

**INFORMATIONEN- UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIEN ALS
TREIBER FÜR DIE KONVERGENZ
INTELLIGENTER NETZE UND DIENSTE –
ANALYSE DES FUE-BEDARFS**

Studie im Auftrag des
Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie

Übersicht



DIGITALISIERUNG ALS TREIBER DER KONVERGENZ INTELLIGENTER INFRASTRUKTUREN UND NETZE

Intelligente Infrastrukturen und Netze: Schlüsselkomponenten für die zukünftige wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung Deutschlands

Die Digitalisierung ist der wesentliche Treiber für die technologische Weiterentwicklung, für die Transformation traditioneller Branchen, für die Veränderung bestehender Institutionen, für die Schaffung neuartiger Märkte und Wertschöpfungsmodelle sowie vielfältiger Dienstleistungen (vgl. auch Digitale Agenda 2014–2017 der Bundesregierung). In Deutschland sind schon frühzeitig wichtige Grundsteine für diese Entwicklungen gelegt worden, beispielsweise als im Jahr 1861 Johann Philipp Reis das Telefon erfand, Ende des 19. Jahrhunderts aus dem Telefonhersteller Siemens der größte Elektronikkonzern der Welt wurde, Mitte des vergangenen Jahrhunderts Konrad Zuse die ersten digitalen Rechenanlagen entwickelte, später Heinz Nixdorf die ersten Kleincomputer in den Markt einführte und SAP die Digitalisierung von Geschäftsprozessen vorantrieb. Seither ist die Entwicklung digitaler Technologien verstärkt aus anderen Wirtschaftsräumen heraus vorangetrieben worden, freilich immer wieder ergänzt durch erfreuliche Zutaten auch aus unserem näheren Umfeld.

Digitalisierung als Konvergenz-Enabler: Neue Effizienz- und Wachstumspotenziale mit internationaler Dimension

Heute stehen wir vor der fundamentalen Herausforderung, bestehende Infrastrukturen zu digitalisieren und auf dieser Basis intelligent zu verknüpfen, um infrastrukturbasierte Dienstleistungen und Wertschöpfungsprozesse effizienter zu erstellen sowie neuartige Services zu ermöglichen. Die bis heute existierenden Infrastrukturen sind – auch aufgrund der historischen Entwicklung – getrennt voneinander auf- und ausgebaut worden. Sie bestehen daher als weitgehend geschlossene Systeme parallel nebeneinander, die teilweise bereits seit Jahrhunderten, wie z. B. die verschiedenen Verkehrsinfrastrukturen, getrennt voneinander optimiert worden sind. Der Wandel bestehender Infrastrukturen durch die Digitalisierung hat sich bisher weitgehend unerforscht vollzogen, sodass technologische und gesellschaftliche Konsequenzen – wie auch zugehörige Kosten – kaum transparent wurden und fundamentaler Gestaltungsbedarf nicht frühzeitig genug erkannt werden konnte. Auch trägt die Digitalisierung zur Öffnung und Verknüpfung vormals getrennter Infrastruktursysteme bei.

Damit entstehen zunehmend Interdependenzen, die grenzüberschreitende Infrastrukturkonzepte erforderlich machen. Die Herausbildung intelligenter Infrastrukturen und Netze, verstanden als Verknüpfung und Autonomisierung bislang getrennter Systeme und Funktionen, wird in der aktuellen Diskussion insbesondere für die Anwendungsfelder Verkehr, Energie, Gesundheit, Verwaltung und Bildung sowie in sich zunehmend verbreiternden und überlappenden Einsatzfeldern wie Smart Home, Smart Produktion bis hin zu Smart City oder Smart Region erwartet. Durch die Realisierung intelligenter Infrastrukturen und Netze und damit auch die Verknüpfung vormals getrennter Infrastrukturen werden bisher

nicht gehobene Effizienz- und Wachstumspotenziale und in Folge auch wesentliche Kostenvorteile bzw. Komfortgewinne möglich.

In jedem Fall gilt es, diese Entwicklung aktiv zu fördern und im Bereich intelligenter Infrastrukturen und Netze Schlüsseltechnologien in Deutschland zu entwickeln, welche international als Best-In-Class Technologien anerkannt werden und für entsprechendes wirtschaftliches Wachstum sorgen können. Die Analyse des Forschungs- und Entwicklungsbedarfs ist zunächst breit anzulegen, um das Einsatz- und Gestaltungspotenzial künftiger intelligenter Infrastrukturen und Netze möglichst vollständig zu erfassen.

Orientierung für Wissenschaft, Wirtschaft, Politik, Recht und Gesellschaft

Der ungedeckte Forschungs- und Entwicklungsbedarf erstreckt sich dabei auf technologie- und anwendungsspezifische Fragen, genauso wie auf übergreifende technische, organisatorische, soziale, ökonomische und rechtliche Querschnittsthemen.

Die vorliegenden Projektergebnisse sollen unterschiedlichen Akteuren aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik sowie weiteren Stakeholdern Orientierung und Anreize geben sowie Akzente aufzeigen, um sich diesen Herausforderungen gemeinsam zu stellen. Bei der Herausarbeitung der Forschungsthemen finden sich daher allgemeine, aber auch spezifische Themenkomplexe wieder, die gezielt die jeweiligen Akteure ansprechen. So ist technischer Forschungs- und Entwicklungsbedarf zwar insbesondere für Wissenschaft und Wirtschaft von Bedeutung, sollte aber auch in der Technologieförderung der Politik Berücksichtigung finden. Anpassungen ökonomisch-rechtlicher Rahmenbedingungen adressieren dagegen eher die Politik, die jedoch auch von der Wissenschaft und Wirtschaft in der Diskussion begleitet werden sollte.

Wegbereitung für das 21. Jahrhundert

Es ist zu konstatieren, dass intelligente Infrastrukturen und Netze als Themenkomplex die Welt des 21. Jahrhunderts wesentlich verändern werden. In Folge ist es von fundamentaler Bedeutung, an diesem Phänomen nicht lediglich beobachtend teilzunehmen, sondern frühzeitig gestaltend und innovativ entwickelnd zu agieren. In Deutschland bestehen hierzu insgesamt sehr günstige Voraussetzungen.

AUSGANGSSITUATION UND ZIELSETZUNG DER STUDIE

Der folgende Abschnitt hebt zunächst die Bedeutung Intelligenter Infrastrukturen und Netze hervor. Anschließend wird die Zielsetzung der Studie beschrieben und die Konzeption dargestellt. Dabei steht die Digitalisierung der Versorgungsinfrastrukturen Verkehr, Energie, Gesundheit, Bildung und Verwaltung im Mittelpunkt der Betrachtung.

Bedeutung Intelligenter Infrastrukturen und Netze

Die IuK-Technologien entwickeln sich zunehmend zu einem Schlüsselfaktor und Treiber für die Evolution und Konvergenz der Versorgungsdomänen und schaffen die Voraussetzungen für die Entstehung neuer Dienste und Funktionalitäten. Die Verknüpfung verschiedener Infrastrukturen durch IuK-Technologien zu Intelligenter Infrastrukturen und Netze als zukünftige Basis von Versorgungsdomänen wird sowohl innerhalb der im Rahmen der Studie vornehmlich betrachteten Bereiche als auch in sich verbreiternden und überlappenden Einsatzbereichen wie Smart Home, Smart Production, Smart City oder Smart Region erfolgen und für die zukünftige wirtschaftliche Stärke und Innovationskraft Deutschlands von zentraler Bedeutung sein. So könnte Deutschland im Bereich Intelligenter Infrastrukturen und Netze eine Vorreiterrolle einnehmen, durch eine frühzeitige Exportorientierung systemische Lösungen international zum Einsatz bringen und dadurch heimische Schlüsselindustrien (z. B. im Bereich Mikroelektronik) stärken.

Gesamtwirtschaftlicher Nutzen, Effizienz und Wachstum durch Intelligente Infrastrukturen

Insgesamt wird durch die Realisierung Intelligenter Infrastrukturen und Netze gemäß Schätzungen des Fraunhofer-ISI für Deutschland ein gesamtwirtschaftlicher jährlicher Nutzen von 55,7 Mrd. Euro prognostiziert, der auf Effizienzgewinnen und Wachstumspotenzialen basiert. Für den Zeitraum von 2012 bis 2022 soll sich dadurch ein kumulierter Gesamtwert von rund 336 Mrd. Euro ergeben (vgl. BITKOM & Fraunhofer ISI, 2012; MÜNCHNER KREIS, 2012). Neben der reinen Erschließung des ökonomischen Potenzials wird insbesondere durch eine domänenspezifische Umsetzung Intelligenter Infrastrukturen und Netze eine nachhaltige Bewältigung fundamentaler domänenspezifischer Herausforderungen erwartet. Dazu gehören zum Beispiel die Umsetzung der Energiewende, die Bewältigung des demografischen Wandels im Gesundheitswesen oder auch die Bewältigung der rapide wachsenden Verkehrsmenge (vgl. u. a. Baums et al., 2012; Arbeitsgruppe 2 des Nationalen IT-Gipfels, 2012). Aus gesellschaftlicher Sicht wird dadurch letztendlich eine erhebliche Steigerung der Lebensqualität (z. B. durch Zeitersparnis im Verkehr oder eine bessere Gesundheitsversorgung) erwartet.

Zielsetzung der Studie

Angesichts der Relevanz künftiger Intelligenter Infrastrukturen und Netze zielt diese Studie darauf ab, eine fundierte Ableitung und Analyse des Forschungs- und Entwicklungsbedarfs (FuE-Bedarf) für den Einsatz von IuK-Technologien zur Realisierung Intelligenter Infrastrukturen und Netze hinsichtlich geeigneter Technologien und Anwendungen bis hin zur Gestaltung von institutionellen Voraussetzungen, Geschäftsmodellen und Akzeptanz zu leisten,

um das sich abzeichnende enorme Potenzial erschließen zu können. Dabei soll insbesondere aufgezeigt werden, welche Hürden auf technischer, wirtschaftlicher, rechtlicher, regulatorischer, politischer sowie gesellschaftlicher Sicht zu überwinden sind.

Vor dem Hintergrund der technischen Entwicklung und der Bedeutung Intelligenter Infrastrukturen und Netze für die Wirtschaft und Gesellschaft gilt es, die folgenden wesentlichen Ziele zu fokussieren: Intelligente Infrastrukturen und Netze und ihre Kernbestandteile sind derart einzusetzen und zu verknüpfen, dass Effizienzgewinne, Wachstumsimpulse und eine allgemeine Steigerung der Lebensqualität für die Gesellschaft erreicht werden können. Durch die Skalierung und Einsatzbreite der Infrastrukturen und Dienste sollen funktionelle und wirtschaftliche Vorteile erschlossen und den Anwendern spürbare Vorteile erbracht werden, um damit den zur Realisierung Intelligenter Infrastrukturen und Netze notwendigen Investitionsbedarf (vgl. u. a. Scheer, 2011) rechtfertigen zu können. Dies gilt für die grundsätzliche Einsatzdurchdringung digitaler Systemen in Wirtschaft und Gesellschaft und insbesondere für Domänen, die durch eine breite und grundlegende Versorgungsverpflichtung gekennzeichnet sind. Insgesamt wird es erforderlich sein, die auf IuK-Technologien basierenden Intelligente Infrastrukturen und Netze auf Technologie-, System- und Betriebsseite weiterzuentwickeln, sodass der Dynamik von Technologieentwicklung einerseits und den Anforderungen der Anwender andererseits nachhaltig Rechnung getragen werden kann.

Die Ergebnisse der Studie

Welche Hürden hierbei zu überwinden sind, soll die Aufbereitung des zur Realisierung der zukünftigen Potenziale Intelligenter Infrastrukturen und Netze notwendigen FuE-Bedarfs aufzeigen. In einem ersten Schritt musste dafür zunächst der gegenwärtige, entscheidungsrelevante Sachstand auf Basis wissenschaftlicher und anwendungsorientierter Veröffentlichungen aufgearbeitet werden, um spezifische offene Fragen aufzeigen zu können.

Auf Basis einer begründeten Kategorisierung dieser Problemfelder aus technischer, wirtschaftlicher, rechtlicher, regulatorischer, politischer sowie gesellschaftlicher Sicht wurden anschließend konkrete FuE-Themen entwickelt. Die Ergebnisse galt es schließlich anhand einer Roadmap und eines prinzipiellen Aktionsplans festzuhalten und Handlungsempfehlungen für Akteure aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik zu formulieren.

IN-FRAMEWORK

Zur Komplexitätsbewältigung und Analyse des FuE-Bedarfs im Bereich Intelligenter Infrastrukturen und Netze war es zunächst erforderlich, ein konzeptionelles Framework zu erstellen, das eine Erfassung und Beurteilung des Ist-Zustands, eine Identifikation von domänenspezifischen Themen sowie deren Verknüpfung in einer domänenübergreifenden Sicht erlaubt. Dadurch sollten insbesondere neue Wechselwirkungen zwischen Domänen erkennbar werden.

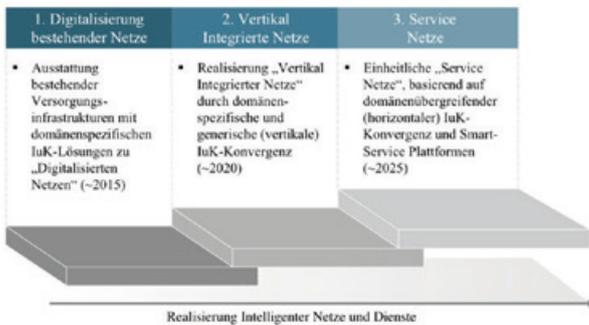
Zur Strukturierung und Bearbeitung des Forschungsprojekts wurde ein methodischer Ansatz für die Erfassung und Ist-Beurteilung von Intelligenzen Netzen und Diensten konzipiert, um dabei vertikale (d. h. domänenspezifische) Themen identifizieren zu können und diese in einer horizontalen (d. h. domänenübergreifenden) Betrachtung zu verknüpfen, neue Wechselwirkungen zwischen den Versorgungsdomänen aufzuzeigen und so zur Bewältigung der Komplexität beizutragen.

Dieser Ansatz beinhaltet sowohl infrastrukturenspezifische und (kommunikations-)technische als auch volks- und betriebswirtschaftliche, rechtlich/regulatorische und politische, gesellschaftliche sowie innovations- / zukunftsorientierte Betrachtungen und bezieht zudem neben bisher eingesetzter Netzwerkarchitektur und IuK-Technologien auch relevante Querschnittsfelder (z. B. ubiquitäre Datenverfügbarkeit, Datenschutz und -sicherheit, Standardisierung) mit ein.

IN-POTENZIALRAUM UND EVOLUTIONSSTUFEN

Der IN-Potenzialraum soll einen strukturierten Umgang mit den durch die Konvergenz Intelligenter Infrastrukturen und Netze entstehenden Potenzialen ermöglichen. Das IN-Framework hat dafür eine notwendige Strukturierung, eine feingranulare Thematisierung und eine Attribuierung geschaffen. Im IN-Potenzialraum werden Potenziale Intelligenter Infrastrukturen und Netze konzeptionell beschrieben und anschließend mit geeigneten Werkzeugen und Vorgehensweisen konkretisiert, analysiert und attribuiert, um daraufhin auf die Erschließung dieses Potenzials ausgerichtete FuE-Themen zu entwickeln.

Der Ausgestaltung des IN-Potenzialraums liegen drei schematische Evolutionsstufen Intelligenter Infrastrukturen und Netze zugrunde, die der IuK-Technologie eine maßgebliche Rolle als Treiber von Konvergenz zuteilen.



ERGÄNZENDE INFORMATIONSBASIS FÜR DIE ZUKÜNFTIGE IN-EVOLUTION

Zur Identifizierung und Qualifizierung von FuE-Bedarf wurden zudem folgende zentrale Werkzeuge verwendet:

IN-Datenbank: Die im Rahmen der deduktiven und induktiven Vorgehensweise gesammelten Informationen wurden in einer spezialisierten Datenbank eingetragen und als zentrale Verarbeitungsplattform für die während des Projekts gewonnenen Aussagen und Erkenntnisse verwendet

Zukunftsatlas Intelligenter Infrastrukturen und Netze: Der Zukunftsatlas bildet die inhaltliche Basis des deduktiven Vorgehens und beinhaltet alle gesammelten Zielbilder (150), gegliedert nach den sieben untersuchten Domänen (Verkehr, Energie, Gesundheit, Bildung, Verwaltung, Smart Home und Produktion). Inhaltlich bildet der Zukunftsatlas damit Zielbilder und deren Anforderungen ab, die zukünftige Anwendungspotenziale in den jeweiligen Domänen beschreiben

Anforderungskatalog: Auf Basis der Zielbilder des Zukunftsatlas wurden durch einen Vergleich des Soll-Zustands (beschrieben durch die Zielbilder) und des Ist-Zustands Anforderungen (Delta) abgeleitet und gesammelt, die zu einer Realisierung der Zielbilder beitragen

Bewertungsmatrix: Um die Relevanz der entwickelten FuE-Themen zu bewerten, wurde eine Bewertungsmatrix durch Synthese der Zielbilder des Zukunftsatlas und des Anforderungskatalogs entwickelt. Im Rahmen der Bewertungsmatrix wurden die FuE-Themen einer subjektiven Bewertung durch die Mitglieder des Forschungsverbands hinsichtlich ihrer Relevanz zur Erfüllung der identifizierten Anforderungen unterzogen

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Zur Ableitung von Handlungsempfehlungen wurden zunächst die identifizierten FuE-Themen in FuE-Kategorien unterschieden, die jeweils andere Umsetzungen und Fördermaßnahmen bedürfen. Im Folgenden wurden Anhaltspunkte für eine mögliche Priorisierung der ausgewiesenen FuE-Themen vorgestellt, die eine grundlegende Verteilung von Ressourcen über die FuE-Kategorien hinweg sowie über individuelle FuE-Themen oder Domänen ermöglichen. Auf Basis dieses Vorgehens wurden anschließend eine FuE-Roadmap und ein Aktionsplan präsentiert, die eine zeitliche Abfolge der FuE-Themen gemäß der FuE-Kategorien aufzeigen, mit geeigneten Umsetzungsstrategien verknüpfen und inhaltliche Anknüpfungspunkte zu bereits existierenden FuE-Aktivitäten aufzeigen. Abschließend wurden mögliche Evaluierungsrichtlinien vorgestellt, die ein systematisches Monitoring von FuE-Aktivitäten im Bereich Intelligenter Infrastrukturen und Netze ermöglichen sollen.

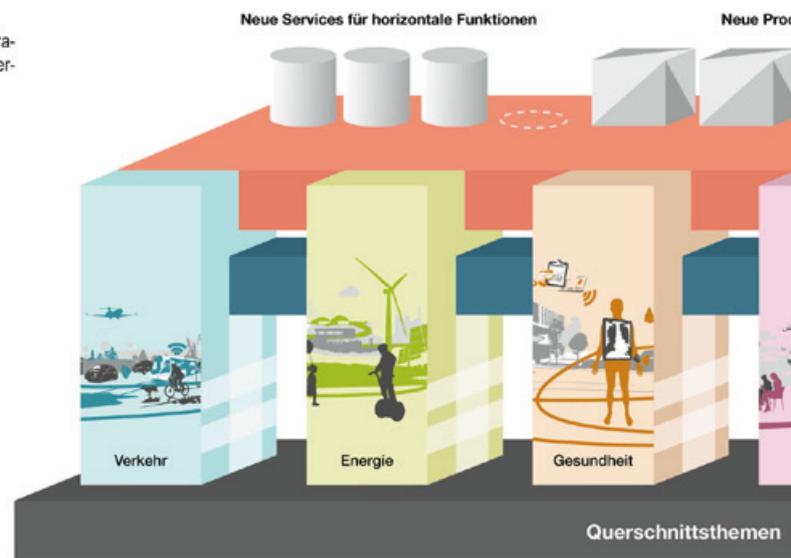
IN-DIGITALISIERUNGS- / KONVERGENZ-DIVIDENDE UND DIE „HORIZONTALE KONVERGENZ-PLATTFORM“

Mit der gewählten Methodik soll das evolutionäre Verständnis von Intelligenzen Infrastrukturen und Netze auf Versorgungsdomänen konzeptionell abgebildet werden. Es wurden Indikatoren aufgegriffen, die digitale Kommunikationssysteme als neue Domäne Information und Kommunikation (IuK) und damit als grundlegende Versorgungsinfrastruktur auffassen und eine Integration dieser eigenständigen Domäne in das IN-Framework erfordern.

DIE NEUE INFRASTRUKTUR DOMÄNE „DIGITALE KOMMUNIKATION“

In ihrer verknüpfenden Funktion erfüllt die IuK-Domäne eine für Intelligente Infrastrukturen und Netze fundamentale Voraussetzung für die Entstehung domänenübergreifender Dienste. Dieser erheblichen Bedeutung entsprechend, sollten für diese Domäne die damit ebenfalls verbundenen staatlichen, gesellschaftlichen und industriellen Planungs- und Betriebsverantwortlichkeiten mit einbezogen werden.

Die ausgewiesene Horizontale Konvergenz auf Basis der Vernetzung von Domänen durch IuK-Technologien schafft zusätzlich eine „Horizontale Konvergenz-Plattform“ für die Realisierung von neuen Dimensionen des Zusammenwirkens zwischen den Domänen.



Digitalisierung der Versorgungsinfrastrukturen – Konvergenz und Potenziale¹

IN-FORSCHUNGSFELDER

Auf Basis der sechs betrachteten zentralen Versorgungsinfrastrukturen (Verkehr, Energie, Gesundheit, Bildung, Verwaltung und IuK) wurden generische Forschungsfelder definiert, um den Gesamtforschungsbedarf innerhalb der Domänen und domänenübergreifend zu strukturieren.

FuE-Themen in den Forschungsfeldern Digitale Primärdatenerfassung, IuK-Strukturen & Intelligenz und Vertikale Konvergenz sind nach der Logik des IN-Framework vor allem im Kontext der jeweiligen Domänen zu betrachten, da überwiegend domänenspezifische Lösungen (z. B. zur digitalen Erfassung von Primärdaten) benötigt werden – obgleich domänenübergreifende einheitliche Lösungen insbesondere zur Realisierung der erwarteten Effizienzsteigerung anzustreben sind. In den Forschungsfeldern Querschnittsthemen und Horizontale Konvergenz, werden dagegen domänenübergreifende FuE-Themen verortet.

5. Forschungsfeld Horizontale Konvergenz

Domänenübergreifendes Zusammenwirken verschiedener intelligenter Versorgungsinfrastrukturen zur Erschließung neuer Effizienz- und Anwendungspotenziale

4. Forschungsfeld Vertikale Konvergenz

Domänenspezifisches Zusammenwirken einer intelligenten Versorgungsinfrastruktur

3. Forschungsfeld IuK-Strukturen & Intelligenz

Evolution der Versorgungsinfrastrukturen durch neue IuK-Strukturen, deren Verknüpfung und domänenspezifische IuK-Werkzeuge, Komponenten und Lösungen

2. Forschungsfeld Digitale Primärdatenerfassung

Ausstattung bestehender Versorgungs- und Metastrukturen durch domänenspezifische, IuK-basierte Grundfunktionen an den physikalischen Schnittstellen der Infrastrukturen

1. Forschungsfeld Querschnittsthemen

Themen, Funktionen und Lösungen, die gleichrangige Relevanz für alle Versorgungsinfrastrukturen aufweisen

Auf Basis der Horizontalen Konvergenz können durch die horizontale Verknüpfung von domänenspezifischen Informationen und Funktionen neue Services für horizontale Funktionen so gestaltet und angeboten werden, dass sie sowohl von den Domänen genutzt als auch die Basis für neue Produkte bilden können. Zusätzlich wurden dazu auf Ebene der Horizontalen Konvergenz Meta-(Infra)strukturen eingeführt und in das IN-Framework integriert, die neu entstehende Wirkungszusammenhänge mit Domänencharakter abbilden.

Ein großer Stellenwert kommt den FuE-Themen zu, die darauf abzielen, die vertikale und horizontale Konvergenz sicherzustellen. Die identifizierten FuE-Themen sind weitgehend unabhängig von einzelnen Domänen zu sehen und lassen sich grob in fünf Teilbereiche aufteilen: (1) Vertikale und horizontale technische Konvergenz ermöglichen, (2) Umsetzungsstrategien basierend auf technisch-ökonomischer TCO-Analyse entwickeln und bewerten, (3) Ökonomische Potenziale erschließen, (4) Ordnungsrahmen schaffen und (5) Akzeptanz für Intelligente Netze in der Gesellschaft und bei jedem Individuum schaffen.



FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSTHEMEN

Die identifizierten FuE-Themen werden im Folgenden unter Berücksichtigung des interdisziplinären Charakters von Intelligenten Infrastrukturen und Netze anhand verschiedener Perspektiven (Technik, Wirtschaft, Individuum & Gesellschaft, Recht, Regulierung und Politik) inhaltlich in fünf Bereiche gegliedert.

In der Studie wurde jedes FuE-Thema durch eine Motivation begründet, durch FuE-Bedarf konkretisiert und anhand exemplarischer Ergebnisse veranschaulicht. Anschließend wurden die Ergebnisse des Qualifizierungs- und Priorisierungsprozesses für jedes FuE-Thema zusammengefasst.

Vertikale und horizontale technische Konvergenz ermöglichen

1. Kommunikationsnetze als übergreifende Funktionen entwickeln
2. Frühzeitig neue Systemkonzepte und Schlüsseltechnologien für Intelligente Infrastrukturen und Netze nutzbar machen
3. Übergreifende Steuerungsmechanismen zur Sicherstellung von Flexibilität auf Basis von Software Defined Networking (SDN) und Netzwerkvirtualisierung entwickeln
4. System-Software-Architekturen für große Versorgungsinfrastrukturen vor dem Hintergrund der Potenziale durch die luK-induzierte Evolution des System-, Daten- und Prozessmanagements in und um Versorgungssysteme weiterentwickeln
5. Übergreifende Konzeptionen zur Vereinheitlichung und des Managements auf der Ebene der Primärdatenschnittstelle erarbeiten und exemplarisch zum Einsatz bringen
6. Bereichsspezifische und übergreifende Referenzarchitekturen erstellen und hinsichtlich Konvergenz auslegen
7. Geeignete Datenmanagementsysteme entwickeln und deren Anforderungen erarbeiten
8. Übergreifende und durchgehend drahtlose Vernetzung erforschen
9. Konzepte und Modellierungsverfahren der Intelligenzfunktionen in den Verbundnetzen und Strategien des Intelligenzmanagements und der Intelligenzverteilung erarbeiten
10. Querschnittsfunktionalitäten in Intelligenten Netzen identifizieren, konzipieren, modellieren und bewerten
11. Notwendige Standards, Kompatibilität und Normierungsverfahren definieren und bewerten
12. Gesamtsystemische Resilienz Intelligenter Netze entwickeln

Umsetzungsstrategien basierend auf technisch-ökonomischer TCO-Analyse entwickeln und bewerten

13. Veränderungen in Finanzierungs- und Betreibermodellen für den Infrastrukturausbau ermitteln und analysieren
14. Grundlegende Änderungen für Infrastruktur Planungs- und Ausbaumethoden für Intelligente Netze durch den luK-Einsatz identifizieren
15. Evolutions- und Migrationsstrategien für Legacyinfrastrukturen und -systeme entwickeln
16. Den luK-induzierten Wandel des Unternehmensverständnisses, der Organisation und der Prozesse der Infrastrukturbetreiber untersuchen

Ökonomische Potenziale erschließen

17. Intelligenzlücken systematisch identifizieren und Konzepte zu deren Schließung entwickeln
18. Kooperative Rollen- und Geschäftsmodelle entwickeln
19. Eine bereichsspezifische und übergreifende „Infostructure“ entwerfen und entwickeln
20. Datenökonomie erforschen
21. Fortlaufend „White Spots“ identifizieren und KMUs strategisch einbinden
22. Internationalisierungsstrategien für systemische Intelligente Netze Lösungen entwerfen
23. Volkswirtschaftliche (Konvergenz- bzw. Synergie) Potenziale strukturiert ableiten

Ordnungsrahmen schaffen

24. Einheitliche, klare Definitionen allgemeiner und spezifischer kritischer Funktionalitäten erarbeiten
25. Relevanz von (Netz-)Neutralität in Intelligenten Netzen analysieren
26. Rechtsrahmen und politische Rahmenbedingungen analysieren und überprüfen
27. Veränderung bestehender Institutionen und Schaffung neuer Institutionen prüfen
28. Governancemodelle von Versorgungsinfrastrukturen und Netzen erforschen
29. Diskrepanz zwischen technologischem Fortschritt und Rahmenbedingungen betrachten
30. Auswirkungen von Föderalismus auf politischer Ebene überprüfen
31. Zusammenhang zwischen Infrastruktur- und Technologiepolitik überprüfen
32. Rahmenbedingungen für Datenökonomie gestalten (Datability / New Deal on Data)

Akzeptanz für Intelligente Netze in der Gesellschaft und bei jedem Individuum schaffen

33. Gesellschaftliche Konsequenzen von Intelligenten Netzen erforschen und antizipieren
34. Akzeptanzfaktoren Intelligenter Netze erforschen
35. Neue Bildungsstrategien entwerfen und in existierendes Bildungswesen integrieren

PARTNER, LEISTUNGEN, KONTAKT

Der Forschungsverbund

Die Realisierung dieses komplexen Forschungsprojekts erfordert Fachkompetenzen in den Bereichen „Intelligente Netze“, Infrastrukturen sowie in der Bereitstellung von informations- und kommunikationstechnischen Lösungen – sowohl aus rein technischer, als auch aus betriebswirtschaftlich-übergreifender sowie rechtlich-regulatorischer Sicht – unter besonderer Berücksichtigung einer innovations- und zukunftsorientierten Perspektive.

Darüber hinaus ist insbesondere aufgrund der für eine erfolgreiche Verbreitung „Intelligenter Infrastrukturen und Netze“ wichtigen gesellschaftlichen Akzeptanz eine Analyse des Forschungsbedarfs im soziologischen Kontext von hoher Bedeutung.

Evolutionäres Verständnis von Intelligenzen Infrastrukturen, Netzen und Diensten

Nach dem vom „Forschungsverbund Intelligente Infrastrukturen und Netze“ vertretenen evolutionären Verständnis von Intelligenzen Infrastrukturen und Netzen werden diese in Anlehnung an eine Arbeitsdefinition des MÜNCHNER KREIS (MÜNCHNER KREIS, 2012) und unter Berücksichtigung der aufgezeigten vielschichtigen und heterogenen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten aus der wissenschaftlichen Literatur wie folgt definiert:

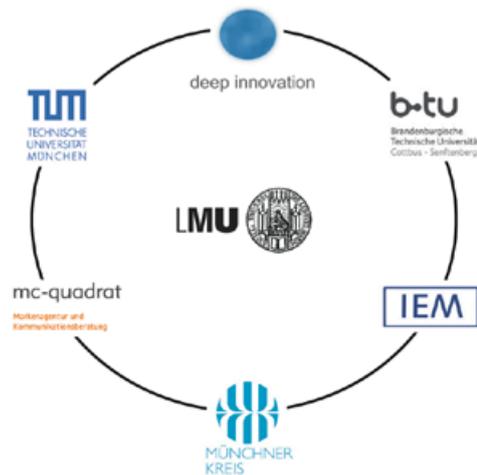
Intelligente Infrastrukturen und Netze entstehen durch die Verknüpfung klassischer Infrastrukturen und Ergänzung von Intelligenz (verstanden als autonom operierende, analysierende, informationsverarbeitende und steuernde Funktionen und Komponenten auf mehreren Ebenen) – d. h. moderne Transportsysteme verbinden vielfältige IKT-Hardware/Software-Funktionsmodule miteinander, um neue Eigenschaften und innovative Anwendungsmöglichkeiten mit einem Mehrwert für die beteiligten Akteure zu erzielen. Demnach ist die Intelligenz von Infrastrukturen und Netzen ein dynamisches, evolutionäres und multidimensionales Phänomen, das neuartige Dienste und Anwendungsmöglichkeiten sowohl innerhalb einer Domäne (durch vertikale Konvergenz) als auch domänenübergreifend (durch horizontale Konvergenz) ermöglicht.

Um den verschiedenen fach- und methodenspezifischen Anforderungen gerecht zu werden, den Zugang zu einem breit angelegten, unabhängigen Netzwerk von Experten in Forschung, Wissenschaft und Industrie zu sichern sowie den interdisziplinären Fragestellungen des Projekts Rechnung zu tragen, wird das Forschungskonsortium wie nachfolgend beschrieben gebildet.

Die Partner

- Forschungsstelle für Information, Organisation und Management (IOM) (www.iom.bwl.uni-muenchen.de/index.html) an der Fakultät für Betriebswirtschaft der Ludwig-Maximilians-Universität München mit Prof. Dr. Dres. h.c. Arnold Picot als Konsortialführer, Dr. Rahild Neuburger als Projektleiterin sowie die Projektkoordinatoren Joachim Sedlmeir, M.Sc. und Stefan Hopf, M.Sc.
- deep innovation GmbH (www.deepinnovation.eu) wird durch Dr.-Ing. Bernd Wiemann, Günther Weber und Dr.-Ing. Robert Diemer in diesem Vorhaben vertreten.

- Prof. Dr. Nico Grove, Assistant Professor und Leiter des Instituts für Infrastrukturökonomie und Management (IEM) (www.infrastructure-economics.com), der über eine breite Expertise in dem zu betrachteten Feld verfügt und seit längerer Zeit u. a. im Bereich „Intelligenter Netze“ sowie Heimvernetzung forscht.
- Lehrstuhl für Kommunikationsnetze (LKN) (www.lkn.ei.tum.de), Technische Universität München mit Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kellerer, dessen Forschung sich mit den methodischen und technischen Grundlagen für mobile und drahtgebundene Kommunikationsnetze als Infrastruktur für die zukünftige vernetzte Welt befasst.
- Prof. Dr. Christiane Hipp und der Lehrstuhl ABWL und Besondere der Organisation, des Personalmanagements sowie der Personalführung (www.tu-cottbus.de/fakultaet3/de/personalmanagement/) an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus-Senftenberg (B-TU) begleitet methodisch seit vielen Jahren unterschiedlichste Innovationsprozesse.
- mc-quadrat (www.mc-quadrat.com) mit Dipl.-Oec. Jens-Rainer Jänig, seit über 10 Jahren beratend im Rahmen von IKT-Innovationsprojekten (u. a. dem bisher größten europäischen IKT-PPP T-City Friedrichshafen) tätig und seit 2011 begleitend tätig für die AG2 des Nationalen IT Gipfels, sowie mitverantwortlich für Erscheinungsbild und Ergebnispräsentation der Zukunftsstudien des MÜNCHNER KREIS.
- MÜNCHNER KREIS mit Prof. Dr. Dres. h.c. Arnold Picot, Prof. Dr.-Ing. Jörg Eberspächer sowie Dr. Rahild Neuburger als Geschäftsführerin. Der MÜNCHNER KREIS begleitet und fördert seit 40 Jahren die Entwicklung der Informationsgesellschaft in verantwortungsvoller Weise und wirkt an der Verbesserung der Rahmenbedingungen in Deutschland und Europa mit.



www.forschungsverbund-intelligente-netze.de

Forschungsverbund Intelligente Infrastrukturen und Netze
c/o deep innovation GmbH
Barer Str. 1
80333 München

Ansprechpartner

Dr. Ing. Bernd Wiemann

Mail: info@forschungsverbund-intelligente-netze.de