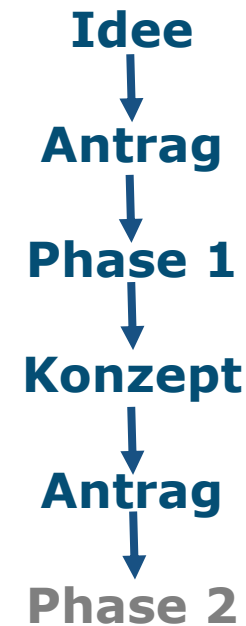


MRK Roadmap Campusnetze

Beispiel: Konzeption von Anwendungen „5x5G“

- | Konzeption und Entwicklung von 5G-Konzepten und Campusnetzen **durch die MRK**
 - ❖ „5x5G Lausitz“ für den Landkreis Spree-Neiße mit den Schwerpunkten:
 - Landwirtschaft,
 - Flughafenbetrieb und
 - Industrieumgebung
- | Gefördert durch das BMVI im Rahmen der Förderrichtlinie „5G Innovationswettbewerb im Rahmen der 5x5G Strategie“
- | Entwicklung von spezifischen (5G-) Anwendungen
 - ❖ Pflückroboter in der Erdbeerenernte im Gewächshaus,
 - ❖ Autonomer Werksverkehr,
 - ❖ Drohnenüberwachung und -sicherung,
 - ❖ Virtual & Augmented Reality,
 - ❖ Remote Tower Control

#5Gwinnt:



MRK Roadmap Campusnetze

Beispiel: Internationale Ansätze – São Paulo

- | Konzeption und Entwicklung von Lösungsansätzen mit 5G und Campusnetzen für
 - ❖ das Verkehrsmanagement,
 - ❖ die Signalsteuerung und
 - ❖ Kommunikation der Lichtsignalanlagen und Verkehrsteilnehmer für die Metropolregion São Paulo.

- | Eruierung von 5G und proprietären Kommunikationsstandards für die Echtzeitsteuerung im Gesamtsystem.

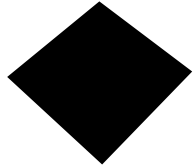
- | Entwicklung von Betreiber- und Geschäftsmodellen sowie der Priorisierung des ÖPNV und nicht-motorisierten Individualverkehrs.



Quelle: Shutterstock, Nr. 600781148

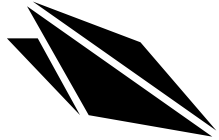
MRK Roadmap Campusnetze

5 Stationen zum eigenen Campusnetz



- | Erstberatung
- | Erarbeitung eines Betriebskonzeptes

Initialisierung



Konzeption

- | Vor-Ort-Besichtigung (Befahrung, Befliegung, Bestandsaufnahme, Vermessung)
- | Optional: Fördermittelberatung und -beantragung
- | Optional: Einreichung einer Projektskizze

MRK Roadmap Campusnetze

Standort- und Stailanalyse

| Analysen der Planungsergebnisse und Erstellung von

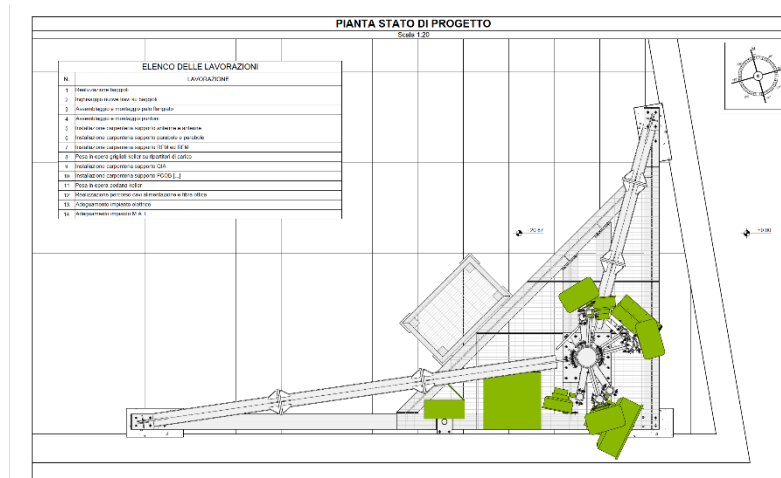
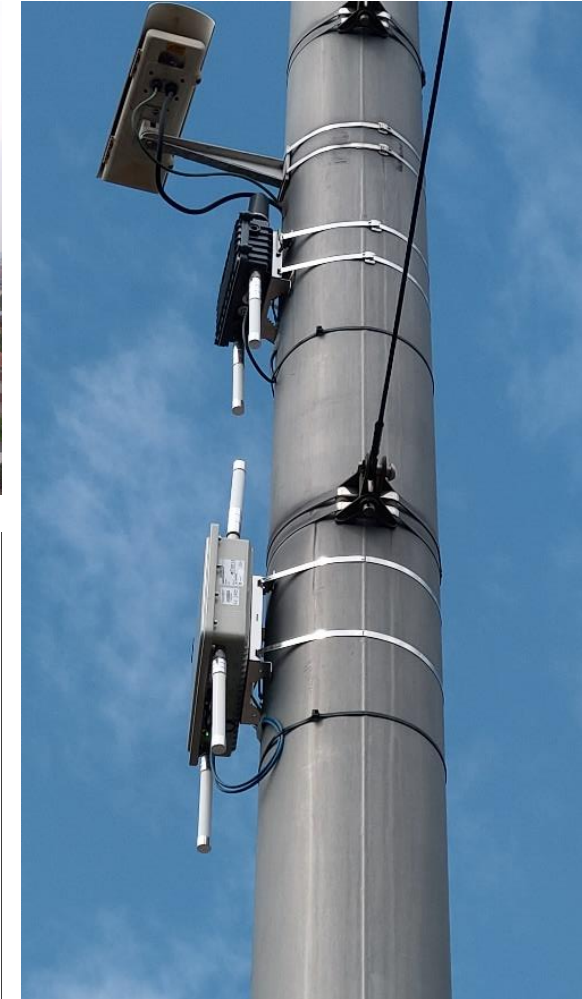
- Leistungsverzeichnissen
- Installationsleitfäden
- Installationsanweisungen
- Erläuterungsberichten
- Kostenkalkulationen
- Konzepten sowie sonstigen Dokumenten und Studien

| Standortsuche und Genehmigungsverfahren

| Bautechnische Begehung möglicher neuer oder vorhandener Standorte

| Statik-Überprüfungen und -modellierungen

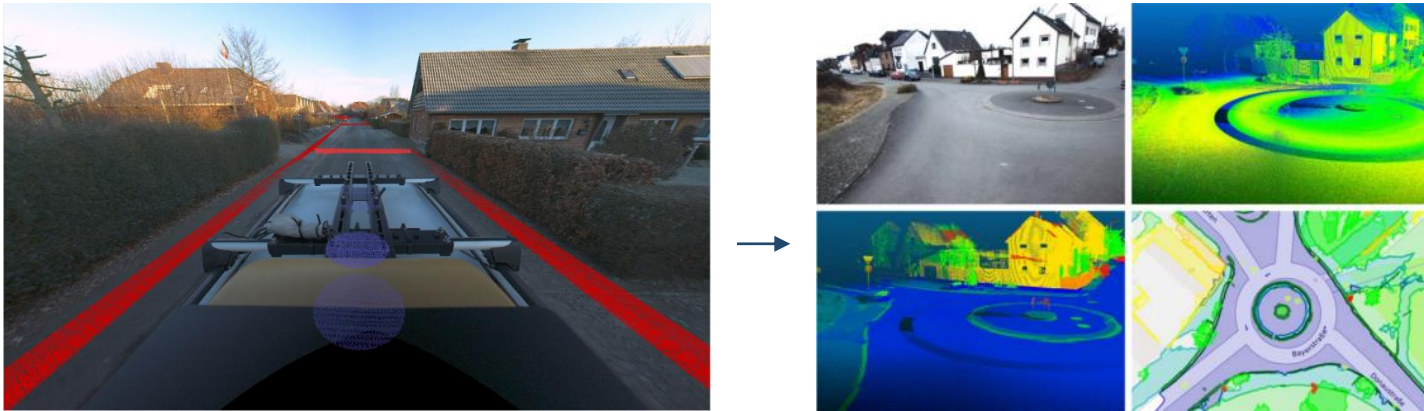
| Standortdokumentation durch Drohnenbefliegung



MRK Roadmap Campusnetze

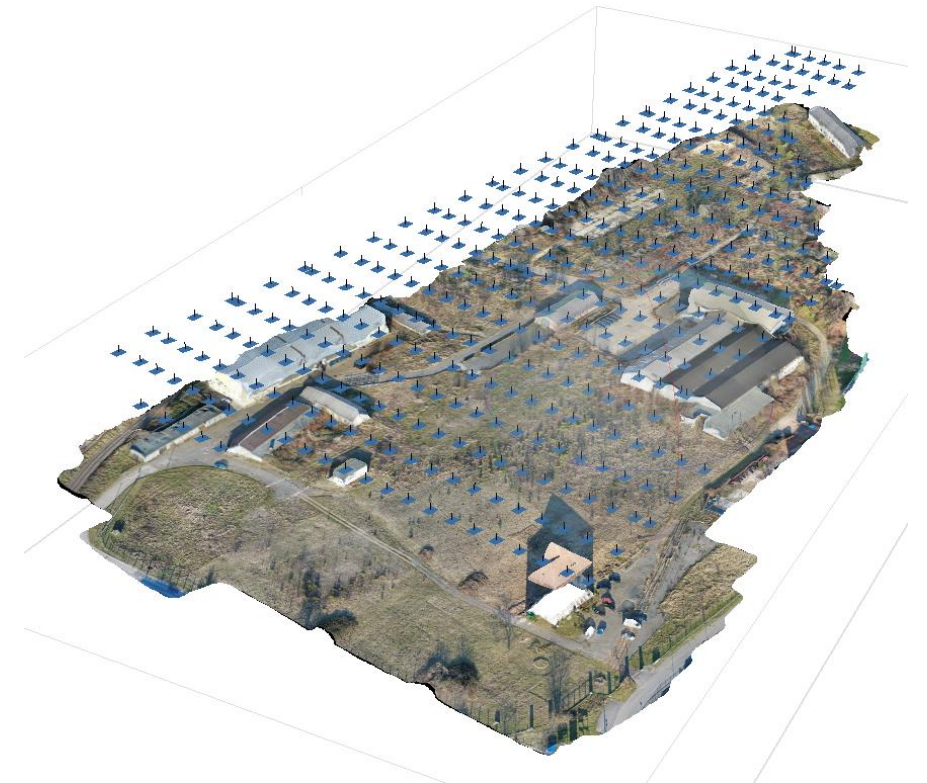
Vor-Ort-Analysen

- | Konventionelle Vor-Ort-Begehung mit Foto- und Videodokumentation
- | **Neuer Ansatz:** Oberflächenerfassung, bspw. zur Trassierung, unter Verwendung von 360°-Befahrungsvideos



- | Nutzung verschiedener Sensorik zur Erfassung und Dokumentation von Elementen und Oberflächen wie Drohnen und Laserscanner
 - ❖ anschließende Datenfusion und Erstellung von Punktwolken zur Ableitung von Flächen und 3D-Modellen

- | Texturiertes 3D Modell inkl. ausgerichtete Aufnahmen aus Drohnenbefliegung



MRK Roadmap Campusnetze

Durchführung von Mobilfunk- und Kalibrierungsmessungen

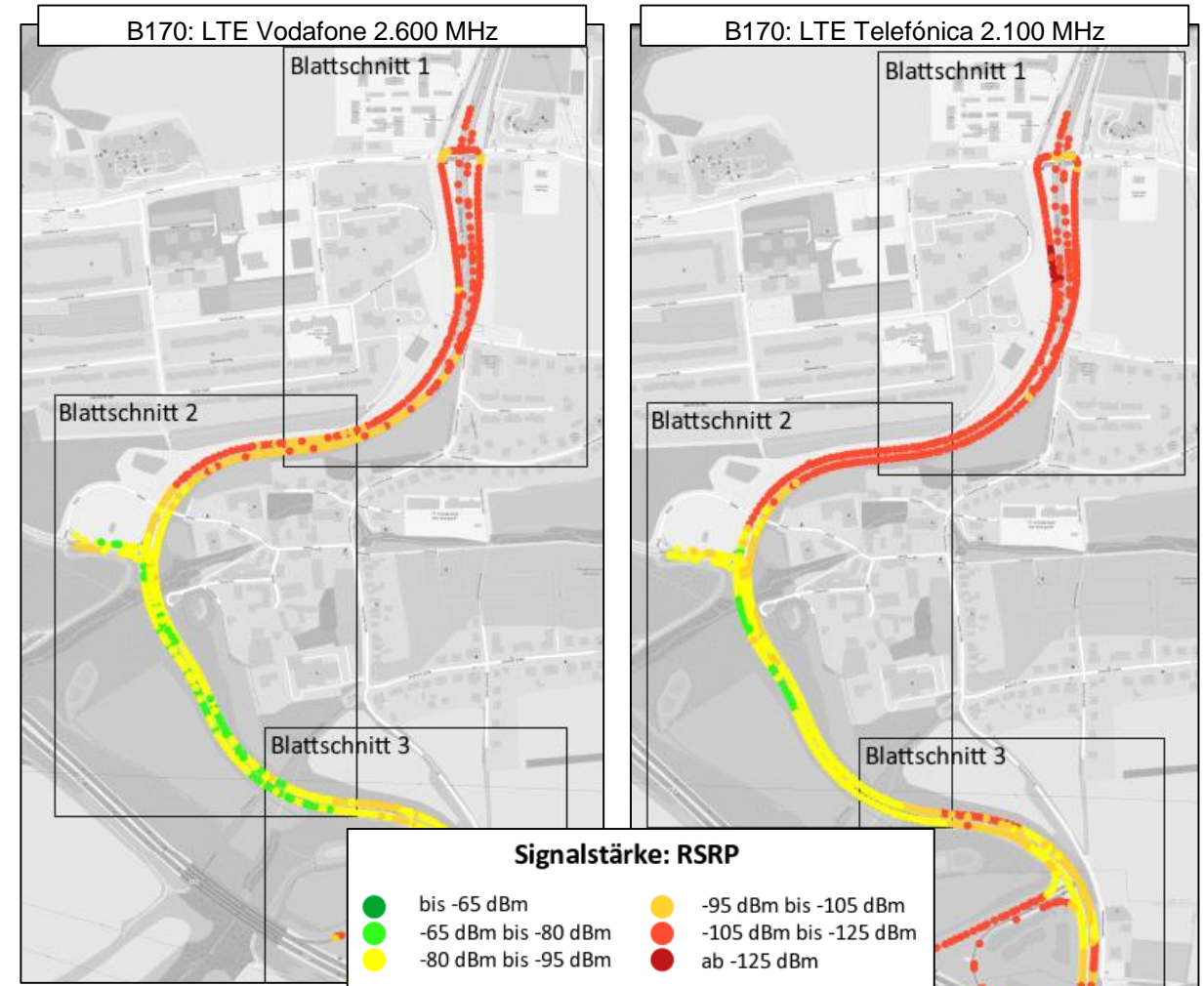
- | Messung der Netzabdeckung (2G / 3G / 4G / 5G) entlang öffentlicher Wege und in Gebäuden möglich
 - ❖ Nutzung TSMA6 und ROMES4 der Firma Rohde&Schwarz

- | Kalibrierungsmessungen für Netzoptimierung und –ausrichtung der eingesetzten Antennentechnik

- | Analyse der Mobilfunkversorgung und –verfügbarkeit

- | Aufbereitung der Ist-Versorgung nach beliebigen Attributen

- | Ableiten und Aufzeigen von Optimierungspotentialen für Betreiber



Kartengrundlage: OpenStreetMap unter CC BY-SA 2.0

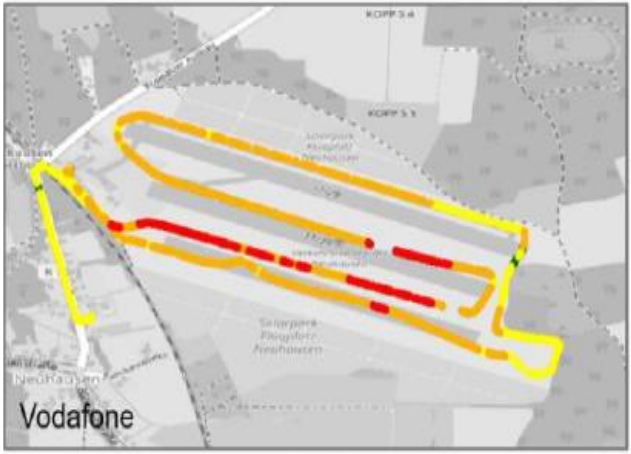
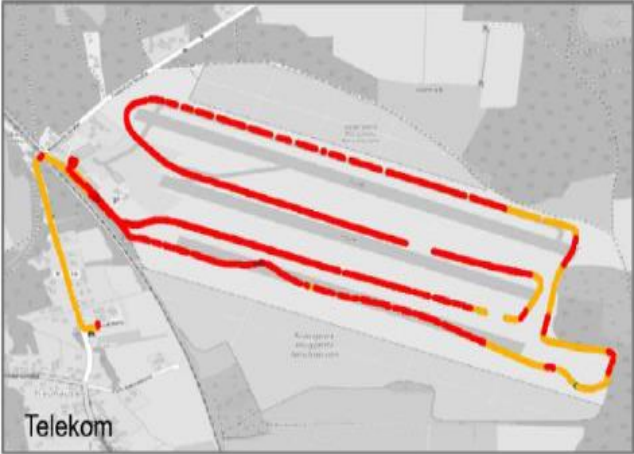
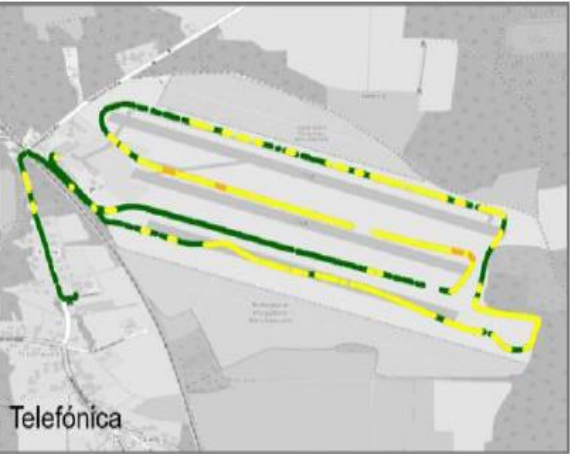
MRK Roadmap Campusnetze

Durchführung von Mobilfunk- und Kalibrierungsmessungen

Mobilfunkabdeckung der Netzbetreiber:

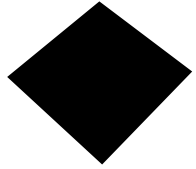


Messergebnis der 4G Mobilfunkabdeckung:



MRK Roadmap Campusnetze

5 Stationen zum eigenen Campusnetz



- | Erstberatung
- | Erarbeitung eines Betriebskonzeptes

Initialisierung



Konzeption

- | Vor-Ort-Besichtigung (Befahrung, Befliegung, Bestandsaufnahme, Vermessung)
- | Optional: Fördermittelberatung und -beantragung
- | Optional: Einreichung einer Projektskizze



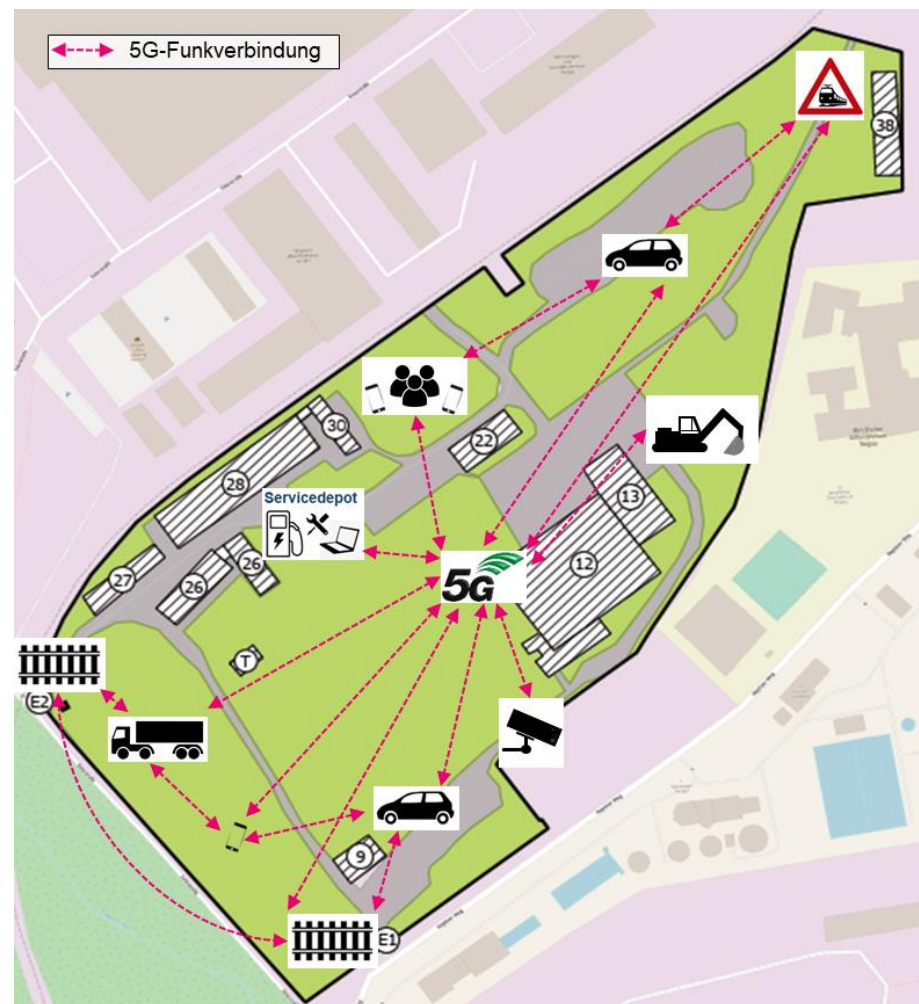
Feinplanung

- | Antragszusammenstellung Frequenzlizenzen
- | (3-D-) Modellierung und -Funknetzplanung
- | ggf. Betreiberabsprachen

MRK Roadmap Campusnetze

Torgauer Campusnetz der MRK

- | Erfolgreicher Beantragungsprozess bei der Bundesnetzagentur für ein Industriegebiet auf über 77.000 m² Fläche
- | Geplante Anwendungen im Outdoor- als auch Indoorbereich
- | Inbetriebnahme innerhalb eines Jahres lt. Vorgabe der BNetzA „Use-it-or-lose-it“



Bundesnetzagentur
für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen



Frequenzteilung

Zuteilungs-Nr. **06339561**

Auf der Grundlage § 55 Telekommunikationsgesetz (TKG) werden der

MRK Media AG
Herzog-Rudolf-Straße 1
80539 München

die auf Seite 2 aufgeführten Frequenzen für eine Nutzung im Versorgungsgebiet

MRK Gewerbepark Torgau
bis 16.08.2030

für folgenden Nutzungszweck zugeteilt:

Frequenzteilung zur lokalen Nutzung für den drahtlosen Netzzugang in dem Frequenzbereich 3700 bis 3800 MHz

Die Nutzung dieser Frequenzen durch Dritte, die nicht Inhaber dieser Frequenzteilung sind oder deren Verhalten dem Zuteilungsinhaber nicht zugerechnet werden kann, ist untersagt.

Diese Einzelzuteilung steht im Einklang mit § 55 Abs. 3 TKG, da sie zur Gewährleistung einer störungsfreien und effizienten Frequenznutzung erforderlich ist. Die hiermit zugeteilte(n) Frequenz(en) kann/können in geografischer Nähe auch von anderen Nutzern genutzt werden. Nach dem derzeitigen Stand der Technik wird daher die Durchführung von Untersuchungen zur Funkverträglichkeit erforderlich sein. In den Grenzgebieten der Bundesrepublik Deutschland stehen Frequenzen aufgrund der Notwendigkeit der Frequenzkoordination mit den Nachbarländern nur eingeschränkt zur Verfügung. Daher kann keine bundesweit einheitliche Frequenzteilung ergehen.

MRK Roadmap Campusnetze

Funknetzplanung für MNOs, Tower Companies oder Stadtwerke

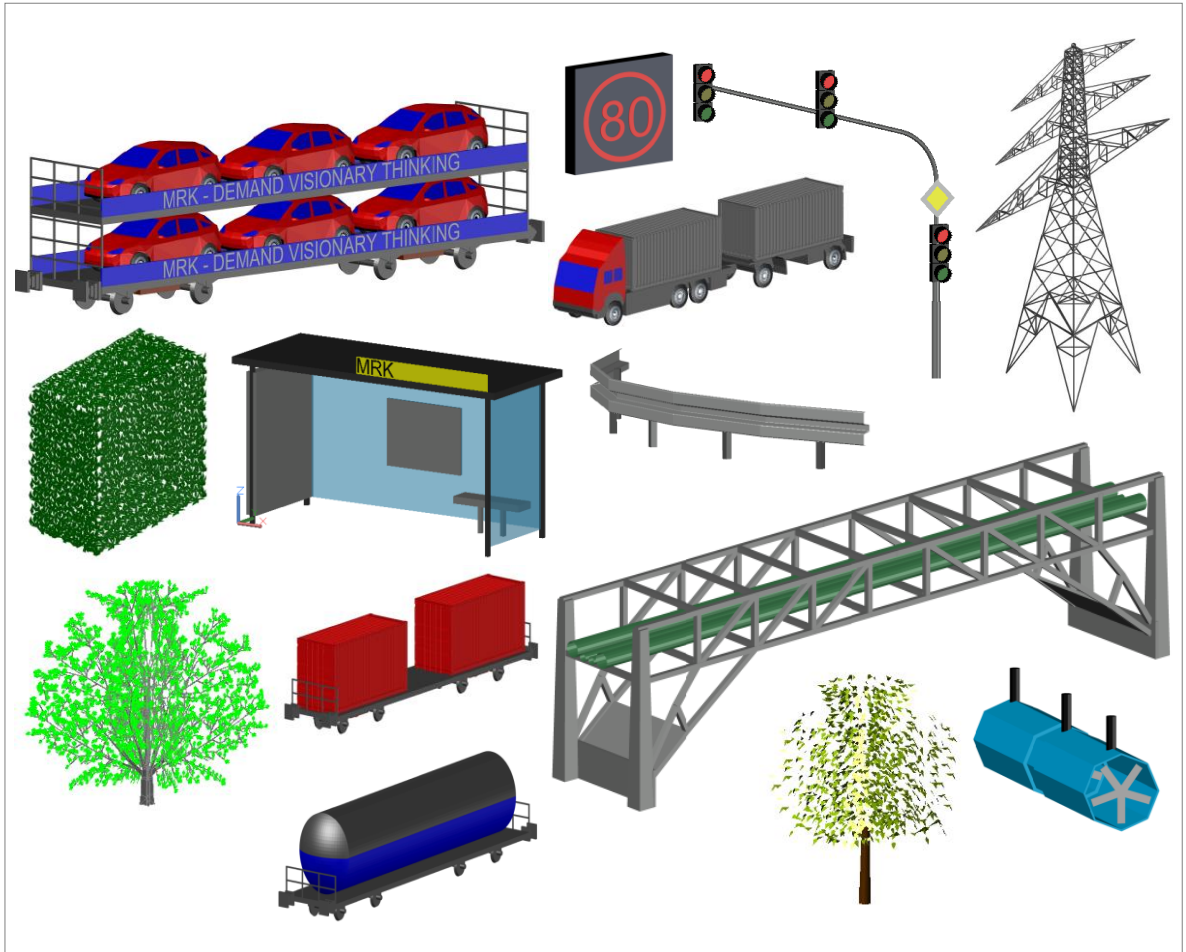
| Modellierung der Funkabdeckung und -ausleuchtung von Gebieten oder Gebäuden

| Anfertigung eines 3D-Modells des Projektgebietes als Nachbildung der Vor-Ort-Gegebenheiten

| Verwendung von Digitalen Geländemodellen

| Vorteile des 3D-Modells

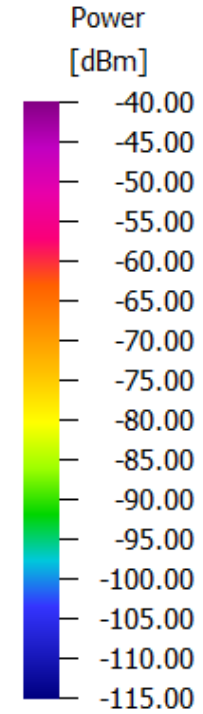
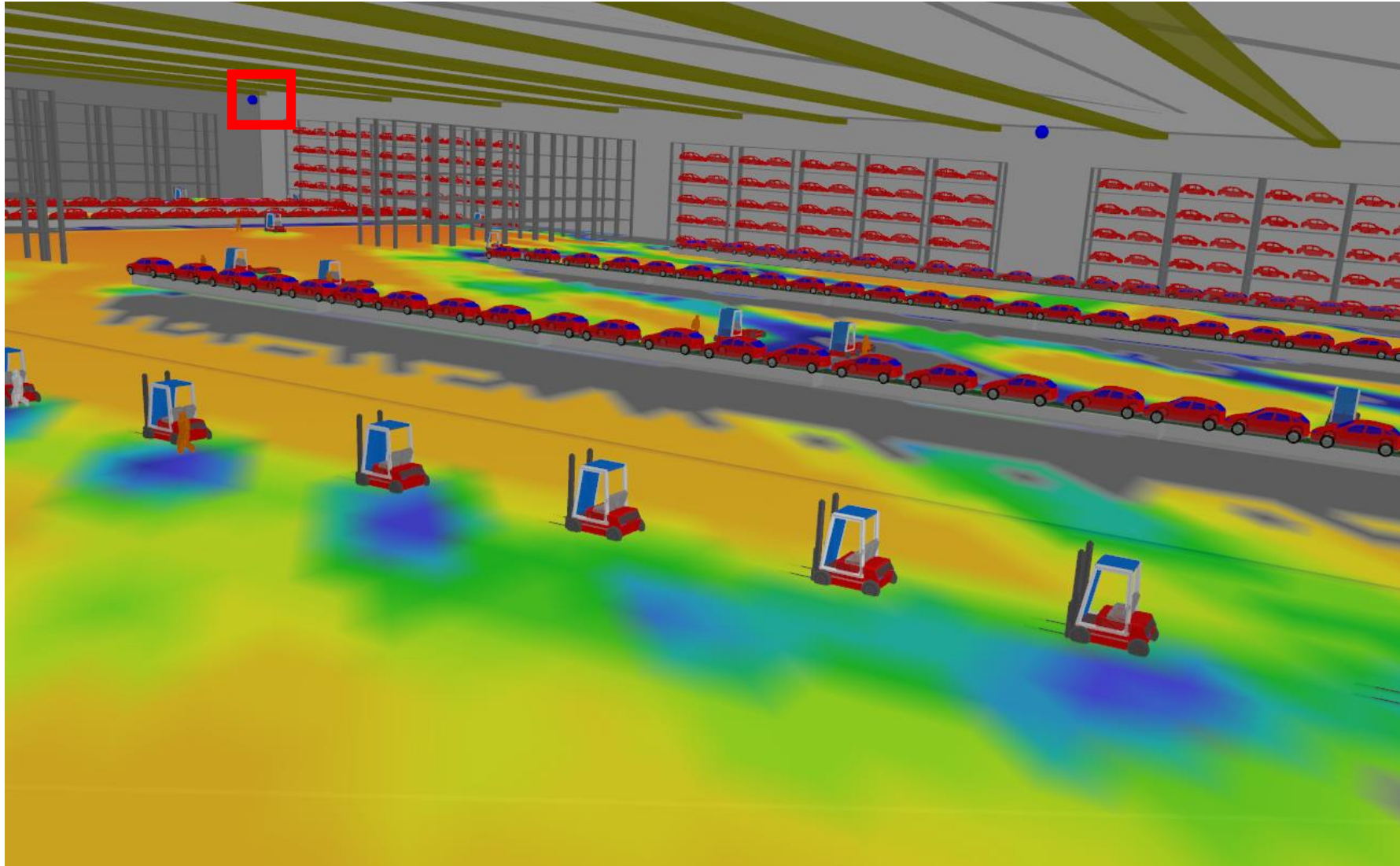
- ❖ Genauigkeit und Belastbarkeit des Modells nehmen zu
- ❖ Defizite können bereits in Planungsphase sehr sicher erkannt werden
- ❖ Optimale Standortplanung für Sende- und Empfangseinheiten



Ausgewählte 3D-Objekte des MRK Objektkatalogs..

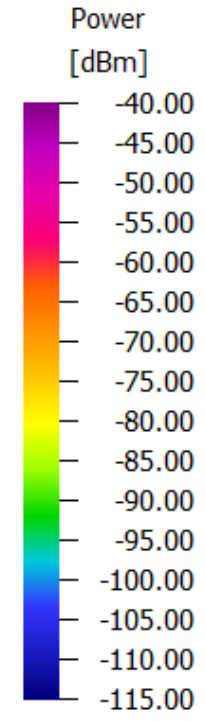
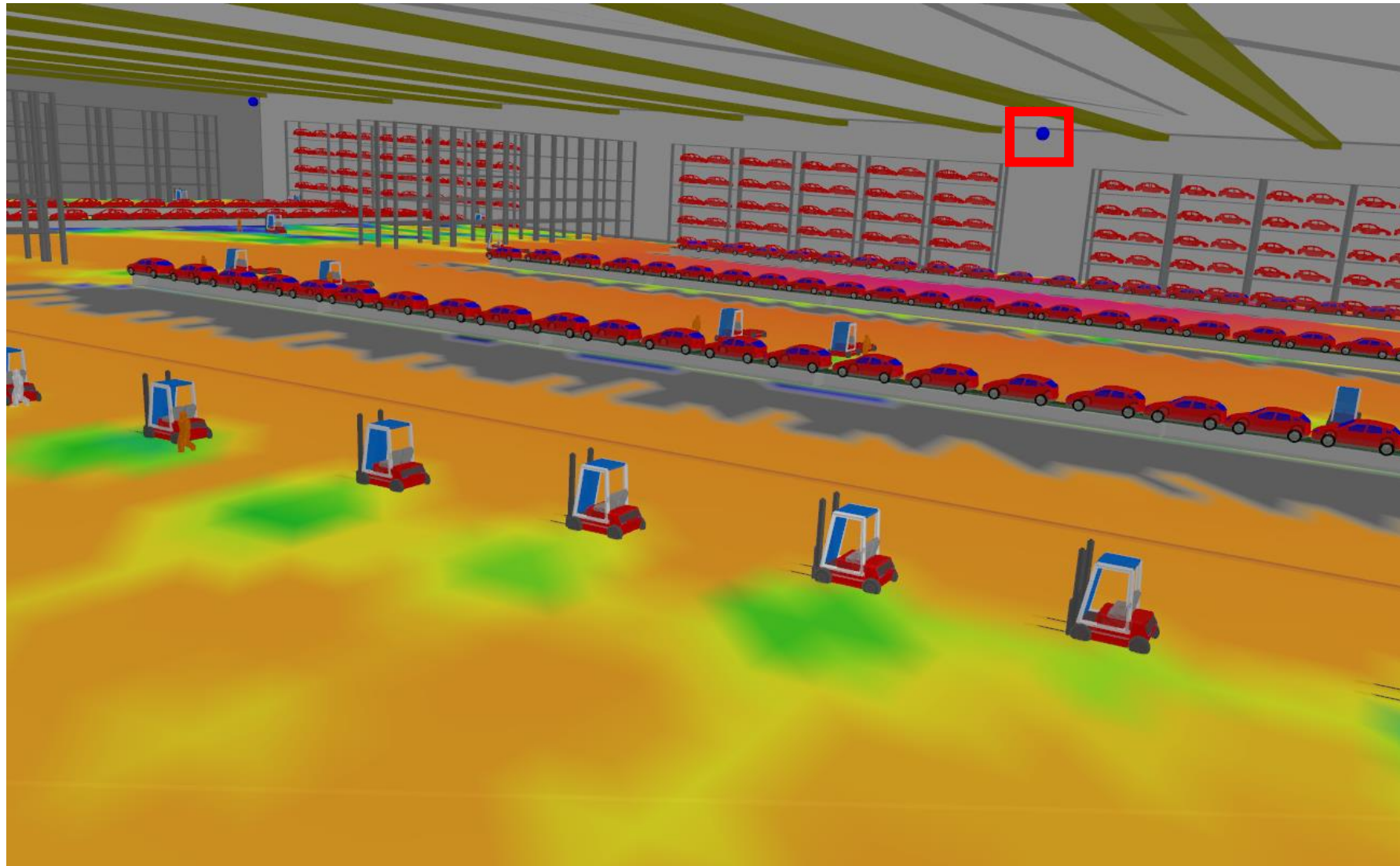
MRK Roadmap Campusnetze

Funknetzplanung in Industrieumgebungen



MRK Roadmap Campusnetze

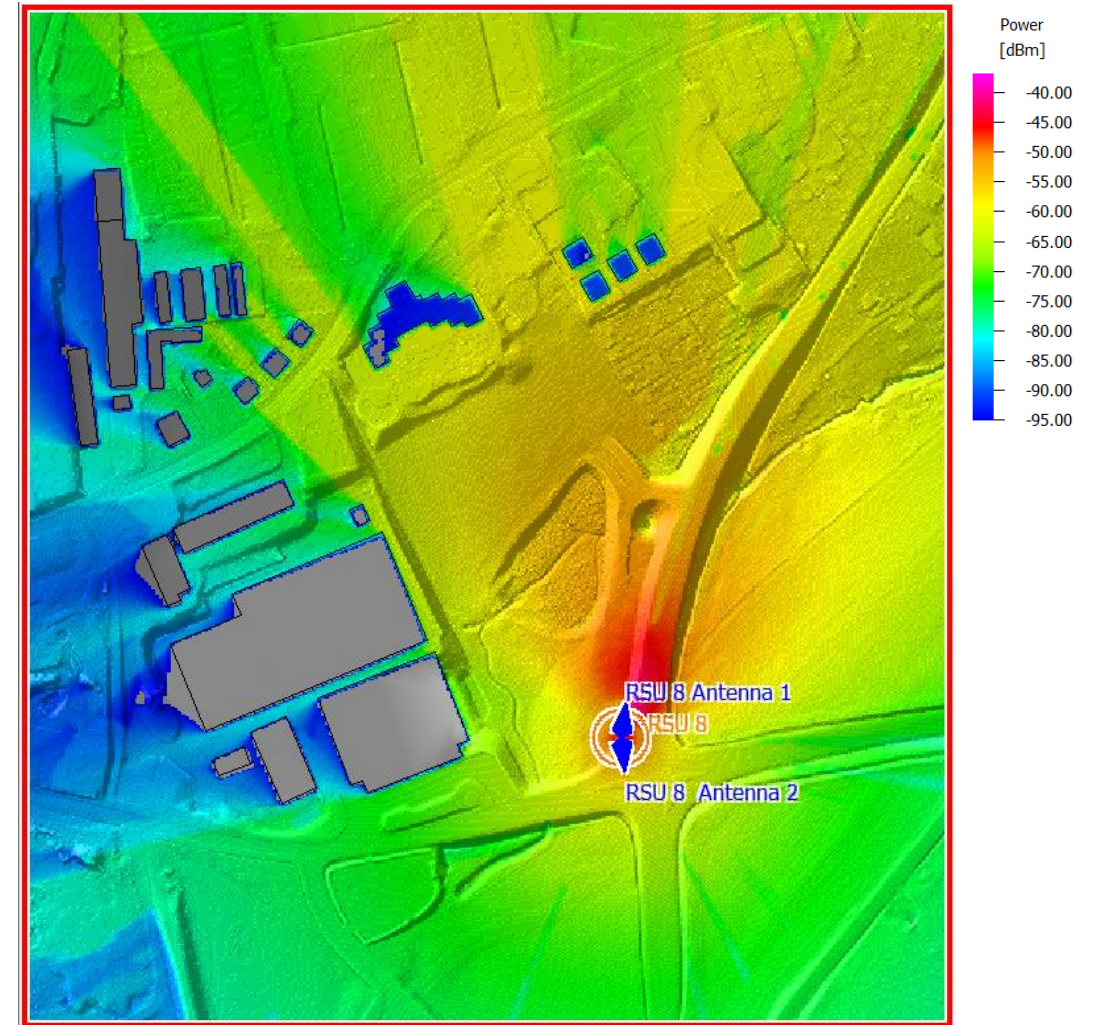
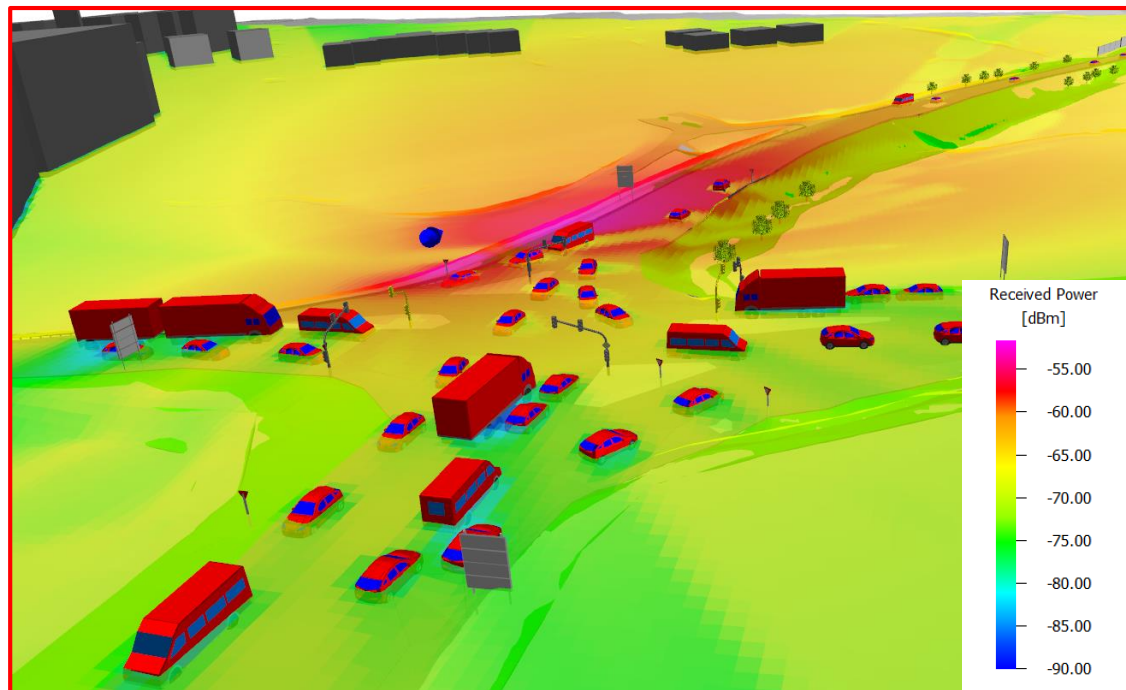
Funknetzplanung in Industrieumgebungen



MRK Roadmap Campusnetze

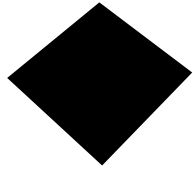
Funknetzplanung im Outdoor-Bereich

- | Planung für beliebige Funktechnologien oder Frequenzen
- | Enge Kooperation zwischen dem ITVS der TU Dresden und der MRK
- | Regionale Projektierung für das Landesamt für Straßenbau und Verkehr (LASuV)
- | B170 & S177 und Korridore in der Stadt Dresden



MRK Roadmap Campusnetze

5 Stationen zum eigenen Campusnetz



- | Erstberatung
- | Erarbeitung eines Betriebskonzeptes

Initialisierung



Konzeption

- | Vor-Ort-Besichtigung (Befahrung, Befliegung, Bestandsaufnahme, Vermessung)
- | Optional: Fördermittelberatung und -beantragung
- | Optional: Einreichung einer Projektskizze



Feinplanung

- | Antragszusammenstellung Frequenzlizenzen
- | (3-D-) Modellierung und -Funknetzplanung
- | ggf. Betreiberabsprachen

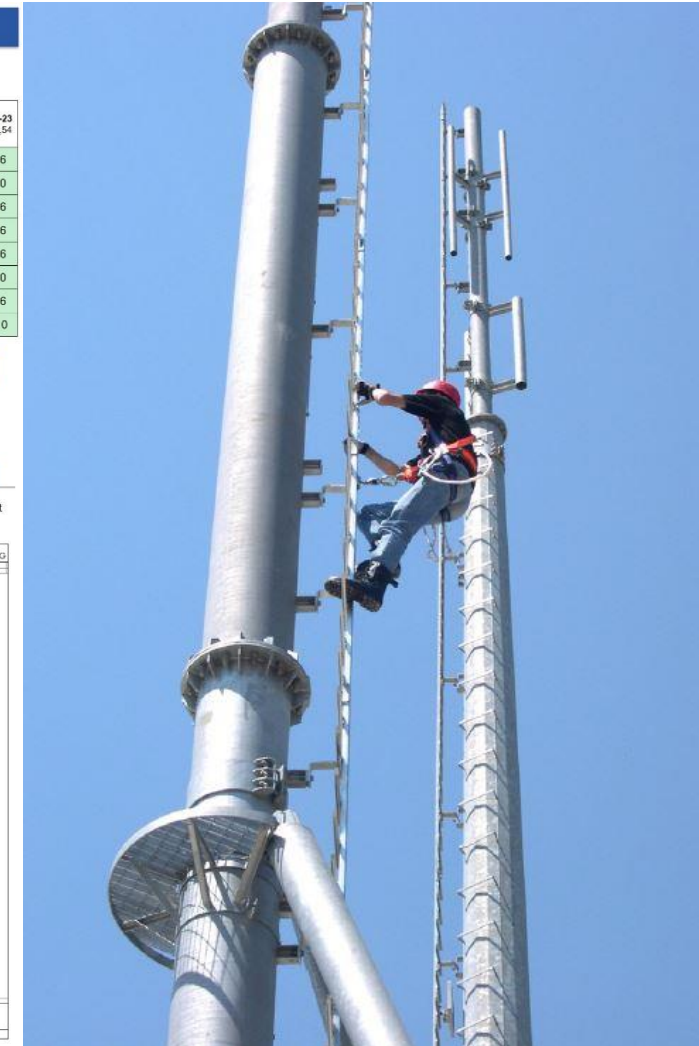
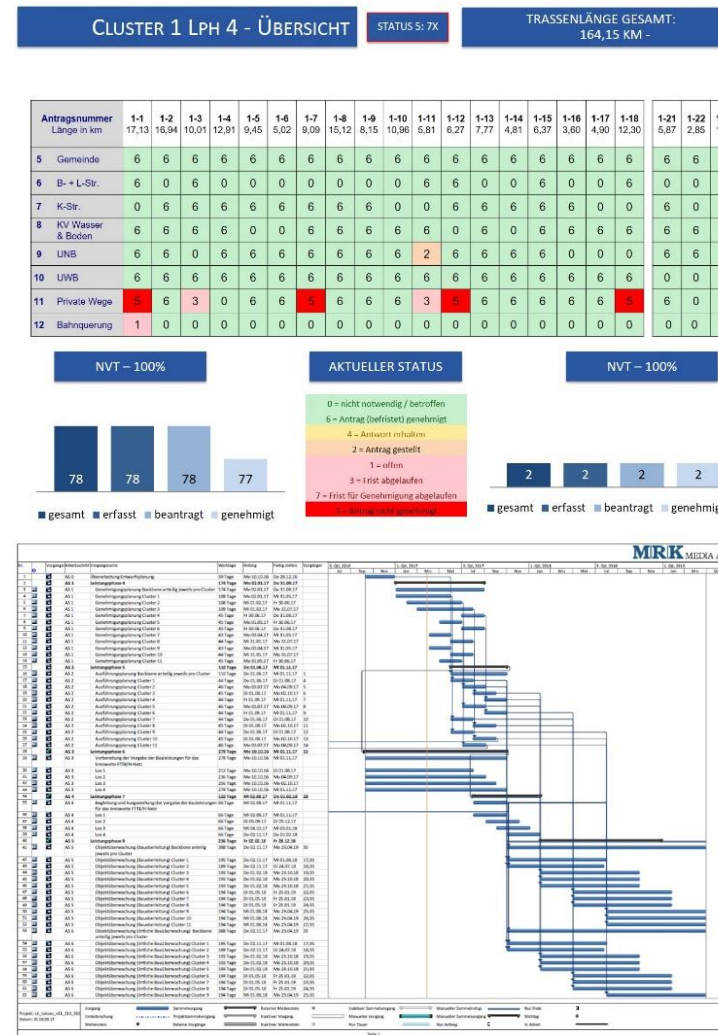


Realisierung

- | Bestellung und Beschaffung der Netztechnik
- | Bauausführung und Bauüberwachung
- | Inbetriebnahme

MRK Roadmap Campusnetze Projektierung

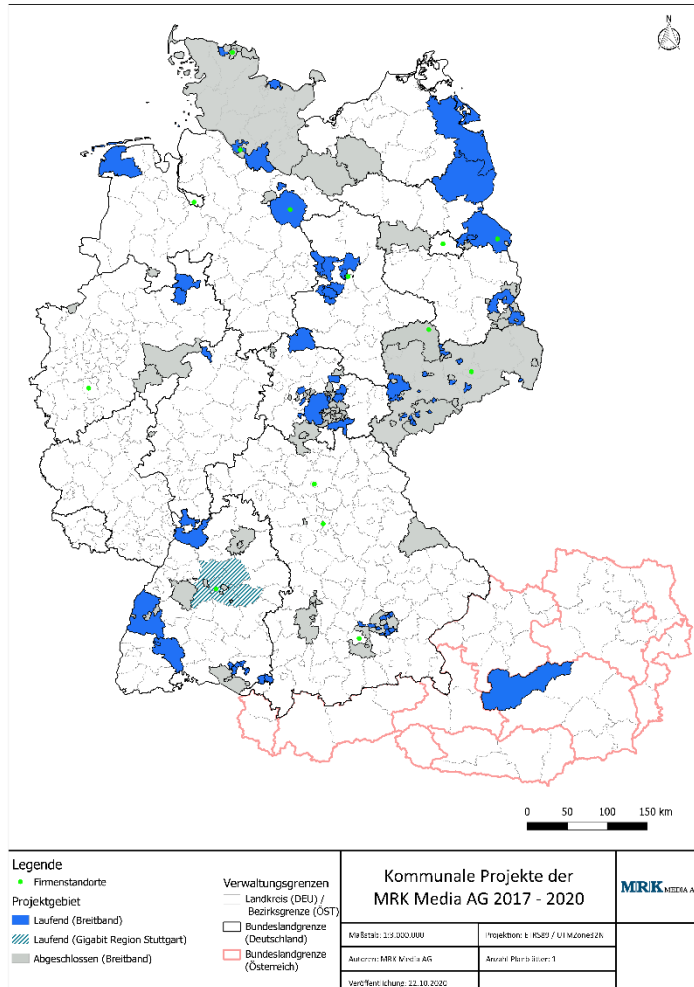
- vierjährige Erfahrung in der (5G-)Planung, u. a. durch unsere Schwesterfirma aus Italien
- Beratung Netzrollout und Materialmanagement
- Schulung und Weiterbildung bzgl. technischen Grundlagen und Möglichkeiten des neuen Mobilfunkstandards 5G
- Digitalisierung bestehender Prozesse, u. a. durch Einsatz neuer Mobilfunktechnologie 5G
- Begleitung Antragstellung BNetzA



FTTX PLANUNG

Ausbau- & Strukturplanungen für Landkreise

- | Großprojekte Uelzen: 1400 Kilometer Glasfaser, Ausbauplanung mit Fa. TKI
- | Großprojekte Angeln: 812 Kilometer Trassenlänge
- | NGA-Backbone Landkreis Calw inkl. Funknetzplanung mit Fa. TKI
- | NGA-Backbone Hohenlohekreis mit Untersuchung der Zugangsnetze
- | NGA-Backbone Land Schleswig Holstein
- | NGA-Backbone -& Zugangsnetze im Bodenseekreis
- | NGA-Backbone -& Zugangsnetze Ortenaukreis



MRK Roadmap Campusnetze

Digitale Baubegleitung und -überwachung

Bauüberwachung

MRK Baustellen Monitoring

Attribute

Titel: 1562062397543_6172.jpg
Datum: 02 Jul 2019, 12:13
Fotograf: [MRK Media AG]
Genauigkeit: 8.0

Baustelle:
Bauphase: Nach Abschluss
Gegenstand: Energieanschlussäule
Beschreibung: H28 R EG links:
Zähler-Nr. 11-7743537 / mobiler
EMC Baustromverteiler

Prüfung

nicht geprüft

Prüftext:

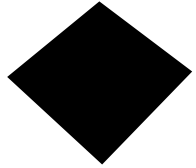
Leistungsbeschreibung

LVZ: nicht zugeordnet

- | Kartendarstellung zur erleichterten Fotoauswertung
- | Verknüpfung zum regionalen Baumanagement
- | Briefing aller Bauunternehmer vor dem Kick-off
- | Web Frontend: FotoBau zum Tracking des Baufortschrittes
- | Monitoring des Bauprozesses auf Basis der Planung
- | Frühe Detektion von Störungen im Ausbauprozess
- | Verknüpfung zu den lokalen Bauüberwachern
- | Aufzeichnung der Performance

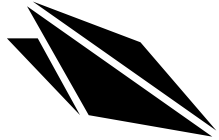
MRK Roadmap Campusnetze

5 Stationen zum eigenen Campusnetz



- | Erstberatung
- | Erarbeitung eines Betriebskonzeptes

Initialisierung



Konzeption

- | Vor-Ort-Besichtigung (Befahrung, Befliegung, Bestandsaufnahme, Vermessung)
- | Optional: Fördermittelberatung und -beantragung
- | Optional: Einreichung einer Projektskizze



Feinplanung

- | Antragszusammenstellung Frequenzlizenzen
- | (3-D-) Modellierung und -Funknetzplanung
- | ggf. Betreiberabsprachen



Realisierung

- | Bestellung und Beschaffung der Netztechnik
- | Bauausführung und Bauüberwachung
- | Inbetriebnahme



Betrieb

- | Unterstützung in Erweiterungsprozessen

Mitarbeiter – Experten

Bereich Netzplanung & Mobilfunk (5G)



Unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind Experten auf den Gebieten der Beratung, Planung, Bauüberwachung, Vermessung, Statik und Dokumentation (GIS).

Campusnetze – Unsere Expertise

| Kontaktdaten



Für weitere Informationen über uns sowie Referenzen hinsichtlich unserer Projekte stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung:

MRK Media AG



Dr. Imke Germann (Vorstandsvorsitzende)
Peter Lassahn (Vorstand)



Zentrale

Maximilianstraße 25
D-80539 München



Tel.: +49-89-21667-0
Fax: +49-89-21667-155



info@mrk-media.de
www.mrk-media.de

Kompetenzzentrum Dresden

An der Frauenkirche 12
D-01067 Dresden

Tel.: +49-351-5019 55-0
Fax: +49-351-5019 55-90

Info-dresden@mrk-media.de

