

Vorgehen zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von 5G im Kontext von Campus-Netzen

Dr. Bernd Sörries



- Allgemeine Hinweise zum Vorgehen
- Analyse zur wirtschaftlichen Bewertung von Kommunikationstechnologien

Challenge, Solution & Approach

5G Unternehmen im Rahmen von Campus-Netzen

Challenge

- Potenziale von 5G für Unternehmen jeglicher Unternehmensgröße (im Wesentlichen für den Mittelstand) nutzbar machen

Solution

- Campus-Netz mit standardisierten plug&play Lösungen (z.B. über ein 5G Baukasten System)

Approach

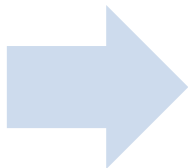
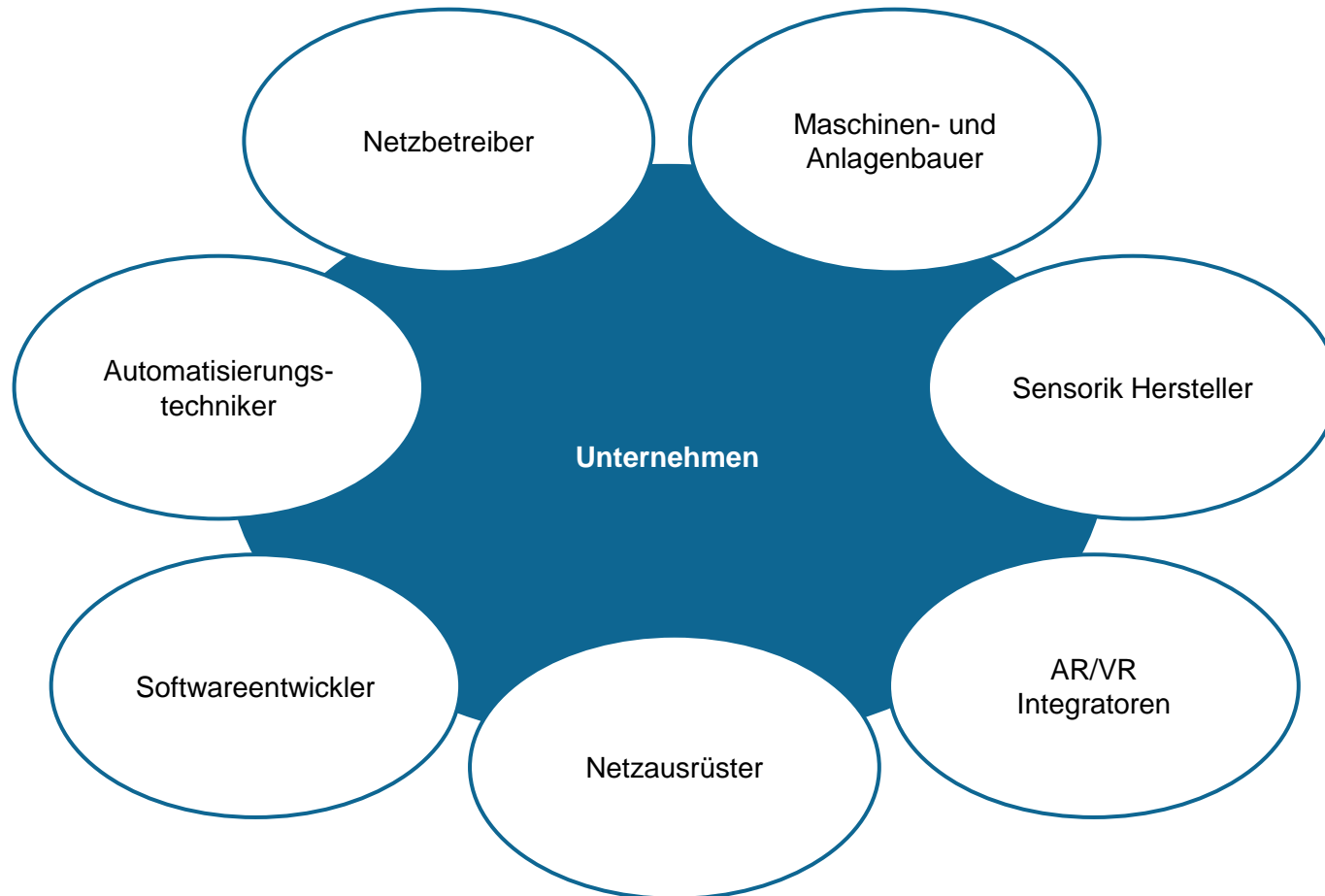
- Identifizierung von Use Cases
- Bewertung von 5G und Alternativen mit Business Case (Kosten/Nutzen)

Ericsson Baukasten „Industry Connect“



Quelle: <https://www.teltarif.de/hannover-messe-industrie-5g-latenz/news/76230.html>

5G-Ökosystem im Kontext von Campus-Netzen



Unternehmen benötigen unabhängigen Wissenstransfer in einem komplexen 5G Ökosystem, um die Potenziale von 5G voll ausschöpfen zu können

Anforderungen von Unternehmen

Ausgangslage von Unternehmen:

In der Regel keine spezifischen IKT-Kenntnisse

begrenzte Investitionskapazitäten

mangelnde Datenerfassung

starke Datensicherheitsbedenken

Einsatz von alternativen Technologien mit Qualitätseinschränkungen

heterogene Produktionsanlagen



Anforderungen an die Lösung:

einfache Implementierung

überschaubares Investitionsvolumen

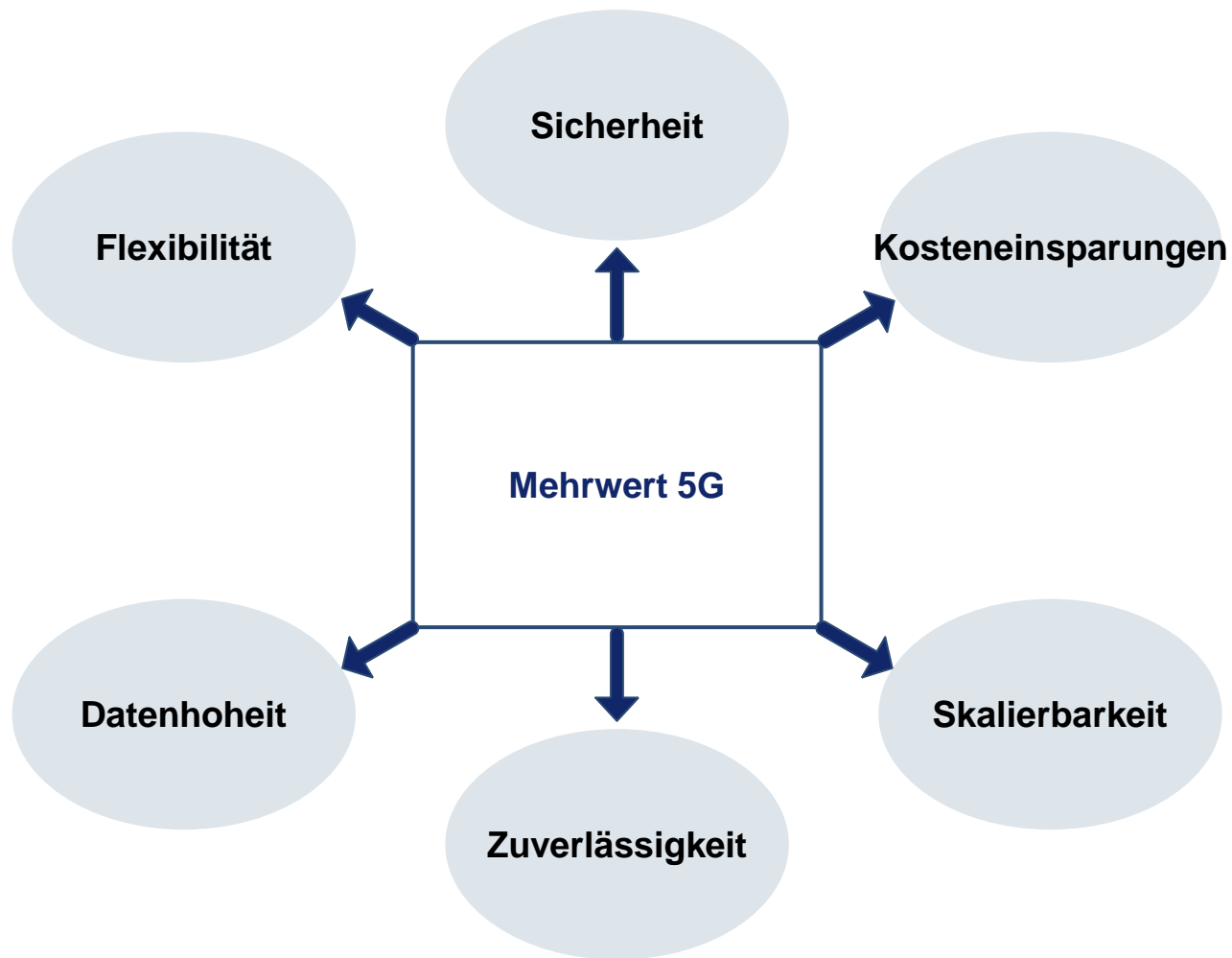
Sicherstellung der 5G-Readiness

Vertrauen durch hohe Sicherheitsstandards

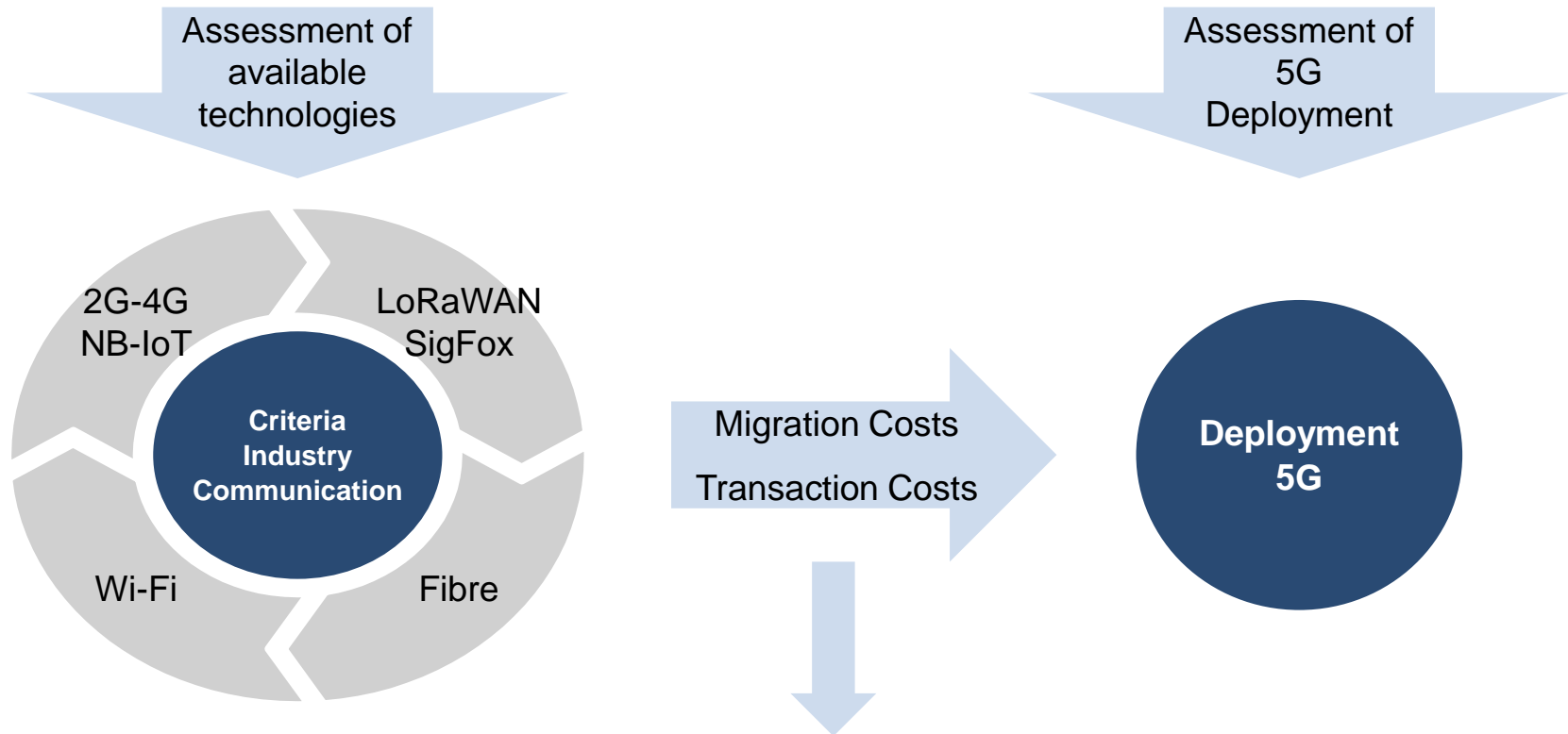
stabiles & leistungsfähiges Netz

Retrofit, Standardisierung & MES

Allgemeine Mehrwert von 5G



Migrations- und Transaktionskosten

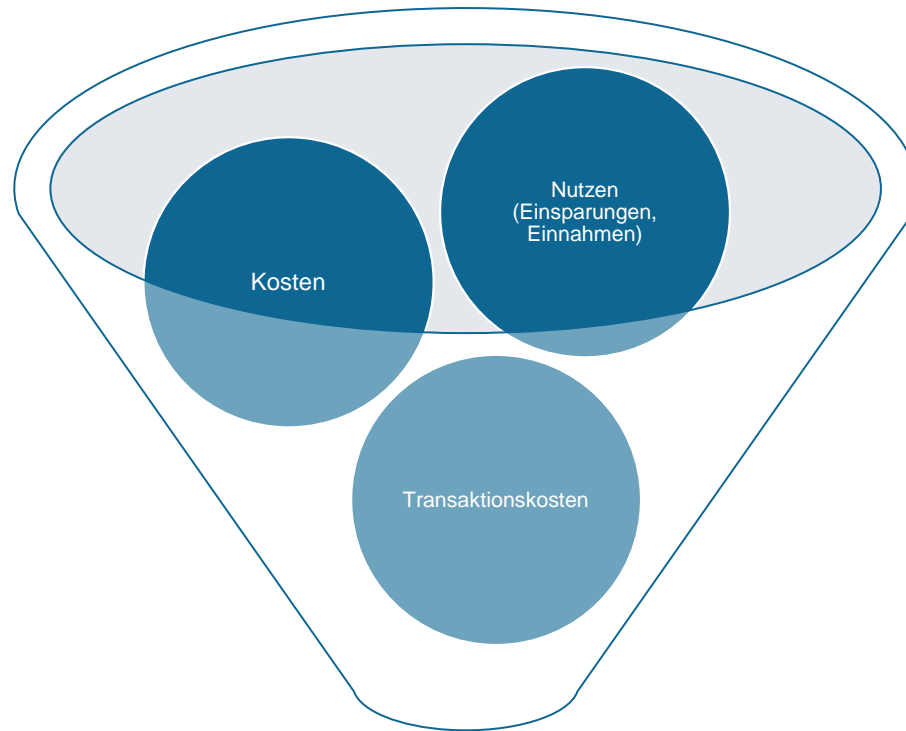


Quantification of efficiency benefits and transaction costs with 5G

Berechnungsansatz für den Einsatz von 5G in Unternehmen

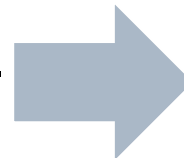


Input-Faktoren der Analyse



← Technologiebewertung

↓
5G-Kosten-Nutzen-
Modell



Entscheidung für 5G und
für „Make or Buy“

Analyseschritte zur Bewertung von Kommunikationstechnologien

- Ausgangsfragen
- Betrachtung der Use Cases mit den technischen Anforderungen
- Definition von K.O.-Kriterien für die Auswahl von Technologien
- Technologiebewertung (z.B. SWOT-Analyse)
- Input-Faktoren für eine umfassende Bewertung

- Wofür dient 5G? Ist 5G eine Alternative zu Bestandslösungen? Ist 5G eine ergänzende Lösung?
- Was passt auf meiner Bestandsinfrastruktur?
- Welche Realisierungsvariante (dediziertes Campus-Netz, Network-Slice, Hybrid) ist für mein Unternehmen am besten geeignet?
- Welche technischen Potentiale von 5G passen zu meinen Anwendungen? (Fit for purpose)
- Minimalinvasiver Eingriff in den Bestand (Retrofit) oder Revolution?

Welche „generischen“ 5G Anwendungen können für Unternehmen relevant werden?

Industrierobotik/ Automatisierung	Fahrerlose Transportsysteme	Augmented Reality	Vorausschauende Wartung
<ul style="list-style-type: none">• Ersetzt kabelbasierte Datenübertragung von Maschinen• Schnelle Anpassung von Produktionsprozessen• Kosteneinsparungspotenzial	<ul style="list-style-type: none">• Transportabläufe flexibler anpassen• Skalierbarkeit erhöhen• Sicherheit auf Transportwegen erhöhen• Kosteneinsparungspotenzial	<ul style="list-style-type: none">• Einsatz von Datenbrillen• Erleichterung und Beschleunigung von Arbeitsprozessen• Kosteneinsparungspotenzial	<ul style="list-style-type: none">• Verfügbarkeit/Zuverlässigkeit von Maschinen erhöhen• Wartungsintervalle verlängern• Reparaturkosten verringern

- Kann man Anwendungen Clustern? Welches sind die „kritischen Anwendungen“?
- Gibt es dann noch bestimmte KO-Kriterien (z.B. aus gesetzlichen Regelungen, Compliance, Governance, etc.)?
- Wie tief soll die Integration von 5G beispielsweise in Steuerungssysteme sein? Was hat das kann für Konsequenzen für die Realisierungsform?

Clusterung von Use Cases

- Clusterung von Use Cases z.B.
 - Steuerung
 - Überwachung
 - Vernetzung
- Technische Bewertung von Use Cases

- › Geringe Verfügbarkeit
- › niedrige Bandbreite
- › Unkritische Latenzzeit

- › Hohe Verfügbarkeit
- › Hohe Bandbreite
- › Kritische Latenzzeit

- Erstellung eines Mengengerüsts über Zeitablauf

Vorgaben je UseCaseCluster	Interimsmodell	Zielmodell	Szenario
	[Ausgangsbasis]	[Faktor Marktp.]	[Faktor Volumen]
Datenvolumen UseCaseCluster1	1	1	1
Datenvolumen UseCaseCluster2	1	4	8
Datenvolumen UseCaseCluster3	1	3	6
Datenvolumen UseCaseCluster4	1	3	4

*

SWOT-Analyse hier beispielhaft für LoRaWAN für energiewirtschaftliche Anwendungen

STÄRKEN

- Lange Reichweite (Stadt: 1,5 km, Land: 15 km)
- Hohe technische Ortsverfügbarkeit
- Geringer Energieverbrauch
- Geringe Kosten für Kommunikationsmodule und keine Beschaffung von Lizenzen erforderlich

SCHWÄCHEN

- Die verfügbare Datenrate ist zu gering für die
 - Steuerung von dez. Erzeugern und Verbrauchern
 - Netzsteuerung und Datenübermittlung für Fernmessung
 - Softwareupdates und Zeitsynchronisation (über 1 Mbit/s)

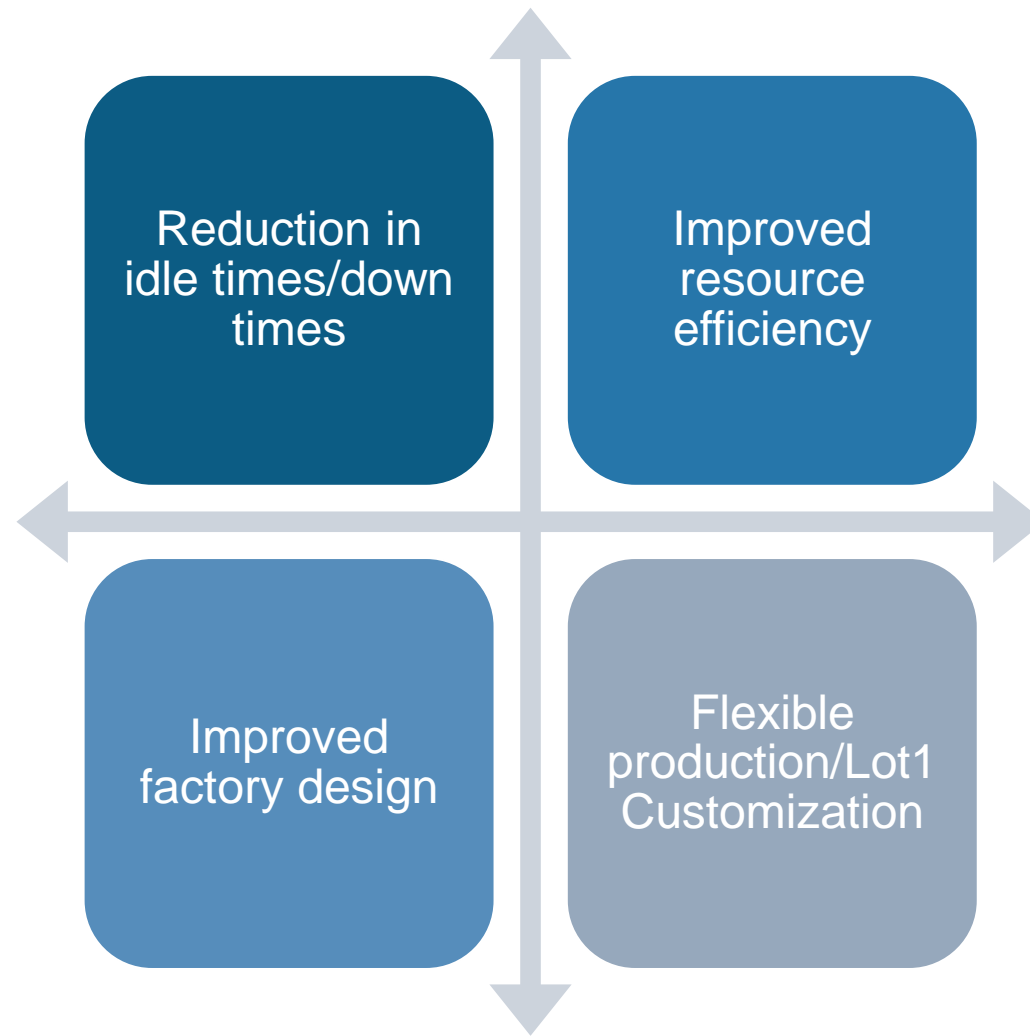
CHANCEN

- Geeignet für Sensoren mit **geringen Datenmengen** wie **IoT**, Anzeigen von Kurzschlussanzeigern in Trafostationen, Grenzwertverletzungen im Niederspannungsnetz
 - Einsatz für Submetering z.B. in der Wohnungswirtschaft oder Mieterstrom
- **Aber:** Nur als Sekundärlösung für einzelne Anwendungsfälle denkbar (außerhalb iMSys)

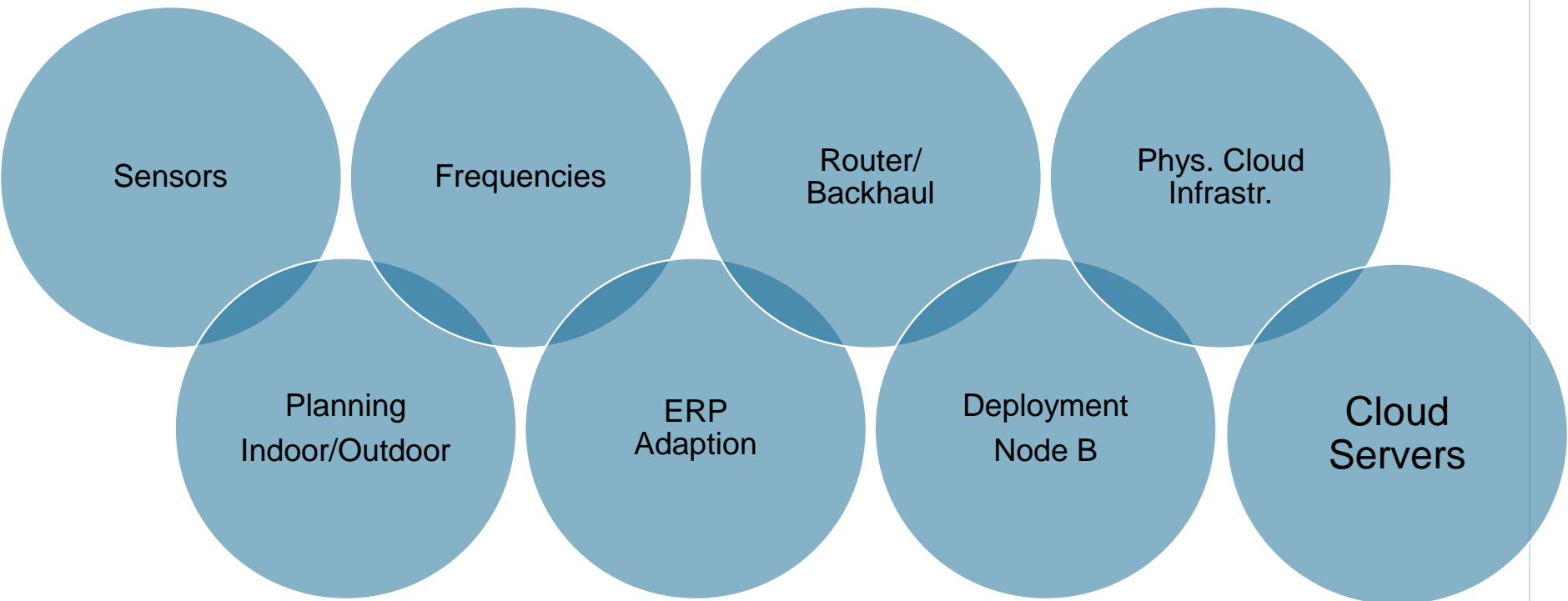
RISIKEN

- Unlizenziertes Funktechnologie basierend auf einem offenen Industriestandard
- Kein Quality of Service (hohes Störpotential)
- Keine verbindlichen Auflagen oder Standards zur Datensicherheit

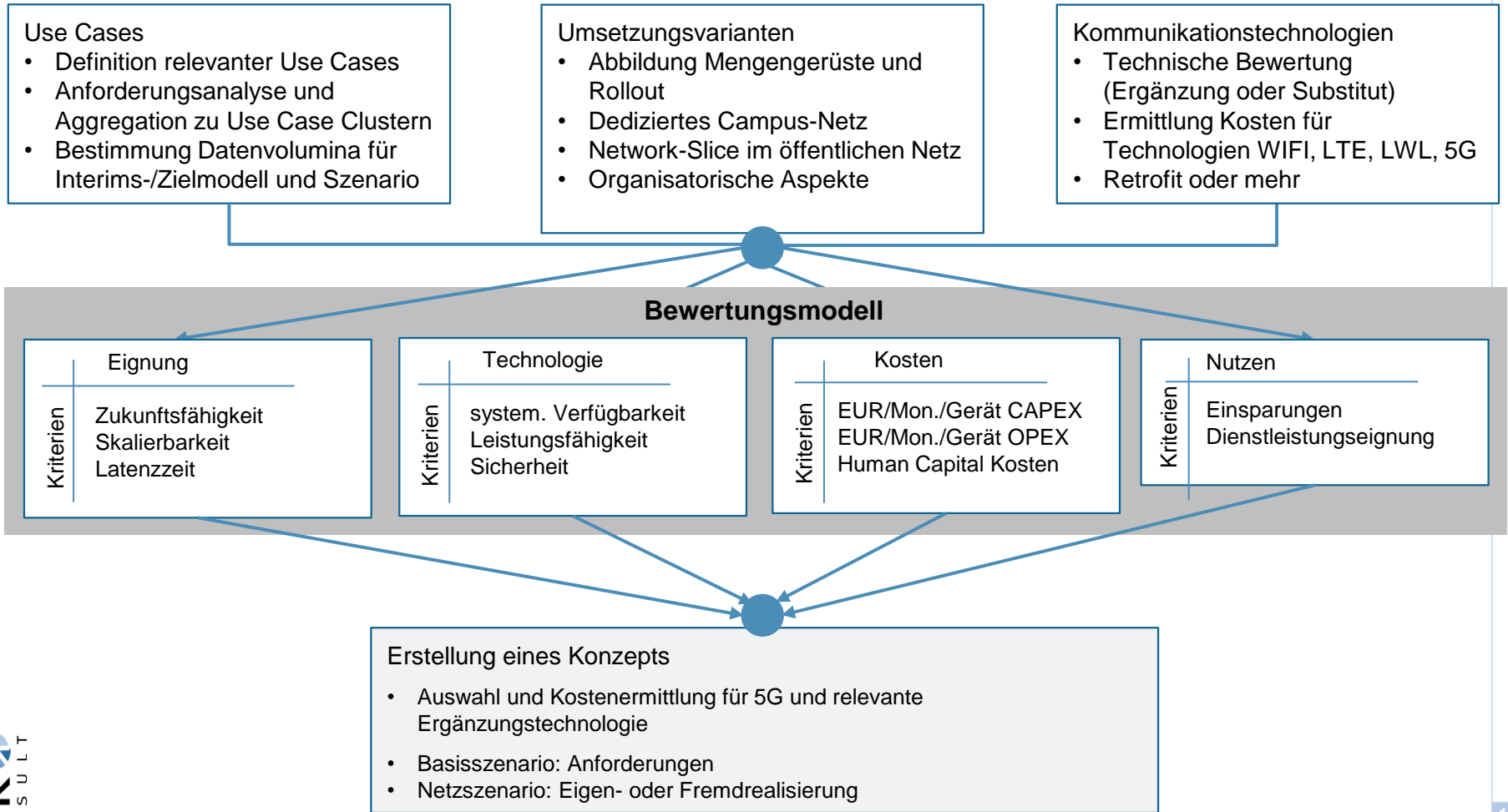
Nutzen-Aspekte des Einsatzes von 5G



Kosten-Aspekte von 5G

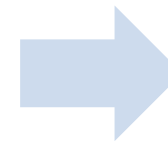


Der Weg für eine Entscheidung



Betrachtung der Kosten eines dedizierten Campus-Netzes

Kalkulation 5G-Netz	Standort A			
	Anzahl	Kosten	Materialkosten	Arbeitskosten
Frequenzkosten				
Planungskosten				
Anzahl Antennen / BS				
Errichtung Standorte				
Anbindung				
Core-Netz				
Migrationskosten				
Summe				
Investitionen				
Wartung				
Betriebskosten				
Nutzungsdauer				
Jahreskosten				
Monatskosten				
Monatskosten pro Einheit				



Berechnung der Stückkosten im Zeitverlauf

Vorgaben je UseCaseCluster	Interimsmodell	Zielmodell	Szenario
	[Ausgangsbasis]	[Faktor Marktp.]	[Faktor Volumen]
Datenvolumen UseCaseCluster1	1	1	1
Datenvolumen UseCaseCluster2	1	4	8
Datenvolumen UseCaseCluster3	1	3	6
Datenvolumen UseCaseCluster4	1	3	4

*

Betrachtung der Stückkosten bei unterschiedlichen Realisierungsvarianten

Vergleich von Mengen, Kosten und Realisierungsvarianten

Ausgangsmodell		Dediziertes Netz	Network Slice	Hybrid
Anzahl Endpunkte Cluster 1	€/Monat			
Anzahl Endpunkte Cluster 2	€/Monat			

Zielmodell				
Anzahl Endpunkte Cluster 1	€/Monat			
Anzahl Endpunkte Cluster 2	€/Monat			

Wie entwickeln sich die Kosten im Zeitverlauf?

Welche Geschäftsmodelle verfolgen die MNB bei der Realisierung von Campus-Netzen?

Ergebnisübersicht

Illustration einer finalen Bewertung (5G, vorhandene Bestandstechnologien und Alternativen)

Kriterien	LWL	DSL	SPLC	BPLC	2G	WIFI	NB-IoT	LTE800	5G	LoRa
Eignung (K.O.-Kriterien) <ul style="list-style-type: none"> - Konformität mit relevanten Normen - Zukunftssicherheit (für alle Use Cases relevant) - Latenzzeit (für netzbetriebliche Use Cases relevant) 			NO		NO	NO	NO			NO
Technologie <ul style="list-style-type: none"> - Systemische Verfügbarkeit - Leistungsfähigkeit - Sicherheit 	%	%		%		%	%	%	%	%
Kosten <ul style="list-style-type: none"> - spez. Kosten/Monat/Einheit - Migrationskosten - Transaktionskosten 	%	%		%		k.A.	%	%	%	%
Nutzen <ul style="list-style-type: none"> - Effizienzgewinne - Verfügbarkeitszeitpunkt - Dienstleistungsseignung 	%	%		%		%	%	%	%	
Summe		%		%		%	%	%	%	

- 5G hat eine höhere Komplexität als andere Technologien, bietet aber auch deutlich mehr (technische und kommerzielle) Möglichkeiten
- Klares Zielbild beim Einsatz von Kommunikationstechnologien notwendig (i.w.S. Digitalisierung)
- Ausgangspunkt der Analyse ist eine detaillierte Betrachtung der Anwendungen (Use Cases)
- Betrachtung der Bestandsinfrastruktur und 5G
- Umfassende Bewertung der Technologien (nicht nur der Kosten)



WIK-Consult GmbH
Postfach 2000
53588 Bad Honnef
Deutschland
Tel.: +49 2224-9225-23
Fax: +49 2224-9225-68
eMail: b.soerries@wik-consult.com
www.wik-consult.com