

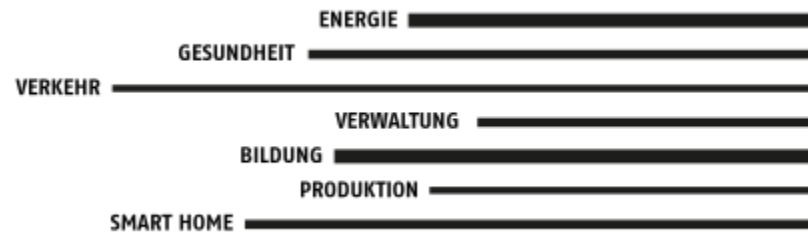
## **Impulse zur Weiterentwicklung Intelligenter Infrastrukturen und Netze – Folgerungen aus einem kooperativen Forschungsprojekt –**

**Prof. Dr. Dres. h.c. Arnold Picot**

Forschungsstelle für Information,  
Organisation und Management

[www.iom.bwl.lmu.de](http://www.iom.bwl.lmu.de)

Heidelberg, 25.06.2015



Begrüßung

Relevanz Intelligenter Netze & Dienste

Zielsetzung der Studie

Konfiguration des Forschungsverbunds

Konzeption und Ergebnisse der Studie

Evolutionstufen und übergreifende Leitfragen Intelligenter Netze & Dienste

## Begrüßung

Relevanz Intelligenter Netze & Dienste

Zielsetzung der Studie

Konfiguration des Forschungsverbunds

Konzeption und Ergebnisse der Studie

Evolutionsstufen und übergreifende Leitfragen Intelligenter Netze & Dienste



## Prof. Dr. Dres. h.c. Arnold Picot

Forschungsstelle für Information, Organisation  
und Management  
Ludwig-Maximilians-Universität, München

Email: [picot@lmu.de](mailto:picot@lmu.de)

Begrüßung

## Relevanz Intelligenter Netze & Dienste

Zielsetzung der Studie

Konfiguration des Forschungsverbunds

Konzeption und Ergebnisse der Studie

Evolutionsstufen und übergreifende Leitfragen Intelligenter Netze & Dienste

## Relevanz Intelligenter Netze & Dienste

### Disruptiver Charakter

- Digitalisierung als wesentlicher Treiber für die technologische Weiterentwicklung
- Transformation traditioneller Branchen und Veränderung bestehender Institutionen
- Disruption bestehender sowie Schaffung neuartiger Märkte und Wertschöpfungsmodelle
- Eines der größten und tiefgreifendsten Infrastrukturprojekte des 21. Jahrhunderts (Arbeitsgruppe 2 des Nationalen IT-Gipfels, 2012a)

### Potenziale

- Die Verknüpfung vormals getrennter Infrastrukturen ermöglicht bisher nicht gehobene Effizienz- und Wachstumspotenziale
- Fraunhofer-ISI prognostiziert einen gesamtwirtschaftlichen jährlichen Nutzen in Deutschland von 55,7 Mrd. Euro (vgl. BMWi, 2012)
- Intelligente Netze und Dienste bilden eine zentrale Schlüsselkomponente für die zukünftige wirtschaftliche Stärke und Innovationskraft Deutschlands (Arbeitsgruppe 2 des Nationalen IT-Gipfels, 2012b)

**Es stellt sich die Frage, welche technischen, wirtschaftlichen und rechtlich-politischen Voraussetzungen bereits gegeben sind und welcher ungedeckte Forschungs- und Entwicklungsbedarf erkennbar ist**

Begrüßung

Relevanz Intelligenter Netze & Dienste

**Zielsetzung der Studie**

Konfiguration des Forschungsverbunds

Konzeption und Ergebnisse der Studie

Evolutionsstufen und übergreifende Leitfragen Intelligenter Netze & Dienste



Bundesministerium für Wirtschaft und Energie



## Informations- und Kommunikationstechnologien als Treiber für die Konvergenz Intelligenter Infrastrukturen und Netze – Analyse des FuE-Bedarfs





Begrüßung

Relevanz Intelligenter Netze & Dienste

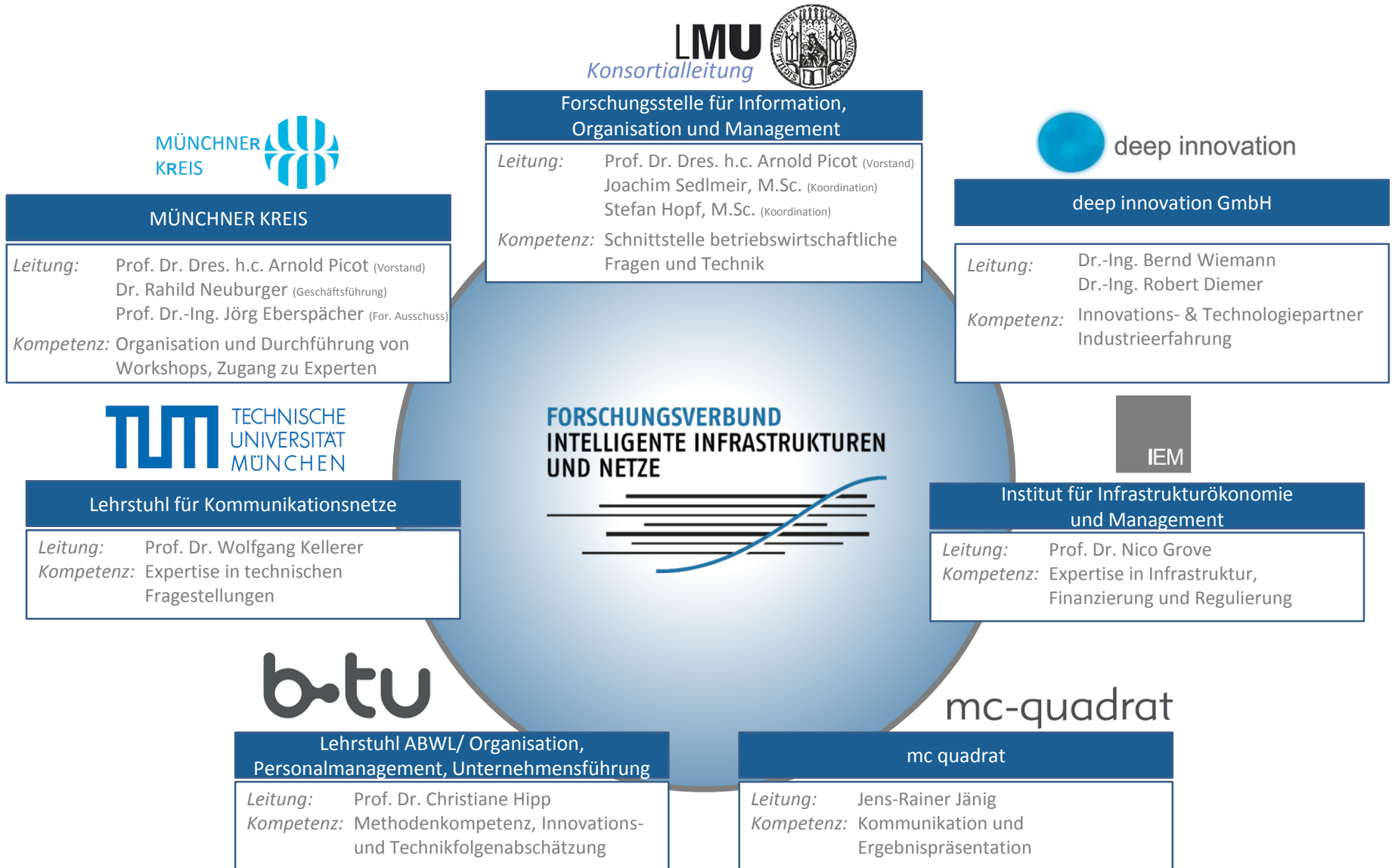
Zielsetzung der Studie

**Konfiguration des Forschungsverbunds**

Konzeption und Ergebnisse der Studie

Evolutionsstufen und übergreifende Leitfragen Intelligenter Netze & Dienste

# Konfiguration des Forschungsverbunds



Begrüßung

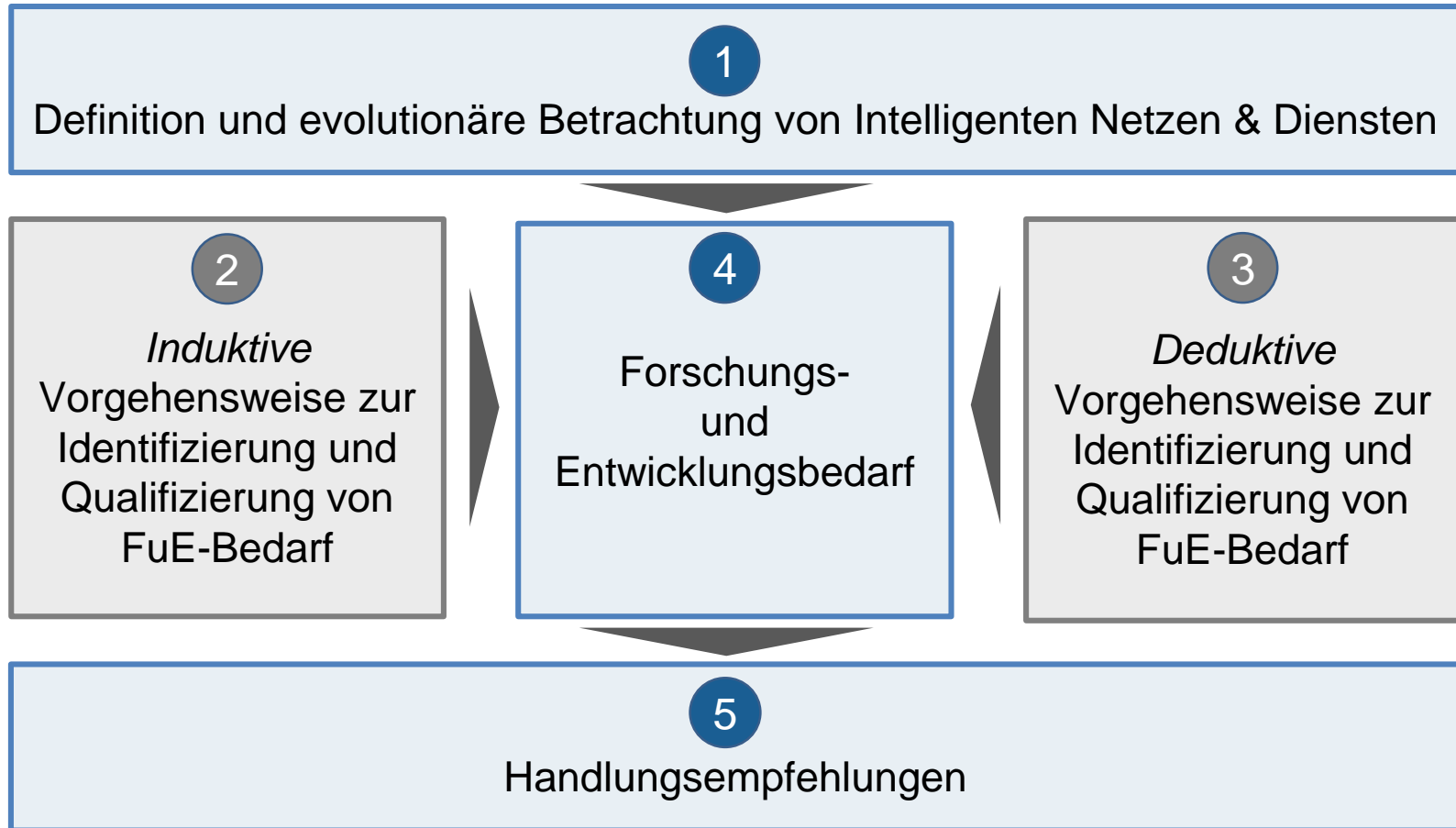
Relevanz Intelligenter Netze & Dienste

Zielsetzung der Studie

Konfiguration des Forschungsverbunds

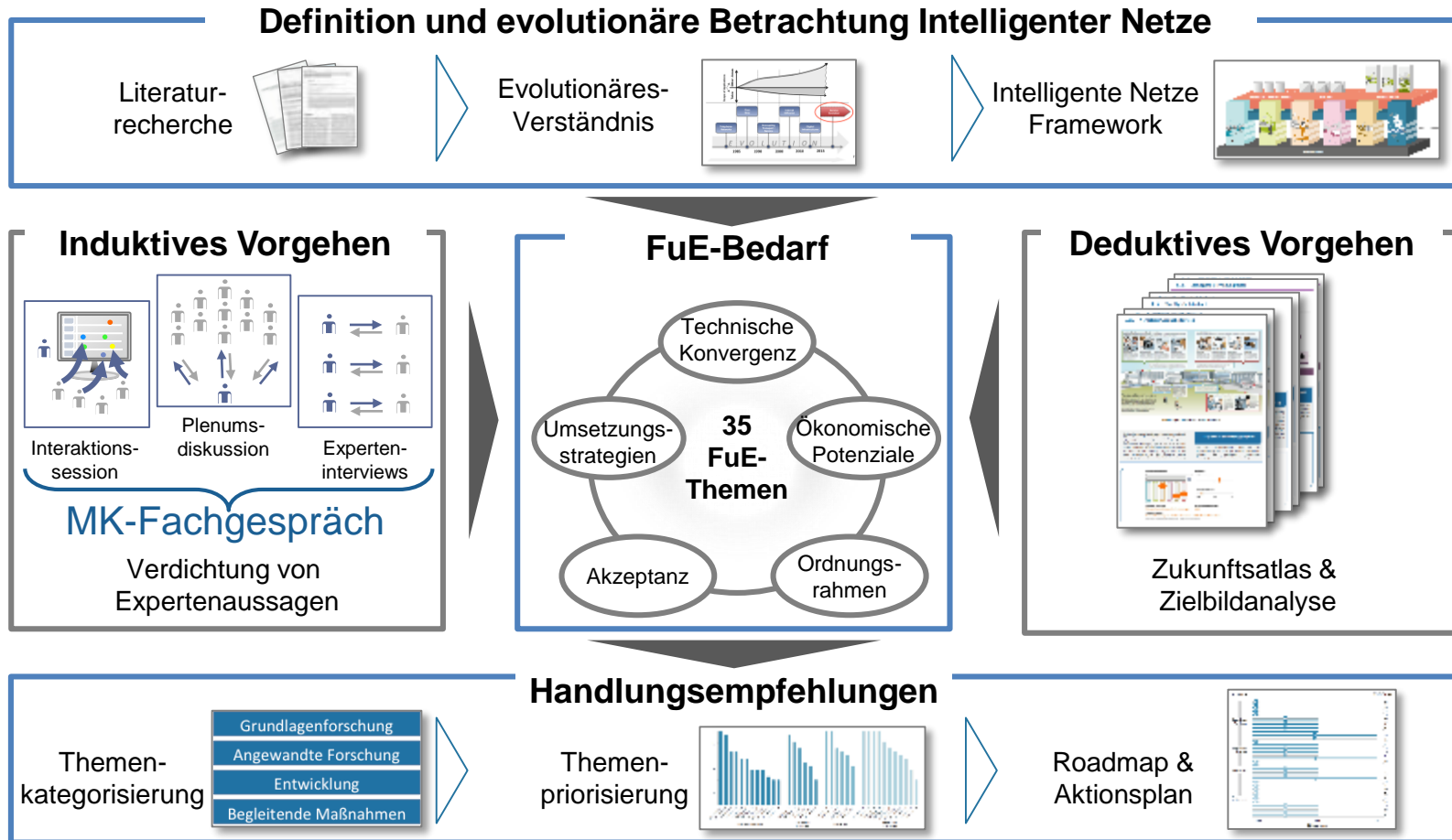
**Konzeption und Ergebnisse der Studie**

Evolutionsstufen und übergreifende Leitfragen Intelligenter Netze & Dienste



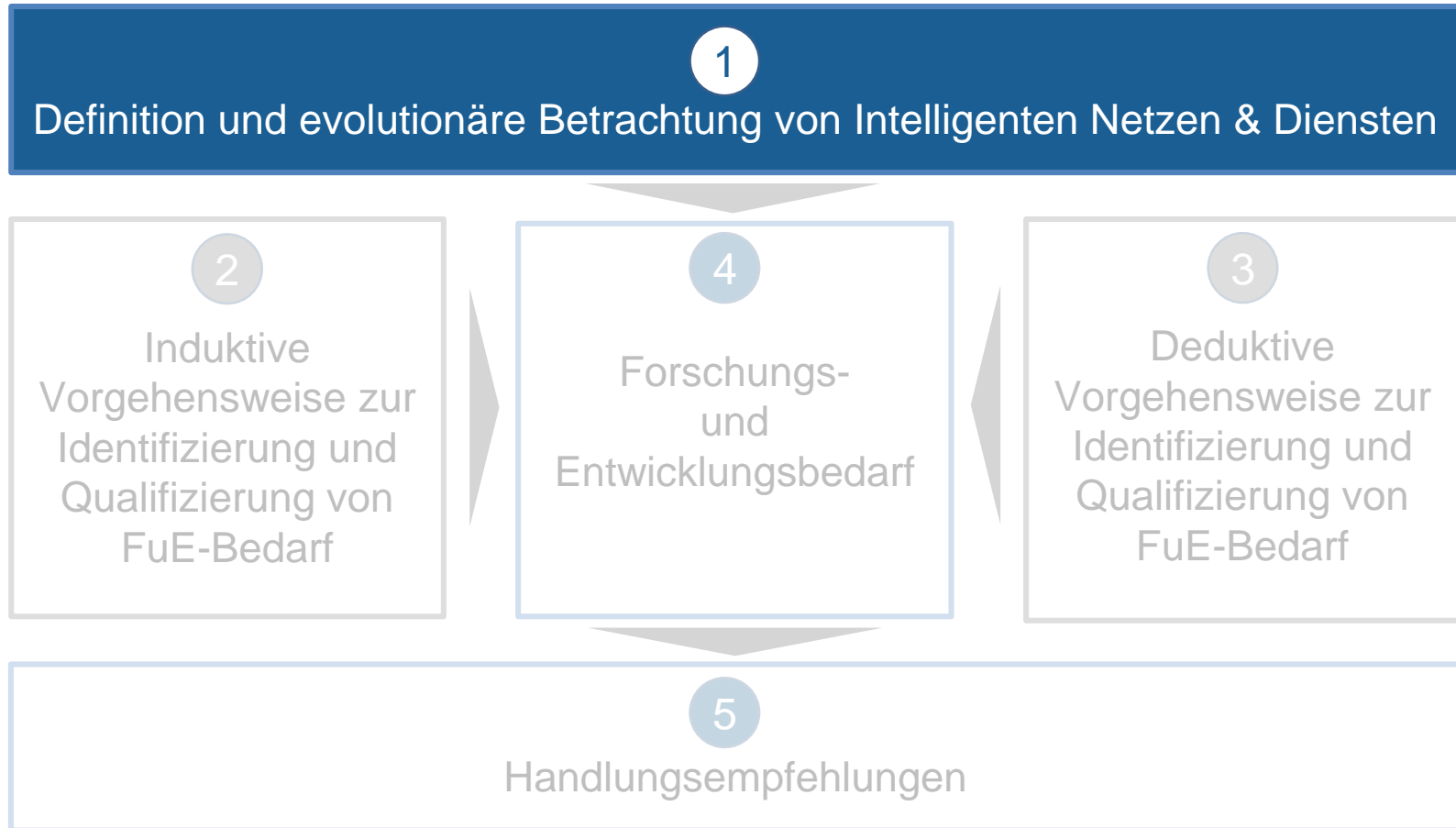
= Ergebnisse: Definition, FuE-Bedarf und Handlungsempfehlungen

= Arbeitsmethodik: Analyse des FuE-Bedarfs




= Ergebnisse: Definition, FuE-Bedarf und Handlungsempfehlungen

= Arbeitsmethodik: Analyse des FuE-Bedarfs



 = Ergebnisse: Definition, FuE-Bedarf und Handlungsempfehlungen

 = Arbeitsmethodik: Analyse des FuE-Bedarfs

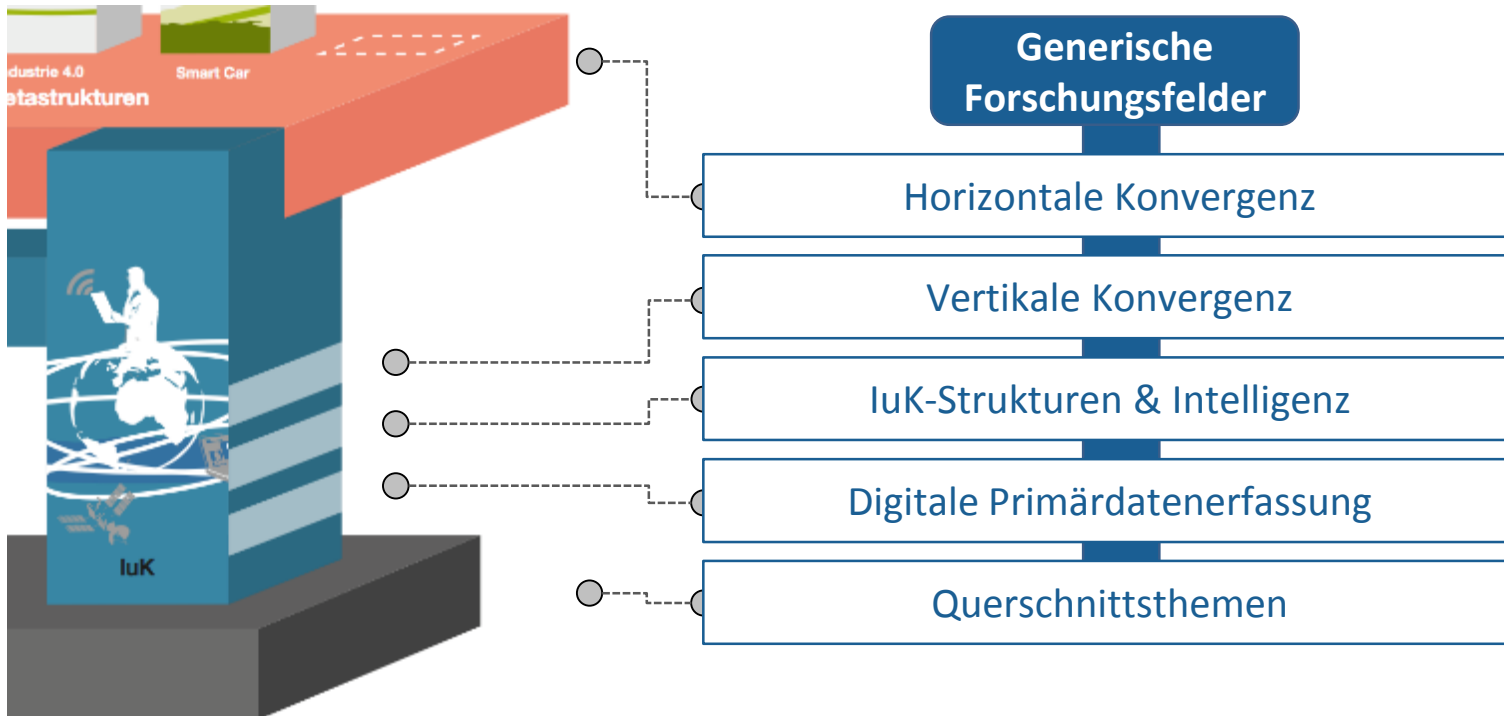
- Hoher Detaillierungsgrad
- IuK als grundlegende Versorgungsinfrastruktur

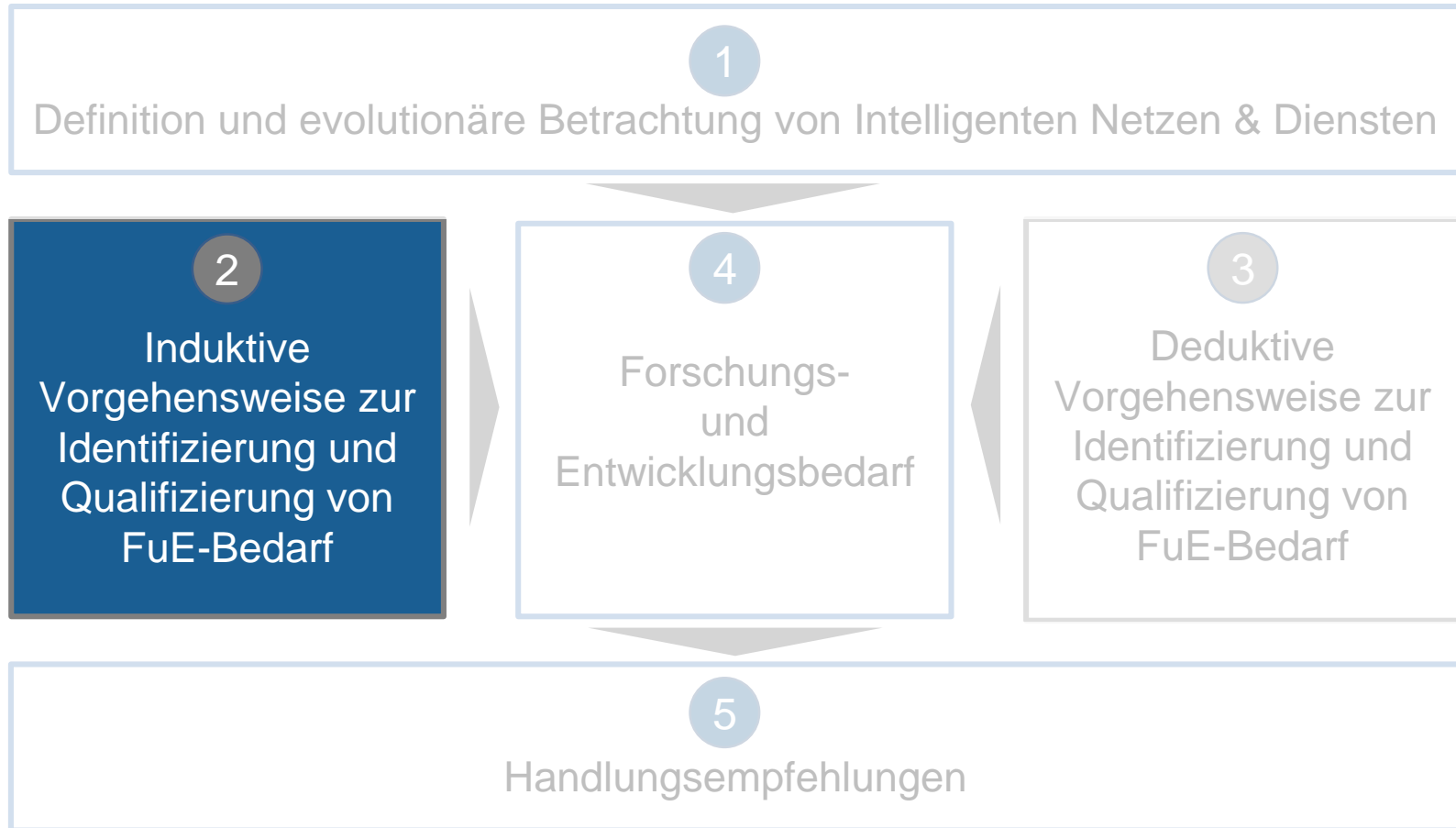
Konzeptionelles Framework

- Strukturierung komplexer Wirkungszusammenhänge
- Entwicklung generischer Forschungsfelder

Intelligente Netze und Dienste entstehen durch die **Verknüpfung klassischer Infrastrukturen** und

- Methodischer Ansatz für die Erfassung und Ist-Beurteilung von Intelligenten Netzen und Diensten
- Neben der bisher eingesetzten Netzwerkarchitektur & IuK werden relevante Querschnittsthemen betrachtet



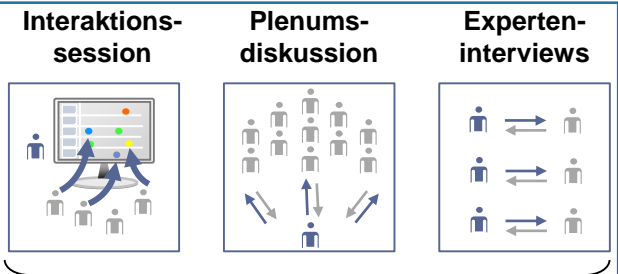


 = Ergebnisse: Definition, FuE-Bedarf und Handlungsempfehlungen

 = Arbeitsmethodik: Analyse des FuE-Bedarfs



## MK – Fachgespräche



Sammlung von Aussagen und Fragestellungen von Experten zu Informations- und Kommunikationstechnologien als Treiber für die Konvergenz Intelligenter Infrastrukturen und Netze

## Aussagen-Verdichtung

**Wie kann ich Daten so beschreiben, dass ein anderer Dienst diese Daten spontan und agil verstehen kann?**  
 Intelligente Netze eng verbunden mit „Wissen“ -> Wissen muss verteilt vorliegen -> Semantik unerlässlich

**Wie können Daten, die in verschiedenen Domänen erfasst werden und in diesen spezifisch sind, in anderen Domänen nutzbar gemacht werden?**  
 Chancen und Risiken bzgl. der Bereitstellung offener Schnittstellen auf Daten und Dienste der öffentlichen Verwaltung? (Open API)

**Wie verschieben sich Besitzansprüche von Daten, wenn es sich nicht um direkt erzeugte Daten, sondern um neue Daten aus Kombination/ Schlussfolgerung von zwei (unabhängigen) Daten handelt?**  
 User Control und „Transparenz“ als „digitale Grundwerte“ etablieren -> Digitale Identität

**Wie werden in verschiedenen Netzen erfasst -> Wie können diese Daten zusammengebracht werden?**  
 Möglichkeit: „Meta-Daten-Plattform“  
 Wieviel Arbeitsteiligkeit, Redundanz und Robustheit braucht eine datengetriebene Verwaltung?

**Müssen Teile der Datenmodelle reguliert werden, um Horizontale Konvergenz zu ermöglichen?**  
 Sind Bereiche zu definieren, in denen jeder Bürger Daten für eine Optimierung des Gesamtsystems freigeben muss?

**Wie stellt man fest, ob Daten kompromittiert wurden?**  
 Wie kann in digitalen Infrastrukturen individuelle Privatsphäre gestaltet werden?

**Daten**

Semantik, Datenintermediäre, Standardisierung, Datenzugang, Eigentum und Besitz von Daten, 17 weitere Themen

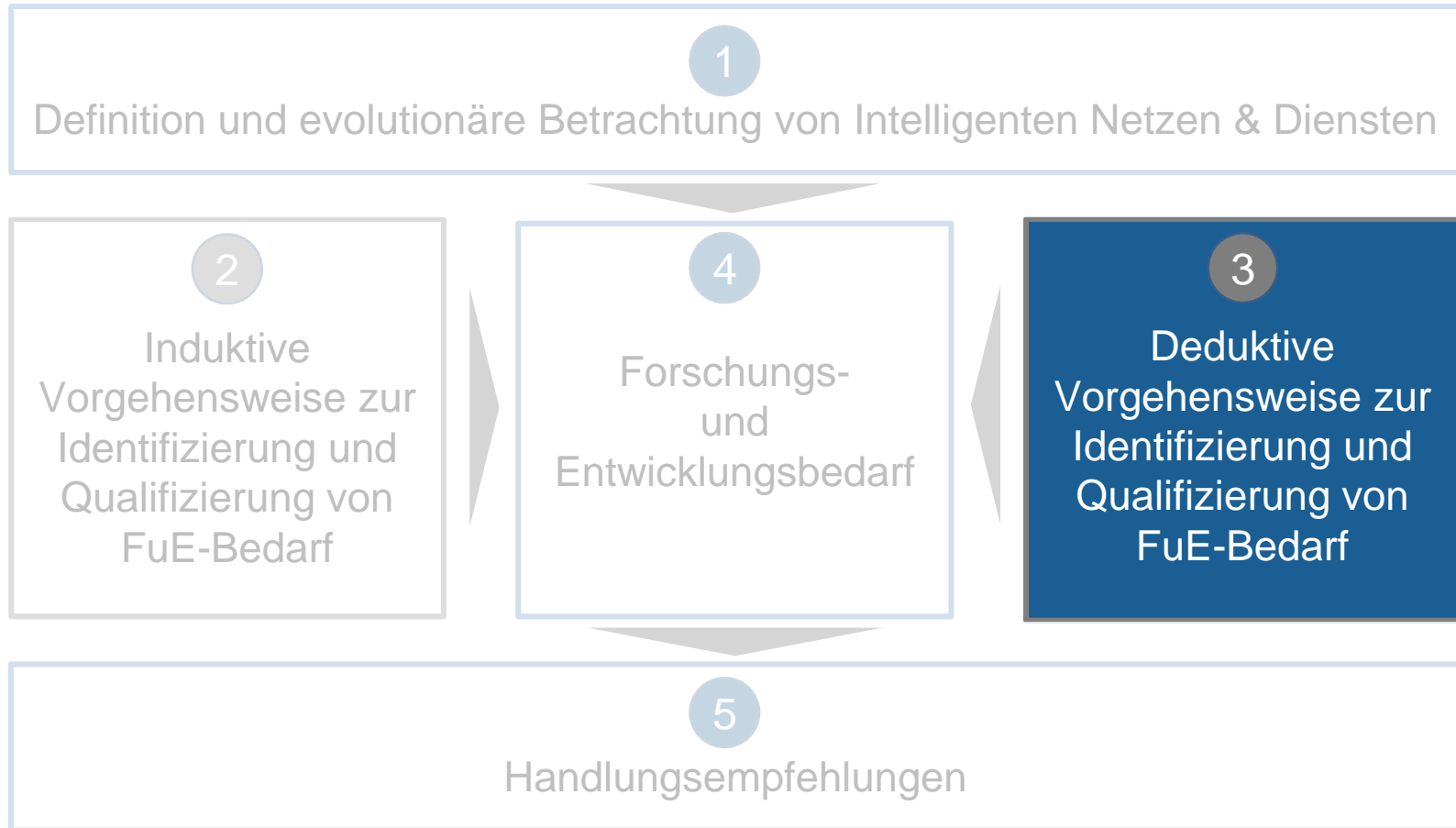
## Ableitung von FuE - Themen

**Daten**


...Primärdatenschnittstelle vereinheitlichen...  
 ...Datenmanagement-systeme entwickeln...  
 ...Datenökonomie entwickeln...  
 ...Rahmenbedingungen für Datenökonomie schaffen...  
 17 weitere Themen

Insgesamt wurden die gesammelten Aussagen und Problemstellungen dadurch zu 18 Themen mit insgesamt 139 Unterthemen verdichtet

# VERDICHTUNGSPROZESS



 = Ergebnisse: Definition, FuE-Bedarf und Handlungsempfehlungen

 = Arbeitsmethodik: Analyse des FuE-Bedarfs





 = Ergebnisse: Definition, FuE-Bedarf und Handlungsempfehlungen

 = Arbeitsmethodik: Analyse des FuE-Bedarfs



Ziel:  
 Vertikale & Horizontale Konvergenz

12  
 FuE-Themen



35  
 FuE-Themen

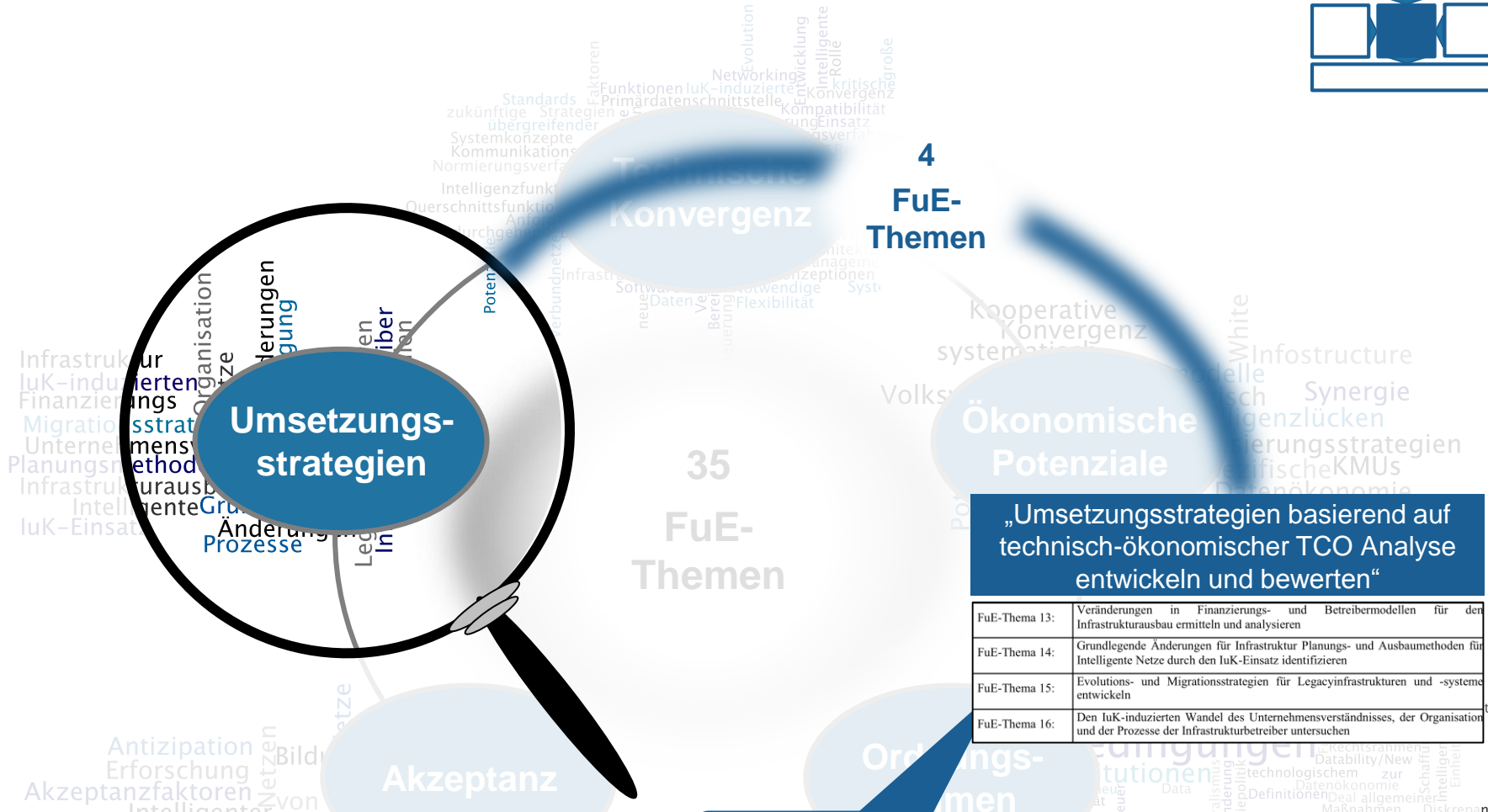
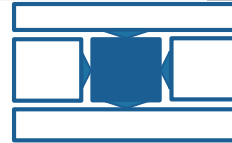
Ökonomische Potenziale

### Vertikale und horizontale technische Konvergenz ermöglichen

FuE-Thema 1:	Kommunikationsnetze als übergreifende Funktionen entwickeln
FuE-Thema 2:	Frühzeitig neue Systemkonzepte und Schlüsseltechnologien für Intelligente Netze und Infrastrukturen nutzbar machen
FuE-Thema 3:	Übergreifende Steuerungsmechanismen zur Sicherstellung von Flexibilität auf Basis von Software Defined Networking (SDN) und Netzwerkvirtualisierung entwickeln
FuE-Thema 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
FuE-Thema 5:	Übergreifende Konzeptionen zur Vereinheitlichung und des Managements auf der Ebene der Primärdatenschnittstelle erarbeiten und exemplarisch zum Einsatz bringen
FuE-Thema 6:	Bereichsspezifische und übergreifende Referenzarchitekturen erstellen und hinsichtlich Konvergenz auslegen
FuE-Thema 7:	Geeignete Datenmanagementsysteme entwickeln und deren Anforderungen erarbeiten
FuE-Thema 8:	Übergreifende und durchgehend drahtlose Vernetzung erforschen
FuE-Thema 9:	Konzepte und Modellierungsverfahren der Intelligenz-funktionen in den Verbundnetzen und Strategien des Intelligenzmanagements und der Intelligenzverteilung erarbeiten
FuE-Thema 10:	Querschnittsfunktionalitäten in Intelligenzen Netzen identifizieren, konzipieren, modellieren und bewerten
FuE-Thema 11:	Notwendige Standards, Kompatibilität und Normierungsverfahren definieren und bewerten
FuE-Thema 12:	Gesamtsystemische Resilienz Intelligenter Netze entwickeln

FuE-Thema 10

„Querschnittsfunktionalitäten in Intelligenzen Netzen identifizieren, konzipieren, modellieren und bewerten“

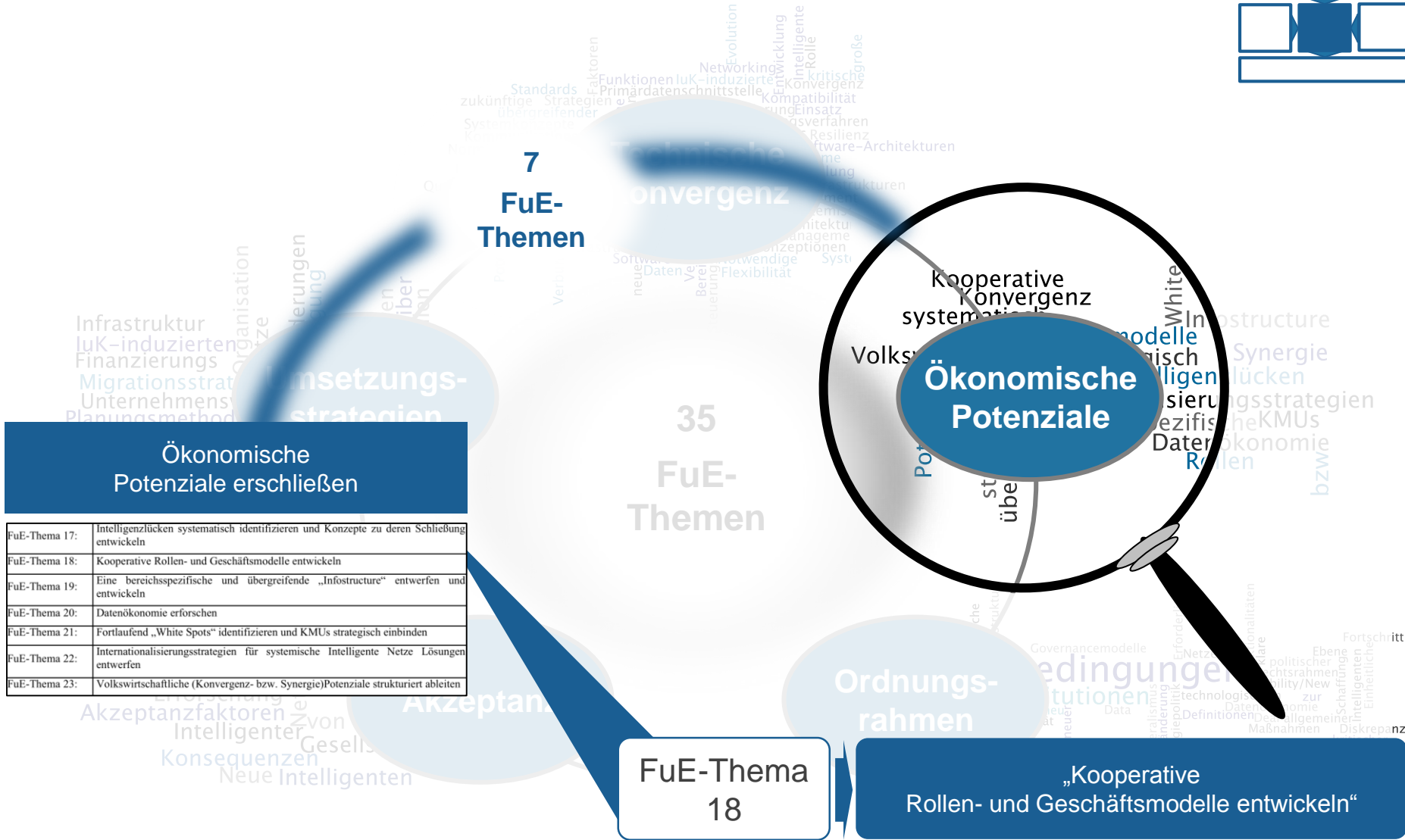
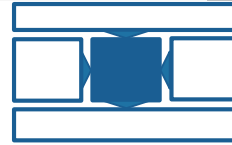


„Den IuK-induzierten Wandel des Unternehmensverständnisses, der Organisation und der Prozesse der Infrastrukturbetreiber untersuchen“

FuE-Thema 16

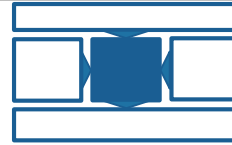
„Umsetzungsstrategien basierend auf technisch-ökonomischer TCO Analyse entwickeln und bewerten“

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



### Ökonomische Potenziale erschließen

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



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

FuE-Thema 32

„Rahmenbedingungen für Datenökonomie gestalten“

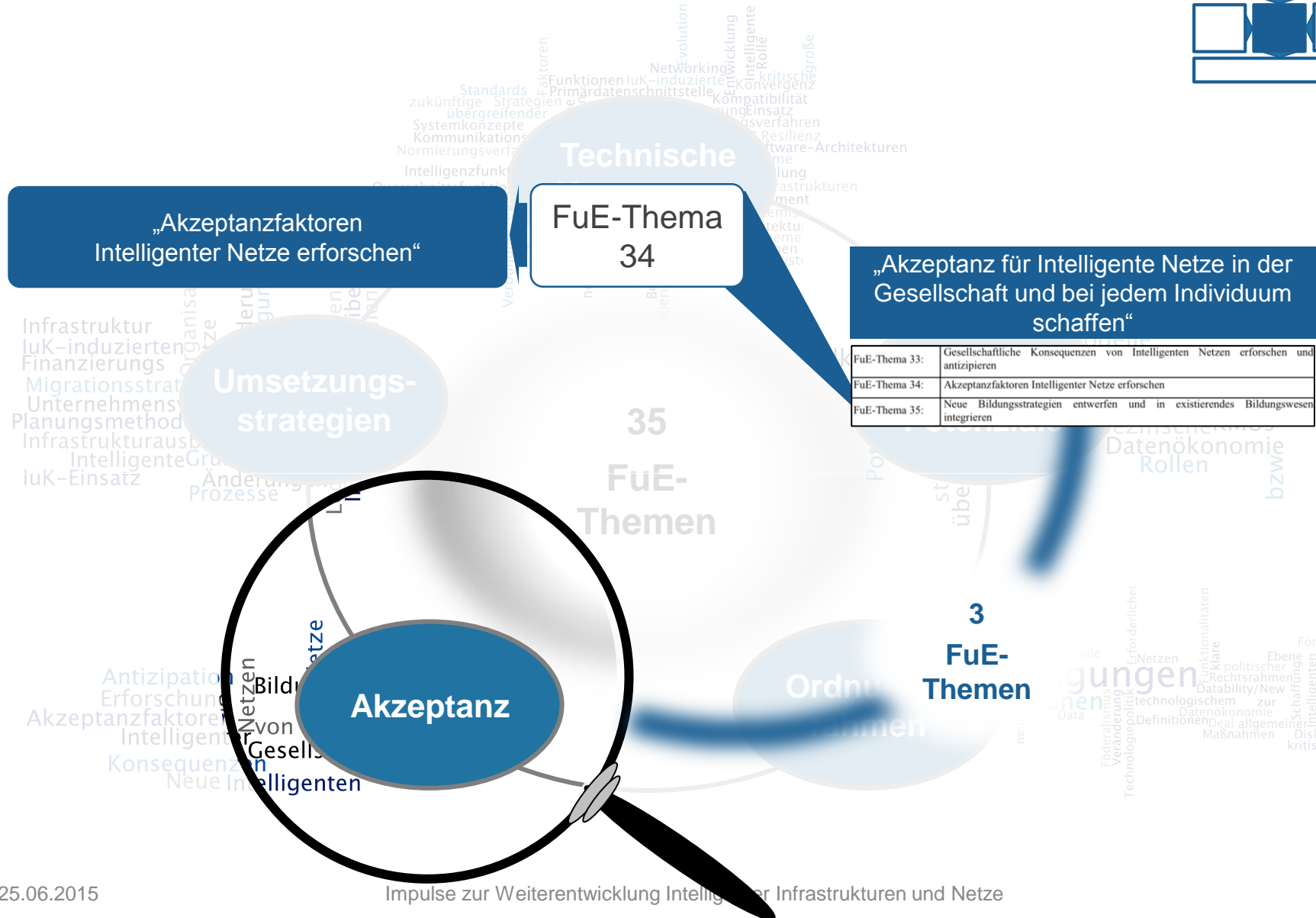
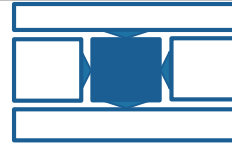
Ökonomische Potenziale

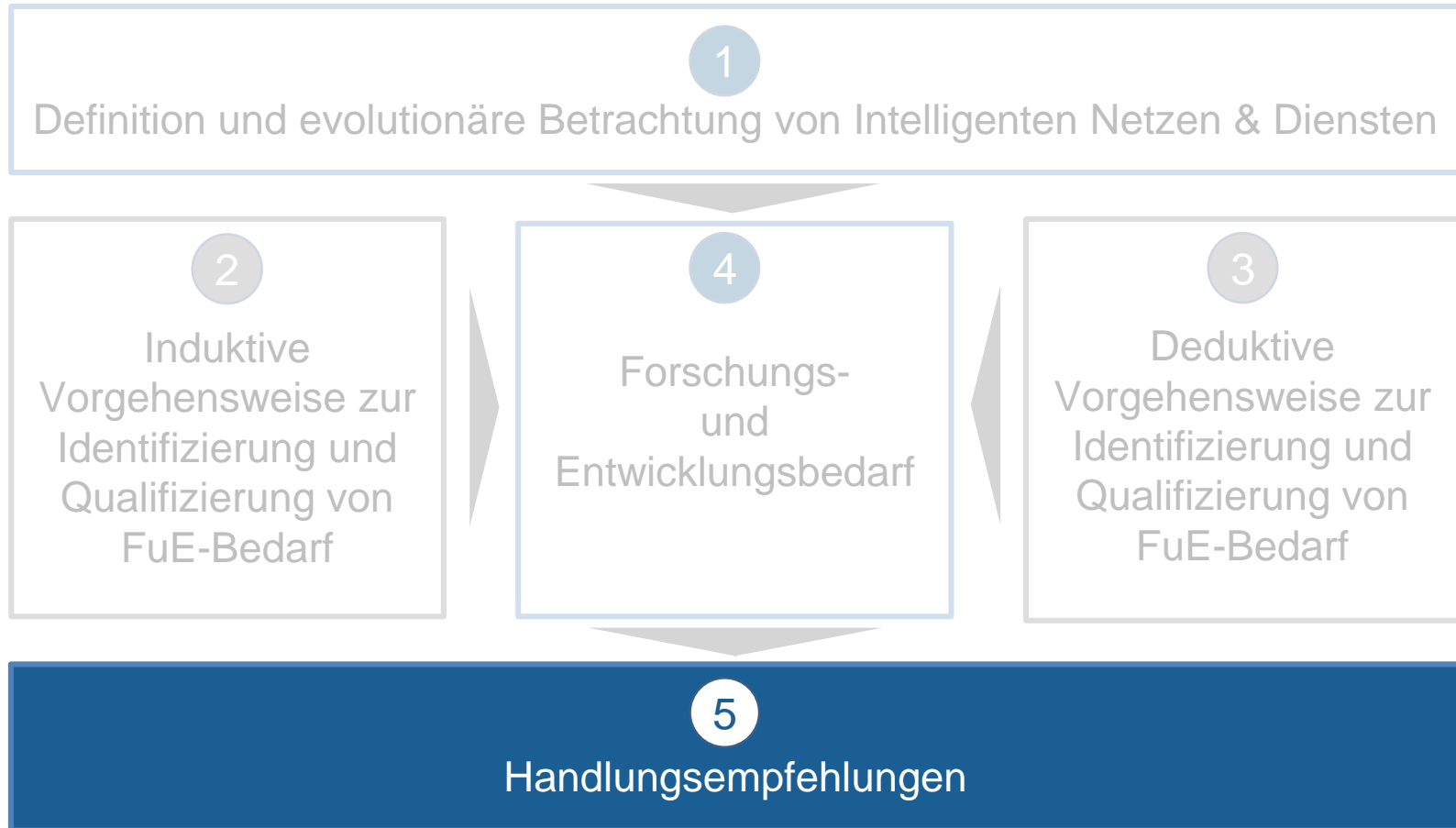
35  
FuE-Themen

9  
FuE-Themen

Ordnungsrahmen



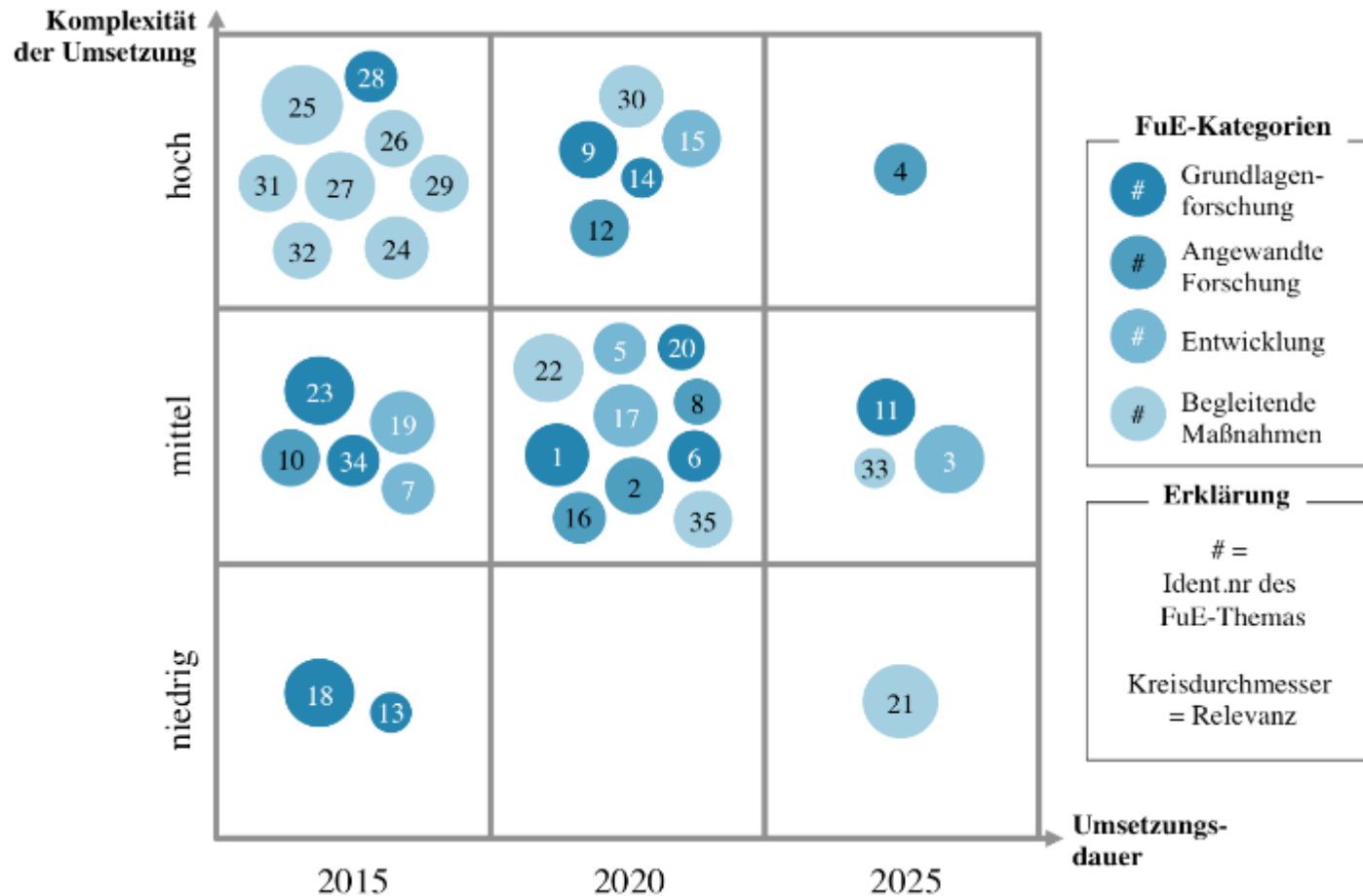




 = Ergebnisse: Definition, FuE-Bedarf und Handlungsempfehlungen

 = Arbeitsmethodik: Analyse des FuE-Bedarfs

**Priorisierung der FuE-Themen nach Komplexität, Zeit und Relevanz zur Realisierung der Zielbilder**



Begrüßung

Relevanz Intelligenter Netze & Dienste

Zielsetzung der Studie

Konfiguration des Forschungsverbunds

Konzeption und Ergebnisse der Studie

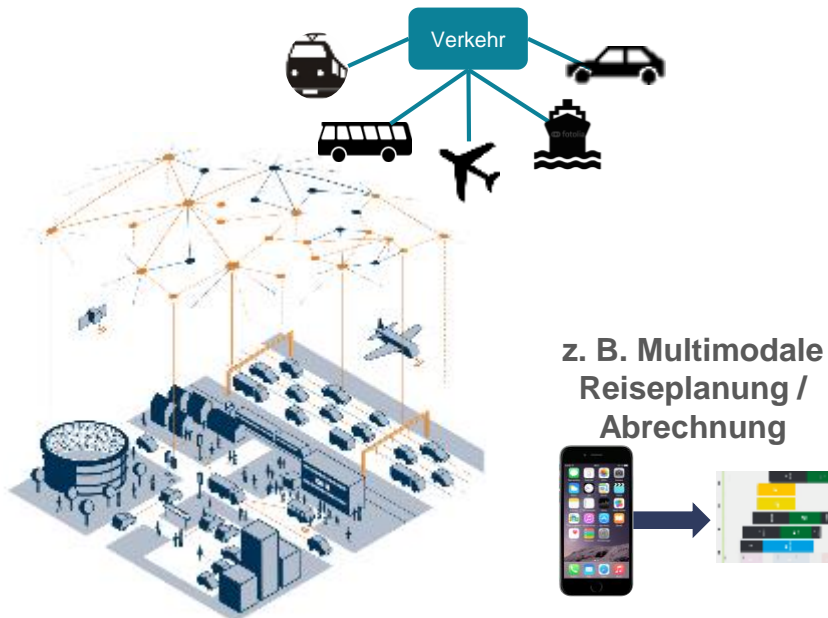
**Evolutionstufen und übergreifende Leitfragen Intelligenter Netze & Dienste**

## Konvergenz → Verknüpfung vormals getrennter Infrastrukturen

- Ermöglicht bisher nicht gehobene Effizienz- und Wachstumspotenziale
- Disruption bestehender Strukturen sowie Schaffung neuartiger Märkte und Wertschöpfungsmodelle
- Transformation traditioneller Branchen und Veränderung bestehender Institutionen

### Vertikale Konvergenz

Domänenspezifisches Zusammenwirken innerhalb einer intelligenten Versorgungsinfrastruktur

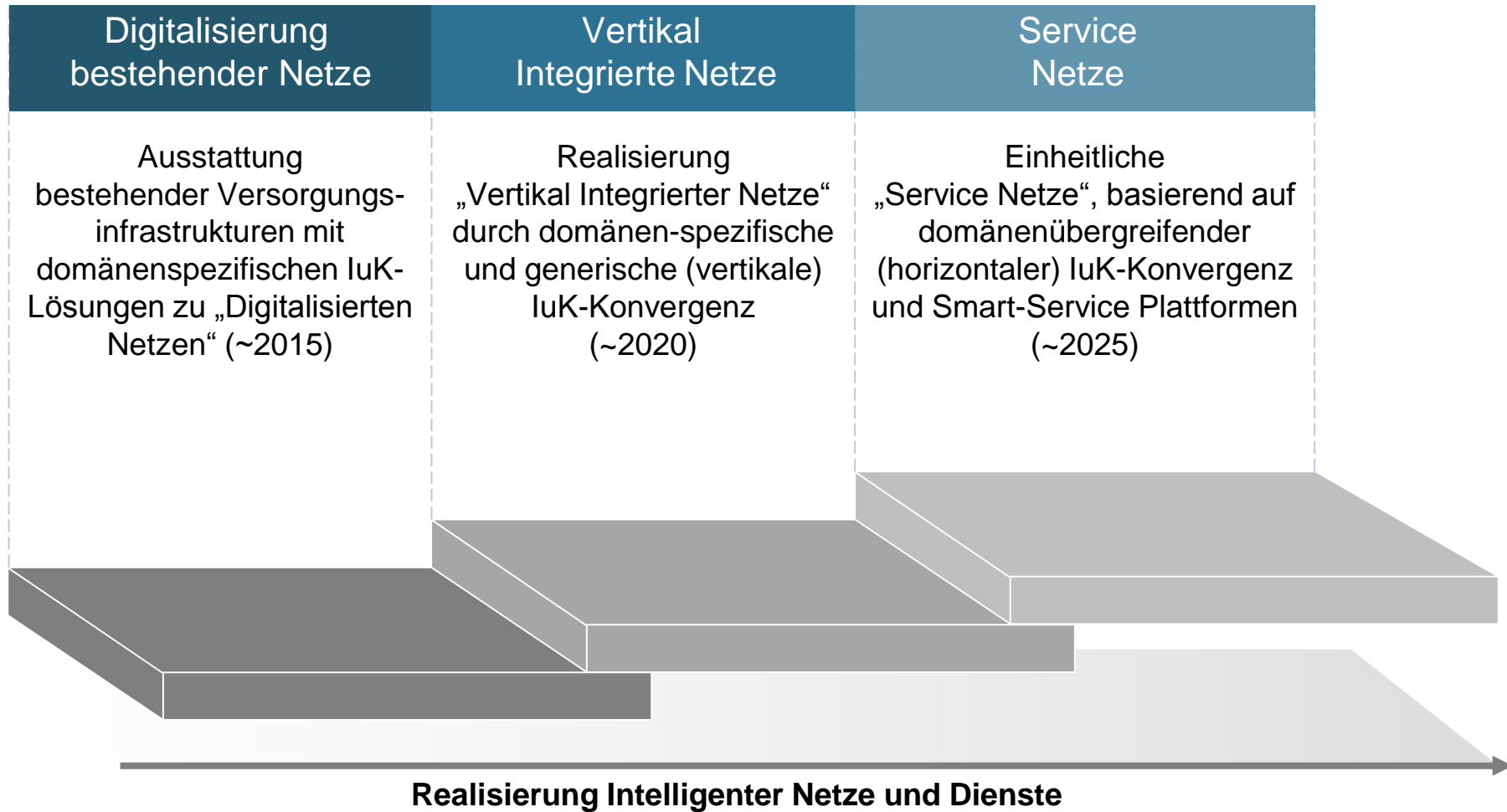


### Horizontale Konvergenz

Synergetische Verbinden der bisher „silobartig“ entwickelten Versorgungsdomänen



Abbildungen: acatech (2011), Infineon (2012)



## E V O L U T I O N

### Digitalisierung

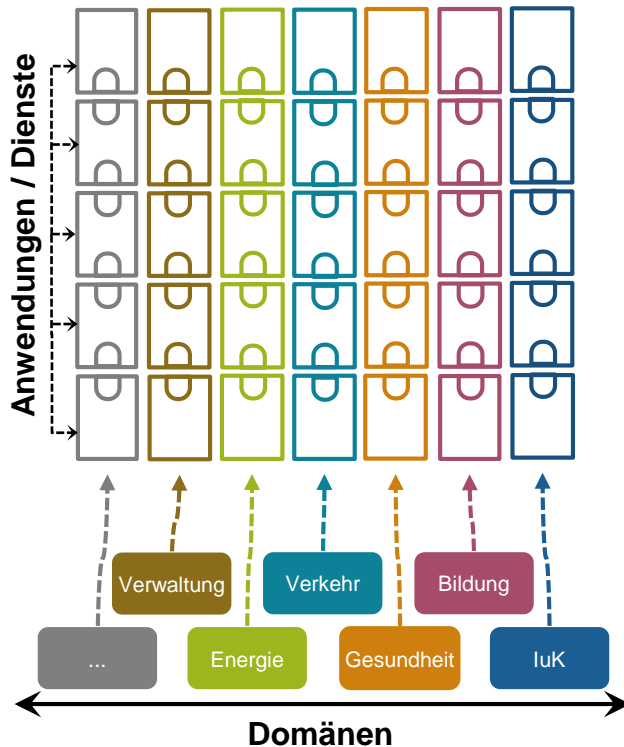
„*Digitalisierte Netze*“ durch Einsatz *domänen-spezifischer* IuK-Lösungen

### Vertikale Konvergenz

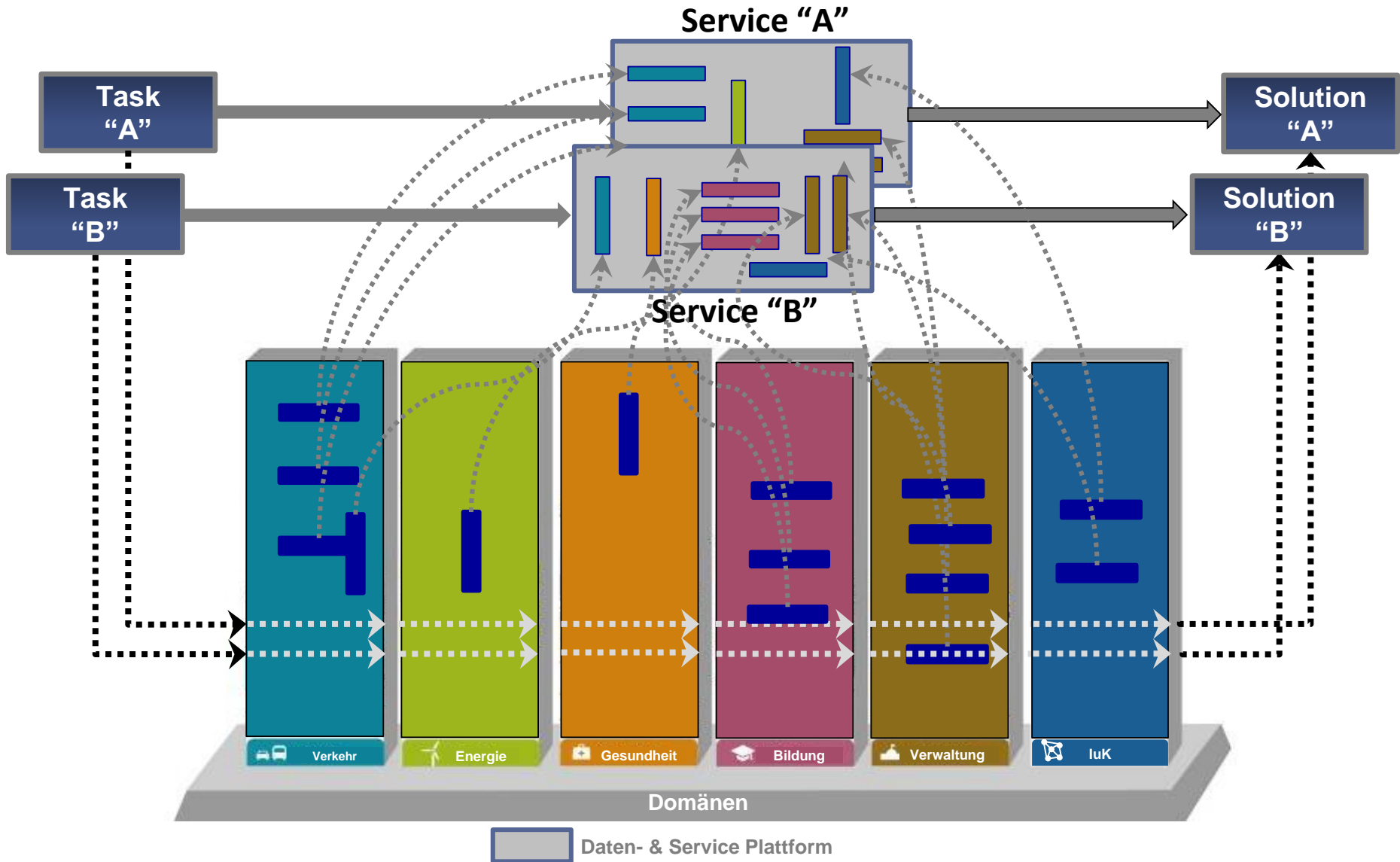
„*Vertikal Integrierte Netze*“ durch *domänen-spezifische* / generische IuK-Konvergenz  
 → **Neue Anwendungen & Synergien innerhalb einer Domäne**

### Horizontale Konvergenz

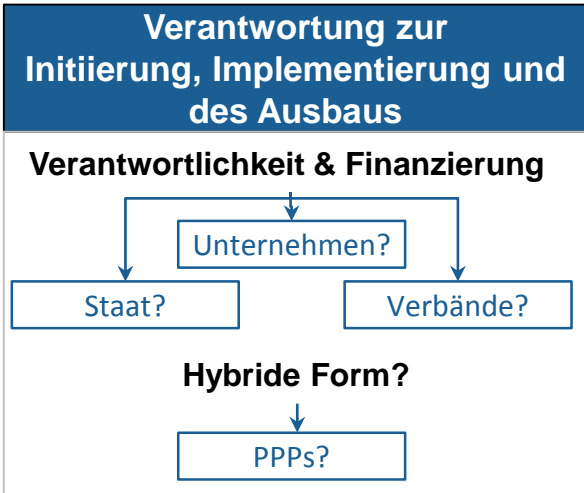
Einheitliche „*Service Netze*“ durch *domänen-übergreifende* IuK-Konvergenz und Smart-Service Plattformen  
 → **Neue Anwendungen & Synergien über Domänen hinweg**



# Realisierung übergreifender “Smart Services” durch modulare Interaktion unterschiedlicher Domänen

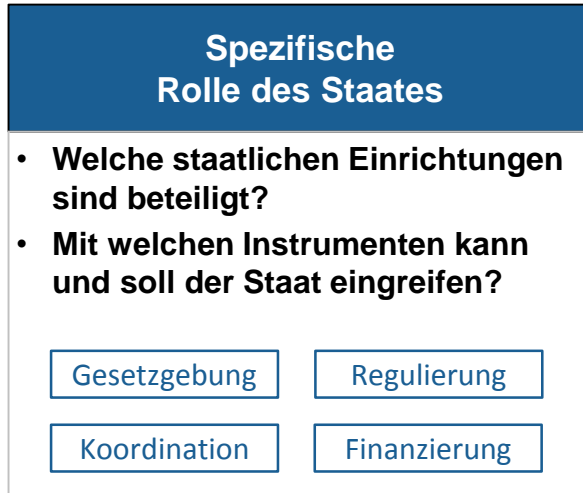






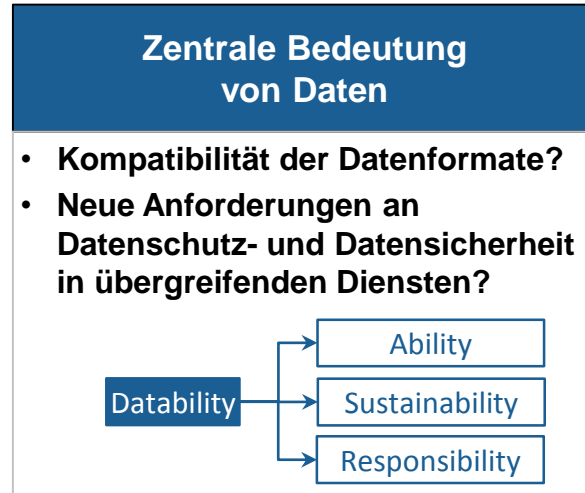
- Wie sind geeignete Planungsmethoden, Rollen-/Betreibermodelle (System of Systems) mit Akteuren anderer Domänen zu entwickeln?
- Wie ist eine adäquate Interaktion zwischen Akteuren aus verschiedenen Domänen sicherzustellen (Infostructure)?

### Austausch und Interaktion zwischen den Domänen



- Wer übernimmt die übergreifende Steuerung der Funktionsfähigkeit?
- Welche Implikationen ergeben sich aufgrund eines Investments in geeignete virtuelle Plattformen anstatt in physischer Infrastruktur (Sensorik/Leitung)?

### Virtualisierungstendenz der Infrastrukturen



- Geeignete Regelungen hinsichtlich Zugangssicherheit (Security) & Betriebssicherheit (Safety)?
- Fragen der Festlegung von geeigneten Standards (national / international)
- Eignung der Marktkontrollgremien?

### Eignung des Ordnungsrahmens

**Vielen Dank!**

## Die Studie

# Informations- und Kommunikationstechnologien als Treiber für die Konvergenz Intelligenter Infrastrukturen und Netze – Analyse des FuE-Bedarfs



wird Ihnen auf der Website des Forschungsverbunds

<http://forschungsverbund-intelligente-netze.de/>

zum Download zur Verfügung gestellt.





