

# Campusnetzwerke auf Basis von 5G-Kommunikationstechnologien einschließlich OpenRAN-Ansätzen

## Erprobung und Umsetzung aus Anbieter- und Anwenderperspektive

### Förderaufruf auf Grundlage des Förderrahmens „Entwicklung digitaler Technologien“

Nachfolgender Förderaufruf erfolgt auf Grundlage von Nr. 7.1 des Förderrahmens „Entwicklung digitaler Technologien“ (BAnz 17.01.2019 B1), dessen Rahmenregelungen gelten.

## 1 Ausgangslage und Motivation

Im Rahmen des Konjunkturpakets „Corona-Folgen bekämpfen, Wohlstand sichern, Zukunftsfähigkeit stärken“ (KoPa) vom 3. Juni 2020 hat der Koalitionsausschuss unter KoPa Ziffer 45 das Ziel festgelegt, bei zukünftigen Kommunikationstechnologien 5G und perspektivisch 6G in der Weltspitze als Technologieanbieter eine führende Rolle einzunehmen. Zur Umsetzung des Beschlusses haben die beteiligten Ressorts BMVi, BMWi, BMBF und BMI ein gemeinsames Maßnahmenpaket vorgelegt. Dazu gehört der vorliegende Förderaufruf.

Die Industrien der Zukunft müssen ihre Anpassungsfähigkeit, Flexibilität und Effizienz ständig verbessern. Digitale und automatisierte Arbeitsabläufe in und zwischen Unternehmen bilden heute die Basis für flexible Prozesse in der Arbeitswelt. Ein Schlüssel dazu ist die drahtlose Vernetzung von Produktionsstätten, Anlagen, Logistiksystemen und anderen relevanten Wirtschaftsbereichen und Einrichtungen. Neben der Nutzung von öffentlichen 5G-basierten Netzen ist der Ausbau und die Nutzung von sogenannten Campusnetzen eine effektive und sichere Lösung, um die Vernetzung für spezifische Anwendungsfelder zu ermöglichen. Dadurch können z. B. Maschinen aus der Ferne gewartet oder notwendige sicherheitskritische Änderungen im Produktionsprozess online durchgeführt werden, ohne die öffentlichen Netze nutzen zu müssen. Die Abhängigkeit von öffentlichen Netzen kann somit auf ein Minimum reduziert werden, was eine eigenständige, flexible Nutzbarkeit bei gleichzeitig höherer Verfügbarkeit und verbesserter Sicherheit gewährleistet. Branchenspezifische Anforderungen und Rahmenbedingungen können so gezielt adressiert werden.

Dank der 5G-Technologie und der Nutzung dedizierter Frequenzen können Campusnetze höchste Dienstgüteanforderungen hinsichtlich Latenz, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit von Kommunikationsnetzen erfüllen. Das macht 5G-Campusnetze sowohl für Anwendungen im wirtschaftlichen und industriellen Bereich als auch für den öffentlichen Sektor wie dem Gesundheitswesen attraktiv. Sie gelten daher als wichtiger Wegbereiter zum Beispiel für die Fabrik oder Klinik der Zukunft. Weitere konkrete Anwendungsfelder sind unter anderem im Hafenbereich, in der Logistik, auf Baustellen oder in der Landwirtschaft zu finden.

**Ein Überblick zu 5G-Campusnetzen, insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen, ist zusammengefasst im [Leitfaden zu 5G-Campusnetzen](#) - herausgegeben vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). Im Rahmen des BMWi-Leuchtturmprojekts IC4F (Industrial Communication for Factories) entstand eine Referenzarchitektur (iRefA) für die industrielle Kommunikation unter Einbeziehung von 5G mit den Schwerpunkten IT-Sicherheit, Zuverlässigkeit, Echtzeitfähigkeit und Resilienz von industriellen Kommunikationsinfrastrukturen. Die Weiterentwicklung von iRefA sowie weiterer spezifischer Referenzarchitekturen wird im Rahmen des Leitprojekts CampusOS (Start Anfang 2022) fortgesetzt. Das Leitprojekt CampusOS adressiert sowohl die Anbieterperspektive als auch die**

## Anwenderperspektive von 5G-Campusnetzen. CampusOS wird für diese Fördermaßnahme die FuE-Basis bieten. Weitere Informationen zum Leitprojekt sind [hier](#) zu finden.

Die Bundesnetzagentur (BNetzA) hat im letzten Jahr das Frequenzband zwischen 3,7 - 3,8 GHz exklusiv für den Betrieb von 5G-Campusnetzen zur Verfügung gestellt. Zusätzlich können potenzielle Campusnetzbetreiber seit dem 1. Januar 2021 bei der BNetzA einen Antrag auf Frequenznutzung im Bereich bei 26 GHz stellen. Da jeder Anwendungsbereich seine branchenspezifischen Anforderungen an Flexibilität, Effizienz, Zuverlässigkeit, Sicherheit und Latenzzeit hat, werden unterschiedliche Campusnetze mit entsprechenden branchenspezifischen Lösungen benötigt. Die aktuelle Situation bei 5G-Campusnetzen zeigt jedoch einen notwendigen Bedarf an Unterstützung für kleine, mittlere und große Unternehmen und Institutionen bei der effektiven und effizienten Gestaltung und Implementierung ihrer 5G-Campusnetze. Dabei werden insbesondere auch unterschiedliche Betreibermodelle eine signifikante Rolle spielen.

Ziel dieses Förderaufrufs ist es daher, innovative Entwicklungen auf der Grundlage eines erweiterten *OpenRAN*-Ansatzes in Campusnetzen zu fördern. Damit werden wichtige Bestrebungen zum interoperablen Ausbau von 5G-Campusnetzen am Forschungs- und Wirtschaftsstandort Deutschland vorangetrieben. Im Sinne dieser Fördermaßnahme verfolgt der *OpenRAN*-Ansatz die Realisierung von offenen, disaggregierten und sicheren Funkzugangs- und Kernnetzen. Dazu werden Schnittstellen offengelegt und die Interoperabilität von Komponenten unterschiedlicher Anbieter gewährleistet.

## 2 Gegenstand der Förderung

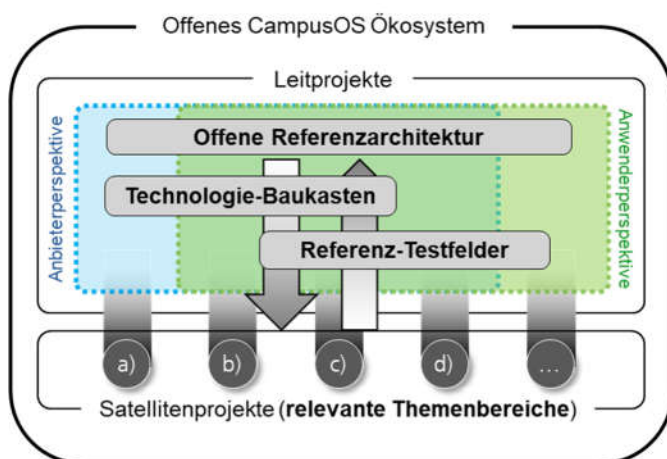


Abbildung 1: Struktur des CampusOS-Ökosystems (inkl. der Beziehung der Satellitenprojekte zum Leitprojekt)

Gegenstand der Förderung sind industrielle Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben auf Grundlage der im Leitprojekt CampusOS entwickelten Referenzarchitekturen für offene Ende-zu-Ende-Campusnetze und zugehöriger Kommunikationssysteme. Die mit diesem Förderaufruf geförderten Projekte sollen als sogenannte Satellitenprojekte sowohl die realen Anforderungen, Handlungsbedarfe und Lösungen der Anwenderseite als auch der Anbieterseite in das Leitprojekt CampusOS einbringen. Daher ist ein ergebnisorientierter, beidseitiger Technologie- und Wissenstransfer zwischen Leit- und Satellitenprojekten für den Projekterfolg sicherzustellen.

Die Förderung adressiert Projekte, die einerseits geeignete Komponenten, Lösungen, Dienste oder Anwendungen auf Basis des CampusOS-Ansatzes entwickeln und erproben sowie andererseits solche, die branchenspezifische Weiterentwicklungen und Umsetzungen vorantreiben. Ebenfalls Gegenstand der Förderung ist der innovative, prototypische Aufbau, Betrieb sowie die Weiterentwicklung von branchenspezifischen 5G-Campusnetzen basierend auf den genannten Grundlagen (s. Abb. 1). Darüber hinaus ist es erwünscht, dass die Projekte einen Beitrag zum schnellen Aufbau und zur Verbreitung von 5G-Campusnetzen in verschiedenen Anwendungsbranchen leisten.

Im Einzelnen kommen insbesondere folgende Themenbereiche in Betracht:

- a) *New Open Use-Case Testing* – Entwicklung neuer Branchenlösungen unter Nutzung des CampusOS Technologiebaukastens zur Validierung und Erweiterung

- b) *New Open Campus Verticals* - Entwicklung neuer Branchenlösungen mittels neuer offener Komponenten zur Erweiterung des CampusOS Baukastens, ggf. zur Etablierung neuer Testfelder
- c) *New Open Campus Integration & Operations* – Erprobung neuer Blaupausen und/oder Betriebsmodelle unter Nutzung des CampusOS Technologiebaukastens und ggf. weiterer neuer offener Komponenten in einer relevanten Branche
- d) *New Open Equipment & Tools* – Erprobung neuer offener CampusOS Komponenten und Werkzeuge zur Erweiterung des CampusOS Technologiebaukastens

**Die im Rahmen dieser Ausschreibung geförderten Satellitenprojekte sollen eng mit dem zeitgleich laufenden Leitprojekt CampusOS interagieren, um eine tragfähige Grundlage für den Aufbau eines offenen CampusOS-Ökosystem in Deutschland zu schaffen. Leitprojekt und Satellitenprojekte werden dazu über die gesamte Projektlaufzeit mit einer gemeinsamen Verbundstruktur als Verbund agieren. Dazu gehören z. B. ein Verbund-Management durch das Leitprojekt oder gemeinsame Workshops zur Synergiebildung und Weiterentwicklung des Ökosystems.**

Neben der Entwicklung von offenen Campusnetz-Referenzarchitekturen wird im Rahmen vom CampusOS auch ein erweiterbarer Technologiebaukasten mit Komponenten und Blaupausen für offene Ende-zu-Ende-Campusnetze (auch E2E-Campusnetze genannt) auf Basis von OpenRAN und teilintegrierten RAN-Lösungen aufgebaut. Die Satellitenprojekte sollen zum einen die im CampusOS bereits erfassten Komponenten und Blaupausen in spezifischen Branchen und Anwendungsszenarien validieren. Andererseits soll der Baukasten erweitert werden, indem neue offene Technologiekomponenten und Blaupausen für bedarfsgerechte Kombinationen und neue Betreibermodelle entwickelt und getestet werden. Dies kann auch neue Testwerkzeuge beinhalten.

Flankierend können die von dem CampusOS aufgebauten Referenz-Testfelder eine Verzahnung mit den Satellitenprojekten unterstützen. Diese Testfelder sollen als Anlaufstelle für die Satellitenprojekte dienen, um zum Beispiel in enger Zusammenarbeit mit dem CampusOS interoperable Komponenten in die Testfelder zu integrieren und zu testen. Gleichzeitig werden die Satellitenprojekte beraten und die Anforderungen in die Satellitenprojekte zurückgespielt. Dazu sind dann gemeinsame Workshops mit den Anbietern und Anwendern geplant. Diese dienen z. B. der Abstimmung der Schnittstellen, der Erstellung des Technologiebaukastens, der Weiterentwicklung der Referenzarchitektur oder der Anpassung der Referenz-Testfelder an die Anforderungen der Satellitenprojekte. Weitere Ziele der Workshops werden sein, die Entwicklung von Integrationsstrategien und Blaupausen, die Einbindung der Satellitenprojekte und die Öffnung für Externe. Im Ergebnis sollen die Anwendungsfälle mit Hilfe von Referenzarchitekturen erfolgreich umgesetzt werden.

Basierend auf den Analysen zum Leitfaden 5G-Campusnetze werden mit dem vorliegenden Förderaufruf insbesondere die folgenden Branchen adressiert:

- Industrie
- Gesundheitswesen
- Landwirtschaft
- See- und Flughäfen
- Bauwesen
- Logistik

Relevante weitere Branchen und Themenbereiche sollen damit jedoch nicht ausgeschlossen werden. Explizit ausgeschlossen von diesem Förderaufruf ist jedoch Grundlagenforschung zu Kommunikationstechnologien.

## 3 Zuwendungsbestimmungen

Die Zuwendungsvoraussetzungen sowie Art und Höhe der Zuwendung sind im eingangs genannten Förderrahmen „Entwicklung digitaler Technologien“ benannt. Die finanzielle Abwicklung der Förderprojekte ist über Profi-Online vorzunehmen.

### 3.1 Fördermittel

Im Gesamtprogramm „Campusnetzwerke auf Basis von 5G-Kommunikationstechnologien einschließlich OpenRAN-Ansätzen“ stehen für die Leitprojekte und diesen Förderaufruf - vorbehaltlich verfügbarer Haushaltsmittel - Fördermittel in Höhe von bis zu 40 Mio. Euro zur Verfügung.

### 3.2 Umsetzungszeitraum

Die Projekte dieses Förderaufrufes sollen ab April 2022 umgesetzt werden. Die Laufzeit der Projekte sollte maximal auf 36 Monate ausgerichtet sein.

### 3.3 Förderinstrumente

Gefördert werden FuE-Leuchtturmprojekte gemäß Nr. 7.1 des Förderrahmens. Es wird erwartet, dass alle geförderten Projektpartner eigene, substantielle Beiträge zur Erlangung der Projektziele einbringen können. Ggf. sollte die Vergabe von FuE-Unteraufträgen eingeplant werden.

Es besteht die Möglichkeit, dass internationale Partner in das Projekt eingebunden werden. Die internationalen Partner können jedoch nicht von deutscher Seite finanziert werden.

## 4 Verfahren

### 4.1 Ablauf

Für die Skizzenerstellung ist folgende Gliederung vorgegeben:

- a) Deckblatt mit Vorhabentitel und einer tabellarischen Übersicht mit folgenden Informationen:
  - Konsortialleitung
  - Gesamtvolumen und Fördervolumen für den Gesamtverbund
  - Auflistung der Partner jeweils mit Gesamtvolumen, Fördervolumen, Förderquote, Anzahl und Volumen der Unteraufträge
- b) Abstract (max. 1/3 Seite)
- c) Vorhabenbeschreibung

#### 1. Ziele des Vorhabens

- 1.1 Bezug zu politischen Zielsetzungen
- 1.2 Wirtschaftspolitische und/oder gesellschaftspolitische Relevanz des Vorhabens
- 1.3 Nutzenversprechen und konkrete, angestrebte Ergebnisse des geplanten Vorhabens
- 1.4 Offenheit des Vorhabens hinsichtlich des Einsatzes/Generierung offener Standards und/oder Nutzung/Generierung von Open Source-Lösungen

#### 2. Erforderlichkeit des Vorhabens

- 2.1 Innovationen gegenüber bestehenden Lösungen, Vorteile/Abgrenzung gegenüber konkurrierenden Lösungsansätzen
- 2.2 Ökonomische Tragfähigkeit der Lösung
- 2.3 Marktperspektiven (angebotsorientiert, nachfrageorientiert; kann das Vorhaben den Markt maßgeblich beeinflussen?)

- 2.4 Technologische Grundlagen (Sind diese für das Vorhaben gegeben? Technologiereifegrad mindestens Stufe 4)
- 2.5 Stand der Forschung und Technik (Insbesondere sollte aufgezeigt werden, welche Vorarbeiten in das Vorhaben einfließen und welche Synergien mit bestehenden Projekten zu erwarten sind)
- 2.6 Wissenschaftliche Einordnung des Vorhabens im nat./int. Vergleich (Darstellung vergleichbarer Arbeiten, Anknüpfung an laufende bzw. zurückliegende Arbeiten)

### **3. Möglichkeiten zur breiten Nutzung, Verwertung der Ergebnisse**

Marktpotenzial und Konkurrenzsituation, wirtschaftliche Erfolgsaussichten, Rolle der Verbundpartner in anschließenden Verwertungsstrategien, Breitenwirksamkeit und Sichtbarkeit, Perspektiven/Strategien für die Markterschließung

- gesamt
- je Partner

### **4. Beschreibung des Lösungsweges und der Arbeitspakete**

- 4.1 Technische Realisierbarkeit (Technisches Gesamtkonzept, Darstellung der technischen und nicht-technischen Kernkomponenten, Darstellung des konkreten Entwicklungsbedarfs)
- 4.2 Umgang mit technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Risiken/Bedrohungen; kurze SWOT-Analyse
- 4.3 Arbeitsplan
  - Grundlegende Arbeitspakete, wichtige Meilensteine, Projekt-Roadmap
  - Zuständigkeiten für die Arbeitspakete
  - Kostenabschätzung (Personalkosten, Sachkosten, Gesamtkosten, Zuwendung)

### **5. Anforderungen an das Konsortium**

- 5.1. Liegen LOIs (Letters of Intent) aller Partner vor?
- 5.2. Rollenverteilung im Konsortium (Konsortialführer, Hersteller/Anbieter, Anwendungspartner, Zuwendungsempfänger, Unterauftragnehmer / von wem?  
Anmerkung: Bei Unteraufträgen ist zu beachten, dass die Wertigkeit der Unteraufträge nicht höher sein darf, als die der eigenen Aktivitäten)
- 5.3. Ist die Bonität aller Partner gewährleistet?

Die Skizze darf einen Umfang von 10 DIN A4-Seiten nicht überschreiten (ohne Deckblatt, Zeilenabstand 1,5 Zeilen, Schriftgrad 11, Schriftart Arial).

Weitere erläuternde Unterlagen und Belege (z. B. LOIs) können der Skizze als Anlage beigelegt werden.

#### **4.2 Auswahlkriterien**

Über die Zusage einer Fördermaßnahme entscheidet der Wettbewerb.

Die Projektskizzen müssen sich an dem zuvor beschriebenen Förderzweck orientieren. Die Auswahl der Skizzen erfolgt anhand der im Förderrahmen beschriebenen Auswahlkriterien und deren Gewichtung (siehe 7.3 des Förderrahmens).

Diese Kriterien sind in der Projektskizze mit konkreten Angaben/Kennziffern zu hinterlegen. Weiterhin sind ein grober Projekt- und Arbeitsplan, ein Finanzierungsplan, die Darstellung der Einzelziele und Meilensteine sowie ein grober Verwertungsplan mit Vermarktungspotenzial einzureichen.

### 4.3 Zeitplan

- 18.6.2021, 12:00h: Einsendeschluss für Skizzeneinreichung. Die Einreichungsfrist gilt als Ausschlussfrist!
- 21.6.– 16.8.2021: Bewertungsphase
- 25.8.2021 Gutachtersitzung
- 30.8.2021 Aufforderungen zur Antragstellung
- Bis 30.9.2021: Antragseingang
- 1.4.2022: geplanter Projektbeginn

### 4.4 Skizzeneinreichung

Projektvorschläge sind über das Internet einzureichen. Die für eine Beteiligung am Wettbewerb benötigten Informationen sind unter folgender Webadresse zu finden:

<https://ptoutline.eu/app/5g-campus>

### 4.5 Gutachterprozess und –sitzung

Der Gutachterprozess folgt der Beschreibung im Förderrahmen. Die Gutachtersitzung ist in der KW 33 in virtueller Form geplant. Die Teilnahme der ausgewählten Skizzeneinreicher ist obligatorisch.

### 4.6 Antragseinreichung

Nach Aufforderung zur Antragsstellung sind Projektanträge über easy-online ([https://foerderportal.bund.de/easyonline/reflink.jsf?m=DIGITALE\\_TECHNOLOGIE&b=5G](https://foerderportal.bund.de/easyonline/reflink.jsf?m=DIGITALE_TECHNOLOGIE&b=5G)) einzureichen. Weitere für eine Beteiligung am Wettbewerb benötigte Informationen sind unter [www.digitale-technologien.de](http://www.digitale-technologien.de) zu finden. Die Bearbeitung erfolgt unter Wahrung der Vertraulichkeit. Beauftragt mit der Durchführung als Projektträger ist:

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)  
DLR Projektträger; Digitale Technologien und Anwendungen

Allgemeine Fragen zum Bewerbungsverfahren:

Frau Peggy Kopbauer, E-Mail: [pt-digitaletch@dlr.de](mailto:pt-digitaletch@dlr.de), Tel.: +49 30 67055-721

Ansprechpartnerin für inhaltliche, fachliche Fragen:

Frau Dr. Sabine Hemmerling, E-Mail: [pt-digitaletch@dlr.de](mailto:pt-digitaletch@dlr.de), Tel. +49 30 67055-736

Ansprechpartner für inhaltliche, fachliche Fragen:

Herr Rocco Cariglino, E-Mail: [pt-digitaletch@dlr.de](mailto:pt-digitaletch@dlr.de), Tel.: +49 228 3821-2449

Ansprechpartnerin für Fördergeldmanagement:

Frau Derya Manda, E-Mail: [pt-digitaletch@dlr.de](mailto:pt-digitaletch@dlr.de), Tel.: +49 228 3821-1896

Sonstige Bestimmungen:

Mit der Abgabe der Bewerbungsunterlagen werden die Teilnahmebedingungen dieses Förderaufrufs und des Förderrahmens „Entwicklung digitaler Technologien“ akzeptiert.

Berlin, den 13. April 2021

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

im Auftrag

Dr. Alexander Tettenborn