DIV | Deutschland intelligent vernetzt

Digital Gipfel

DIV-Report 2018

Status und Fortschritt der Intelligenten Vernetzung in Deutschland

Digital-Gipfel
Plattform Innovative Digitalisierung der Wirtschaft
Fokusgruppe Intelligente Vernetzung

www.div-report.de

Inhalt

Executive Summary 4

Politische Gesamtsituation und Entwicklung 17

Vorgehen und Bewertungsmethodik 26

Intelligente Vernetzung in Deutschland – Die Gesamtsicht 28

Priorisierte Handlungsfelder Intelligenter Vernetzung in Deutschland 34

Intelligente Energienetze 36
Status und Fortschritt priorisierter Handlungsfelder 38

Intelligente Gesundheitsnetze 42
Status und Fortschritt priorisierter Handlungsfelder 44

Intelligente Verkehrsnetze 46
Status und Fortschritt priorisierter Handlungsfelder 46

Intelligente Bildungsnetze 52
Status und Fortschritt priorisierter Handlungsfelder – Hochschulen 54
Status und Fortschritt priorisierter Handlungsfelder – Berufliche Bildung 58

Intelligente Verwaltungnetze 60
Status und Fortschritt priorisierter Handlungsfelder 64

Smart Cities / Smart Regions 68
Status und Fortschritt priorisierter Handlungsfelder 70

Sichere IKT-Plattformen 72

Internet der Dinge 74
Status und Fortschritt priorisierter Handlungsfelder 76

Smart Data 82
Status und Fortschritt priorisierter Handlungsfelder 84

Status und Fortschritt der intelligenten Vernetzung – Nach Strategieebenen 86
Intelligente Energienetze 92
Intelligente Gesundheitsnetze 98
Intelligente Verkehrsnetze 104
Intelligente Bildungsnetze 110
Intelligente Verwaltungnetze 126

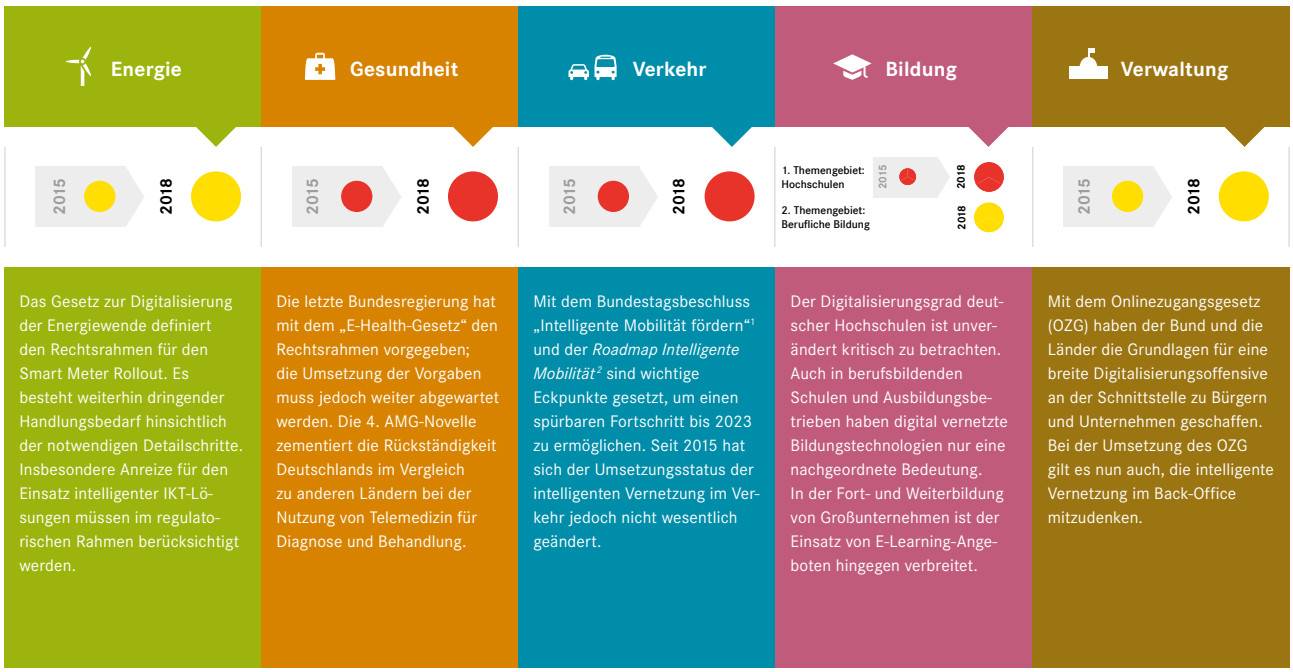
Mitwirkende Experten 132

Executive Summary

Digitalisierung der Infrastruktursektoren – Bedeutung der Intelligenten Vernetzung nicht unterschätzen!

Die digitale Vernetzung der Infrastruktursektoren Energie, Gesundheit, Verkehr, Bildung und der öffentlichen Verwaltung ist ein **elementarer Bestandteil der Daseinsvorsorge** unserer Gesellschaft. Wenn wir es nicht schaffen, die Basissektoren unserer Volkswirtschaft zügig digital zu ertüchtigen und die Chancen der Digitalisierung zu nutzen, werden Wirtschaft und Gemeinwohl im internationalen Vergleich ins Hintertreffen geraten. Diese war bereits im Jahr 2012 eine mahnende Botschaft zum IT-Gipfel der Bundesregierung. Das aktuelle Momentum beim Thema Künstliche Intelligenz (KI) stellt in diesem Zusammenhang eine erneute Chance dar, zu den Digitalisierungsvorreitern in den einzelnen Branchen aufzuschließen. Und umgekehrt sind intelligente Infrastrukturen eine wesentliche Voraussetzung, wenn Deutschland führend bei KI werden will.

Noch immer ist Deutschland ein ganzes Stück davon **entfernt**, ein Vorreiter der Digitalisierung zu sein. Dies gilt insbesondere für die Lebensadern des gesellschaftlichen Systems: die Infrastruktursektoren. Die nach 2015 zum zweiten Mal umfassend erhobenen Statusampeln der Intelligenten Vernetzung verdeutlichen: Der in den vergangenen Jahren erzielte **Fortschritt ist gering**. Unverändert lautet der Befund in drei von fünf Infrastruktursektoren **„kritisch“**; die gleiche Bewertung von den Experten der Fokusgruppe Intelligente Vernetzung des Digital-Gipfels bekommt nun auch die übergreifende Zukunftsdomäne „Smart Cities & Smart Regions“ ausgestellt.



Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch

Abbildung 1: Status intelligenter Vernetzung in Deutschland 2018

1 http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/073/1807362.pdf
2 http://roadmap-intelligente-mobilitaet.de/

Zwar wurden in fast allen Bereichen **erste Fortschritte** erzielt. Mit der Digitalen Agenda, der Strategie Intelligente Vernetzung, dem E-Health-Gesetz, dem Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende, dem E-Government- Gesetz oder der Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren wurden wichtige Zwischenschritte bei der Schaffung geeigneter rechtlicher und regulatorischer Rahmenbedingungen erreicht. Aber angesichts der vorangeschrittenen Zeit ist das **zu wenig**.

Die bisherige Erfahrung zeigt, dass die gesetzten Ziele mit einem **Digitalisierungsgesetz bzw. einheitlichen Rechtsrahmen (z. B. E-Health-Gesetz) allein oft nicht erreicht** werden können, weil wichtige Folgeschritte und -probleme unadressiert bleiben.

Besonders kritisch ist die Situation mit Blick auf die rechtlich-regulatorischen und prozessualen Rahmenbedingungen: Es gibt **kaum durchgängig digitalisierte Prozesse**, auch weil der Rechtsrahmen derzeit in praktisch keinem Sektor das Entstehen **digitaler Ökosysteme** umfassend erlaubt bzw. ermöglicht.

Querschnittsanwendungen wie **M2M/IoT und Smart Data etablieren sich zunehmend**, laufen jedoch Gefahr, **durch suboptimale Rechtsrahmen gehemmt** zu werden. Dies manifestiert sich zum Beispiel in **unklaren und eingeschränkten** Möglichkeiten der **Datennutzung** für datenzentrische **Geschäftsmodelle** im Rahmen der EU-Datenschutzgrundverordnung (EU-DSGVO)[3]. Mit Blick auf neue, KI-basierte Anwendungen müssen hier einfache und praktikable Lösungen gefunden werden, um ein wirksames datenbasiertes Zusammenspiel mit etablierten Querschnittsanwendungen zu ermöglichen.

Intelligente Vernetzung stößt in vielen Domänen weiterhin **nicht auf breite gesellschaftliche Akzeptanz**. Solange kein umfassender Nutzerdialog breite Bevölkerungsschichten einbezieht, bleibt die digitale Transformation der Infrastrukturen in weiten Teilen ein Expertenthema.

Smart Cities / Smart Regions	M2M / Internet der Dinge	Smart Data	Sichere IKT-Plattformen
2018	2018	2018	2018
In Deutschland gibt es zahlreiche Projekte für Smart Cities & Regions, die sich signifikant hinsichtlich Reichweite, Steuerung und technologischen Aspekten unterscheiden. Zwischen Bund, Ländern und Kommunen besteht jedoch keine strategische Abstimmung. Eine Ausrichtung der Digitalisierung auf Smart Cities & Regions war bislang nicht erkennbar.	Kenntnisse zu verteilten Systemen wie dem Internet der Dinge werden an Deutschlands Schulen noch kaum vermittelt. Darüber hinaus müssen die Anreize für Investitionen in flächendeckende Mobilfunknetze verbessert werden, da der Status Quo die Entwicklung im Bereich IoT behindert und es ist dringend eine Instanz erforderlich, die sich gezielt um das Thema IoT-Security kümmert.	Smart Data spielt selbst in traditionellen Wirtschaftszweigen eine zunehmend wichtige Rolle und ist ein bedeutender Faktor für den Standort Deutschland. Die bisher gesetzten Impulse, wie das Technologieprogramm Smart Data, müssen zu umfassenderen Förderprogrammen ausgebaut werden. Mit der EU-Datenschutzgrundverordnung wurde der rechtliche Rahmen vereinheitlicht; Unsicherheiten verbleiben hier jedoch hinsichtlich konkreter Praxisauswirkungen.	Die Entwicklung von IKT-Plattformen schreitet in Deutschland langsam voran. Der Ausbau und die Nutzung auf Basis standardisierter Modelle und Architekturen – analog etwa zum Referenzmodell des Koordinationsforums „Plattform Industrie 4.0“ – ist noch nicht ausreichend gegeben. Der Markt ist als Konsequenz eher von Zurückhaltung geprägt als von Euphorie.

3 https://www.datenschutz-grundverordnung.eu/

Deutschland hat wertvolle Jahre verloren

Angesichts der Geschwindigkeit der digitalen Entwicklung und der in verschiedenen Vorreiternationen[4] längst begonnenen Rollouts digitalisierter Infrastrukturen steigt der **Handlungsdruck** kontinuierlich an. Im internationalen Vergleich hat Deutschland bereits jetzt drei bis fünf Jahre Zeit verloren. Nach der **Digitalen Agenda** 2014–2017[5] ist der Zielzustand einer umfassenden Digitalisierung und intelligenten Vernetzung von Infrastrukturen nur in **Ansätzen** Realität geworden. Branchenspezifische Einzelaspekte der Digitalisierung werden durchaus in Regierungsprogrammen und Gesetzesinitiativen adressiert, doch es fehlt an einem übergreifenden Ansatz: Eine **ganzheitliche**, alle Stakeholder einbeziehende **Strategie** inklusive eines umfassenden und **verbindlichen Maßnahmenprogramms fehlen** in der **deutschen Digitalpolitik**. Die Themen „Intelligente Vernetzung" und „Digitalisierung der Infrastrukturen" sind auf der politischen Agenda bislang weitgehend nicht sichtbar. Eine rasche Weiterentwicklung der **Digitalstrategie** der Bundesregierung mit dem Ziel, die digitale Transformation zu beschleunigen, ist daher dringend erforderlich.

Ein Schritt in die richtige Richtung ist die **Ankündigung einer umfassenden KI- sowie einer Blockchain-Strategie** für Deutschland. Künstliche Intelligenz sollte dabei immer zu gleichen Teilen grundlagentechnologisch und anwendungsorientiert betrachtet werden, das heißt auch im Kontext **nutzenbringender und effizienzsteigernder Anwendungen** in den relevanten Sektoren. Denn längst arbeiten zahlreiche Lösungen, die Infrastrukturen digital ertüchtigen, auf Basis von KI und Maschinellem Lernen, beispielsweise im Energiesektor zur intelligenten Stromnetzsteuerung im Niederspannungsnetz[6] oder im Gesundheitssektor zur automatisierten Bildanalyse (Clinical Image Analysis[7]). In Zukunft werden Intelligente Vernetzung und Künstliche Intelligenz eine zunehmend **symbiotische Beziehung** eingehen: KI wird sich immer mehr zu einem fundamentalen Baustein bzw. Treiber der digitalen Ertüchtigung von Infrastrukturen entwickeln. Im Gegenzug ermöglichen digitalisierte Infrastrukturen den anwendungsorientierten Einsatz von KI, stellen großflächig Realdaten zur Weiterentwicklung von KI- und Lernenden Systemen bereit und sind zugleich wichtige Absatzmärkte für KI-Lösungen der nächsten Generation. Diese starke wechselseitige Abhängigkeit sollte sich auch in einer neuen Digitalstrategie des Bundes widerspiegeln: Für eine erfolgreiche digitale Transformation Deutschlands sowie eine führende Rolle unter den KI-Nationen sollten auch **mutigere und weitreichendere Schritte** hinsichtlich der Förderung und rechtlich-regulatorischen Weichenstellung für Intelligente Vernetzung gewährleistet werden.

Die Intelligente Vernetzung kann im Zusammenspiel mit Künstlicher Intelligenz Lösungen für akute Herausforderungen bieten, die im Zentrum der öffentlichen Diskussion stehen. So leistet die intelligente Vernetzung multimodaler Verkehrssysteme einen Beitrag zur Verbesserung der Luftqualität in Ballungsräumen und ersetzt damit in Zukunft möglicherweise Fahrverbote. Die Integration von Flüchtlingen kann durch digitale Verwaltungs- und Bildungsangebote deutlich erfolgreicher und reibungsloser ausgestaltet werden. Und intelligente Gesundheits- und Mobilitätsdienste können dazu beitragen, den ländlichen Raum im Sinne einer „Smart Region" deutlich attraktiver und lebenswerter zu gestalten.

4 Estland hat bereits in den späten 1990er Jahren mit einer umfassenden Digitalisierung von Verwaltung, Gesundheitswesen, Bildung und Verkehr begonnen und diese zum großen Teil bereits umgesetzt. Vgl. http://www.sueddeutsche.de/digital/sz-serie-smart-city-ein-land-alles-digital-1.3652533
Dänemark hat das Gesundheitsportal sundhed.dk ausgerollt, das medizinische Informationen und Daten aller dänischen Staatsbürger ab 15 Jahren bündelt und für Bürger wie Akteure der Gesundheitsbranche bereitstellt. Vgl.
https://www.heise.de/newsticker/meldung/Gesundheitsportal-in-Daenemark-macht-Patienten-zu-gleichberechtigten-Partnern-3873652.html
In Schweden ist die elektronische Patientenakte bereits seit 2012 flächendeckend eingeführt. Vgl.
https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/Intelligente-Vernetzung/internationale-studie.pdf?__blob=publicationFile&v=6

5 https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Deutschland-braucht-eine-neue-Digitale-Agenda.html

6 https://www.ew-magazin.de/smart-operator-energieversorgung/

7 https://medtechboston.medstro.com/blog/2018/05/28/the-top-clinical-image-analysis-startups/

Bei übergreifenden rechtlich-regulatorischen Fragen herrscht dringender Handlungsbedarf

Drei rechtlich-regulatorische Problemfelder haben sektorübergreifend besondere Relevanz. Sie legen unmittelbare Handlungsbedarfe seitens des Gesetzgebers, der Regulierungsbehörden beziehungsweise der Bundesverwaltung offen:

1. **Schnelligkeit und Wirksamkeit von Digitalgesetzen:** Oft vergeht deutlich mehr Zeit als vorgesehen, bis neue Gesetze effektiv in digitalen Märkten wirksam werden – mitunter mehrere Jahre. Selbst dann fehlt es oft an flankierenden Verordnungen, Gesetzen und Richtlinien, um digitalen Akteuren vollständige Rechtssicherheit und das nötige „Werkzeug" zur marktlichen Interaktion an die Hand zu geben.

2. **Unterstützung kooperativer Digitalisierungsinitiativen:** Kooperationen zwischen staatlichen oder privaten Institutionen (einschließlich Public-Private Partnerships) beim Rollout intelligenter Vernetzung stehen noch zu oft gesetzliche Hürden entgegen. Gleichzeitig sind die Anreize zur privatwirtschaftlichen und öffentlich-privaten Zusammenarbeit insbesondere mit Blick auf Experimentierfelder und Lösungspartnerschaften unzureichend gesetzt.

3. **Rahmenbedingungen für digitale Geschäftsmodelle:** Einem diskriminierungsfreien Marktzugang im Sinne eines „level playing field" für alte wie neue Akteure in digitalen Ökosystemen steht oft eine sektorspezifische Regulierung gegenüber, die neuartige Geschäftsmodelle und Prozesse nicht vorsieht. Oft ist zudem unklar, von welcher Instanz die Initiative zur Anpassung des Rechts- und Regulierungsrahmens an neu im Zuge der Digitalisierung entstandene Marktrollen und Geschäftsmodelle ausgehen sollte (z. B. Flexibilitätsanbieter im Energiemarkt).

Rechtlich-regulatorische Handlungsbedarfe der Intelligenten Vernetzung – Praxisbeispiele

1. **Schnelligkeit und Wirksamkeit von Digitalgesetzen:** Patienten haben in Deutschland bis heute kaum die Möglichkeit, in größerem Umfang digitalisierte oder digital unterstützte Gesundheitsleistungen in Anspruch zu nehmen. Die seit 2006 gesetzlich vorgesehene elektronische Gesundheitskarte (eGK) inkl. Telematikinfrastruktur ist bis heute kaum nutzbar. Erst mit dem Anfang 2016 in Kraft getretenen E-Health-Gesetz wurden Fristen und Sanktionen für die (Nicht-)Einführung digitaler Anwendungen definiert. Die Vergütbarkeit der Leistungen ist dabei sehr eng gefasst – Telekonsile zur Befundbeurteilung können Vertragsärzte beispielsweise im Bereich der Radiologie abrechnen, nicht aber etwa in der Pathologie oder Anästhesie. Das Potenzial telemedizinischer Anwendungen wird für Patienten zusätzlich durch die zwar in Grundzügen realisierte, aber seitens der Selbstverwaltung sehr unattraktiv gestaltete Vergütung von Videosprechstunden geschmälert. Hinzu kommen unvorteilhafte Rahmenbedingungen außerhalb der explizit digitalisierungsrelevanten Gesetze. So verpflichtet die 4. AMG-Novelle seit 2017 alle Apotheken, verschreibungspflichtige Medikamente grundsätzlich nur nach vorangegangenem direktem Arzt-Patienten-Kontakt abzugeben. Auf diese Weise wird ein großflächiges Ausrollen telemedizinischer Anwendungen erschwert, die im Wesentlichen eine Leistungserbringung aus der Ferne unterstützen. Ein Fortschritt ist die Liberalisierung des Fernbehandlungsverbots in der ärztlichen Musterberufsordnung 2018. Rechtlich wirksam wird diese allerdings erst, nachdem sie von den Landesärztekammern in ihre jeweiligen Berufsordnungen übernommen wurde.

2. **Unterstützung kooperativer Digitalisierungsinitiativen:** Studierende und Schüler können bis heute nur sehr eingeschränkt auf digitale Lernangebote zugreifen und sind dabei oft auf außerinstitutionelle Anwendungen, Endgeräte und Budgets angewiesen. Vor dem Hintergrund des im Grundgesetz verankerten und in Teilen immer noch wirksamen Kooperationsverbots ist eine Finanzierung von Digitalisierungsinitiativen in Bildungseinrichtungen der Bundesländer und Kommunen seitens des Bundes nur in sehr engen Grenzen möglich. Als Konsequenz werden nur geringe Fortschritte bei der länderübergreifenden Vernetzung im Bereich der schulischen und akademischen Lehre erzielt (Beispiele: Hochschul-Vernetzung über Landesgrenzen hinweg; BMBF-geförderte Anbindung an die „Schul-Cloud"). Auf lokaler Ebene – beispielsweise im Kontext von Smart Cities und Smart Regions – könnten zudem die Anreize zur öffentlich-privaten Zusammenarbeit im Bildungssektor insbesondere durch gezielte Förderung von Experimentierfeldern und Lösungspartnerschaften deutlich stärker gesetzt werden.

3. **Rahmenbedingungen für digitale Geschäftsmodelle:** Im deutschen Strommarkt können Kunden bis heute viele der im Zuge der Digitalisierung erstmals möglichen Dienstleistungen nicht nutzen (z. B. Anbieten und Nachfragen von Flexibilitäten). Die sektorspezifische Regulierung belohnt digitale Innovationen der bestehenden Anbieter und die Entwicklung neuartiger Geschäftsmodelle kaum, sondern begünstigt klassischen (Verteil-)Netzausbau. Zudem kann die hardwaretechnische Grundlage neuer digitaler Geschäftsmodelle – intelligente Messsysteme auf der Ebene der Endverbraucher – bis heute nicht großflächig ausgerollt werden, da weiterhin Prozessdefinitionen ausstehen und die Branche auf eine BSI-Zertifizierung von mindestens drei Kommunikationsmodulen wartet (sogenannte Smart-Meter-Gateways). Hinzu kommen Unsicherheiten bei vielen Unternehmen hinsichtlich einer datenschutzkonformen Verwendung personenbezogener Stromverbrauchsdaten bei der Realisierung neuer, datenbasierter Geschäftsmodelle. So steigert die in ihren Auswirkungen noch nicht vollständig überschaubare EU-DSGVO die Gefahr, dass sich Unternehmen im Zweifelsfall gegen die Entwicklung und Implementierung innovativer Geschäftsmodelle entscheiden.

Unsere Kernempfehlungen – Die Forderungen der letzten Jahre haben nichts von ihrer Relevanz und Dringlichkeit verloren

Unter Berücksichtigung der größtenteils immer noch relevanten Empfehlungen, die seit 2015 von der Fokusgruppe Intelligente Vernetzung erarbeitet wurden[8], ergeben sich vier **Kernempfehlungen an die Bundesregierung**:

- **Intelligente Vernetzung als eigenständiges digitalpolitisches Handlungsfeld etablieren:**[9] Die Digitalisierung der Infrastruktursektoren erhält bislang zu wenig politisches Gewicht. Bei der Fortschreibung der Digitalstrategie des Bundes muss die Intelligente Vernetzung einen klaren politischen Nachdruck für die kommenden Jahre erhalten. Eine solche Priorisierung – die bereits 2015 empfohlen wurde – hat in der ersten Digitalen Agenda nicht stattgefunden. Auch das damals geforderte Steuerungsgremium „Intelligente Vernetzung“ wurde nicht etabliert.

> *Wie soll der Umbau des Energiesystems mithilfe smarter Technologien, z. B. dem Einsatz von IKT, gelingen, wenn Investitionen in konventionelle Technik nach wie vor das Mittel der Wahl sind und entsprechend andere Lösungen nicht gleichwertig incentiviert werden?*

Intelligente Energienetze

- **Den konzertierten Prozess konsequent angehen:** Die Digitalisierung Deutschlands kann nur im engen Schulterschluss von Bund, Ländern und Kommunen sowie unter Einbindung von Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft erfolgreich sein. Deutschland braucht einen gemeinsam getragenen Digitalisierungs-Prozess. Mit diesem Ziel sollte die Weiterentwicklung der Digitalstrategie des Bundes und des Digital-Gipfel-Prozesses in zentralen Regierungsvorhaben verankert werden. Der Prozess sollte von staatlicher Seite durch die Bündelung und den Ausbau von Digital-Kompetenzen auf Ebene der Bundesregierung, der Verwaltung und des Parlaments flankiert werden. Wesentlicher Bestandteil eines konzertierten Vorgehens ist auch die Definition abgestimmter Ausbauziele für die fünf Anwendungssektoren der Intelligenten Vernetzung.

> *Erfahrungen aus den vergangenen Jahren haben gezeigt, dass die Verabschiedung eines Gesetzes allein noch keinen Fortschritt im Gesundheitswesen bringt, da die Umsetzung in die Praxis entweder praxisfern (Videosprechstunde), mit großen Verzögerungen (eGK) oder gar nicht (Abrechnung von Telemedizin im Versorgungsstrukturgesetz 2012) erfolgt.*

Intelligente Gesundheitsnetze

8 Verfügbar unter: https://div-report.de/

9 vgl. auch Digitalpolitische Empfehlungen der Fokusgruppe Intelligente Vernetzung für den Weg in die Legislaturperiode 2017–2021; verfügbar unter: http://deutschland-intelligent-vernetzt.org/app/uploads/2016/02/180124_FG2_127_Legislaturperiode_Empfehlungen_V2.pdf

– **Den Rechtsrahmen zügig weiterentwickeln:** In vielen Sektoren sind elementare rechtliche Rahmenbedingungen weiterhin ungeklärt. Die bereits 2015 empfohlene stärkere Berücksichtigung der Anforderungen Intelligenter Vernetzung bei der Fortschreibung der Datenpolitik ist in diesem Kontext noch immer hochgradig relevant. Die im Rahmen der Enquete-Kommission „Internet und digitale Gesellschaft“ bereits 2013 erarbeiteten Ergebnisse sollten dabei vorrangig umgesetzt werden. Zu berücksichtigen ist bei der Ausgestaltung der Datenpolitik zudem verstärkt die Sonderstellung nicht-personenbezogener Daten, die im Umfeld von Intelligenter Vernetzung und Künstlicher Intelligenz eine wichtige Rolle spielen, in der öffentlichen Diskussion und in den Regelwerken aber bislang kaum adressiert werden.

> *Die Verfügbarkeit der ersten intermodalen Mobilitätslösungen hat zu einer Steigerung der Lebensqualität geführt. Umfassende Maßnahmen zur Schaffung eines Rechtsrahmens in Bezug auf Privatsphäre, Datensicherheit und die Nutzung von Mobilitätsdaten sind seit 2015 jedoch nicht erfolgt.*
>
> **Intelligente Verkehrsnetze**

– **Umsetzung ermöglichen und aktiv fördern:** Zusätzlich zur Weiterentwicklung des Rechtsrahmens sind flankierende Maßnahmen erforderlich, um konkrete Praxisprobleme zu lösen und den Rollout in die Fläche zu bringen. Die in diesem Kontext bereits 2015 empfohlene Einrichtung von Modellregionen erhält im neuen Koalitionsvertrag mit dem angekündigten Bundesprogramm „Smarte Modellregionen“ Wiederhall. Hier muss im nächsten Schritt sichergestellt werden, dass die Förderung von Smart Cities und Smart Regions konkretisiert und mit verbindlichen finanziellen Zusagen unterlegt wird. Dies erscheint umso relevanter, als ein koordiniertes Förderprogramm „Intelligente Vernetzung“ nach wie vor einen weißen Fleck auf der Förderlandkarte von Bund und Ländern darstellt[10]. Zudem verstärkt die Sonderstellung nicht-personenbezogener Daten, die im Umfeld von Intelligenter Vernetzung und Künstlicher Intelligenz eine wichtige Rolle spielen, in der öffentlichen Diskussion und in den Regelwerken bislang jedoch kaum adressiert werden[8].

Die Zeit ist nicht stehengeblieben: Ergänzende Fachempfehlungen mit Blick auf eine Fortschreibung der Digitalstrategie des Bundes

In Ergänzung und als Konkretisierung dieser Kernempfehlungen, die in ihrer Essenz bereits seit 2015 bestehen, haben die Fachexperten der Fokusgruppe eine Vielzahl Sektor-spezifischer Empfehlungen aufgestellt (eine detaillierte Aufstellung findet sich in Abbildung 2). Als **übergreifend relevant** sind hier die folgenden **Fachempfehlungen** hervorzuheben:

– **Innovationsfreundliche Rahmenbedingungen setzen** (z. B. Anreizregulierung im Energiesektor; Startup-Förderung im Bildungswesen; Ermöglichung datenzentrischer und KI-basierter Geschäftsmodelle)
– Bestehende **Gesetze**, Beschlüsse und Roadmaps **zeitnah umsetzen**
– **Umsetzung** und **Rollout ermöglichen** (z. B. Definition von Prozessen und Standards für intelligente Messsysteme im Energiesektor)
– **Wissenstransfer intensivieren** – sowohl mit Blick auf Bildungsinstitutionen (Stichwort Fachkräfte) als auch die Gesellschaft als Ganzes (Stichwort Transparenz und Teilhabe)

10 Wie bereits die Studie „Förderlandschaft der Intelligenten Vernetzung in Deutschland“ der Initiative Intelligente Vernetzung im Jahr 2015 konstatierte. Verfügbar unter: http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/Intelligente-Vernetzung/foerderlandschaft-der-intelligenten-vernetzung-in-deutschland.pdf

DOMÄNE	EMPFEHLUNG 1	EMPFEHLUNG 2	EMPFEHLUNG 3
Intelligente Energienetze	Prozesse, Standards und technische Lösungen für intelligente Messsysteme schaffen	Anreizregulierung für den Einsatz intelligenter IKT-Lösungen anpassen	Alle Teilnehmer am Energiesystem der Zukunft offen, transparent und umfassend einbinden
Intelligente Gesundheitsnetze	Nationale Digitalstrategie für das deutsche Gesundheitswesen entwickeln und Umsetzung sicherstellen	Vorgaben des E-Health-Gesetzes zügig umsetzen und Patientenakte implementieren	Liberalisierung des Fernbehandlungsverbots zügig in den Landesverbänden umsetzen
Intelligente Verkehrsnetze	Weiterhin offene Handlungsempfehlungen aus 2015 vollständig umsetzen	Bundestagsbeschluss „Intelligente Mobilität fördern“ umsetzen	„Roadmap Intelligente Mobilitat“ umsetzen
Intelligente Bildungsnetze	Startup-Dialog „Intelligente Bildungsnetze“ verstetigen	Digitale Industrie 4.0-Qualifizierungsangebote mit Industrie und Wirtschaft vernetzen	Nationalen Investitionspakt zur Digitalisierung der Berufsschulen etablieren
Intelligente Verwaltungsnetze	Umsetzung des OZG ressort- und ebenenübergreifend als gemeinsame Modernisierungschance begreifen	Schriftformerfordernisse und Formularvorschriften in Bundes- und Landesrecht konsequent überprüfen	Potenziale von Cloud Computing konsequent nutzen („Goverment as a Service“)
Smart Cities & Smart Regions	Leitbild Smart Cities & Regions stärker in der Digitalpolitik der Bundesregierung verankern	Strategie zum Auf- und Ausbau von Smart Cities & Regions entwickeln	Erprobungsräume und Modellregionen strategisch eng koordiniert zwischen Bund und Ländern einrichten und fördern
Sichere IKT-Plattformen	Gigabitfähige Datennetze als Basis für intelligente Vernetzung ausbauen	Vernetzung der Mittelstands-Initiativen bzgl. IKT-Plattformen besser nutzen	Standards in einem verlässlichen Regulierungsrahmen weiter etablieren (z. B. BSI)
Internet der Dinge	Flächendeckenden Transfer der Plattform „IoT-Werkstatt“ ins Bildungssystem anstoßen	Datenbank zur Verfügbarkeit der Mobilfunknetze inkl. Datendienste (LTE Cat-M1, Narrowband IoT etc.) entwickeln	Für IoT-Security zuständige Instanz verbindlich festlegen und ggf. mit zusätzlichen Ressourcen ausstatten (z. B. BSI).
Smart Data	Datennutzung als Teil datenzentrischer Geschäftsmodelle ermöglichen und Vereinbarkeit mit DSGVO klären	Ausbildung von Smart Data-Fachkräften stärken	Diskriminierungsfreien Plattformzugang und Vermeidung von Ausschließlichkeitsrechten im Smart Data-Umfeld gewährleisten

Abbildung 2: Sektorspezifische Empfehlungen 2018 der Intelligenten Vernetzung

Herausforderungen bestehen auf allen Ebenen – von gesellschaftlichen über rechtliche Aspekte bis hin zu Geschäftsmodellen

Nicht nur die Intelligente Vernetzung aus Gesamtsicht weist erheblichen Nachhol- und Handlungsbedarf auf – auch innerhalb der einzelnen **Strategieebenen** sehen die Experten zahlreiche **Defizite** und Verbesserungserfordernisse (in unterschiedlichen Ausprägungen der Kritizität). Insbesondere auf der **rechtlich-regulatorischen** sowie der **Prozessebene** sind Status und Fortschritt als **kritisch** zu bewerten.

> *Intelligente Vernetzung findet weder im Schul- oder Hochschulbereich, noch in der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung statt. Dies gilt sowohl für eine regionale, als auch für eine länderübergreifende Perspektive.*

Intelligente Bildungsnetze

Auf der **gesellschaftlichen Ebene** wird deutlich, dass in den meisten Infrastrukturdomänen und Querschnittsbereichen die informierte **Akzeptanz** seitens der Nutzer noch nicht ausreichend vorhanden ist. Datenschutzbedenken spielen hier oft eine entscheidende Rolle. Mit verstärktem Einsatz KI-basierter Anwendungen besteht darüber hinaus die Gefahr, dass die bisherigen Akzeptanzprobleme angesichts nicht-menschlicher, nicht-nachvollziehbarer Entscheidungsprozesse, Angst vor Fehlentscheidungen und anderer Faktoren neues Gewicht erhalten. In manchen Sektoren steigt zwar die **Erkenntnis der Notwendigkeit** bzw. des **Nutzens** digitalisierter Dienste und Intelligenter Vernetzung (z. B. Bildung, Verwaltung), die **Umsetzung hinkt** jedoch zumeist noch hinterher.

Bei der Schaffung **rechtlich-regulatorischer Rahmenbedingungen** sind einerseits Fortschritte in fast allen betrachteten Domänen festzustellen. Zumindest erste Schritte wurden in den vergangenen Jahren in Form von Digitalisierungsgesetzen, rechtlichen Harmonisierungen etc. angestoßen. Gleichsam stehen echten Fortschritten **ausstehende Regelungen** von Details und Spezifizierungen (z. B. im Energiesektor) sowie **konkurrierende Gesetzgebungen** (z. B. Datenschutzrecht im Gesundheitswesen) im Weg. Vor dem Hintergrund der essenziellen Bedeutung eines auf Digitalisierung und Intelligente Vernetzung zugeschnittenen Rechts- und Regulierungsrahmens für das Entstehen digitaler Ökosysteme ist der heutige Zustand daher als **kritisch** zu bewerten.

> *Der Entwicklungsrückstand in der Öffentlichen Verwaltung könnte – wenn nicht bald etwas passiert – ernsthaft die gesamtwirtschaftliche Entwicklung Deutschlands bremsen. Daher brauchen wir nach der teilweise bereits ins Werk gesetzten Anpassung rechtlicher Rahmenbedingungen nun dringend ein kluges digitales Innovations- und Investitionsprogramm im Bereich der öffentlichen Verwaltung.*

Intelligente Verwaltungsnetze

Auf der **Business-Ebene** steht das oft noch **nicht ausreichend innovationsfreundliche Marktdesign** im Weg. Von den Experten in den einzelnen Domänen wird wahlweise das Fehlen ausdefinierter Marktprozesse, einer umfassenden Digitalisierungsstrategie, verfügbarer Daten-Plattformen, von Rollen-, Betreiber- und Verwertungsmodellen sowie rechtlicher Grundlagen für eine sachgerechte Datennutzung konstatiert. Zudem haben **kleine und mittlere Unternehmen gegenüber Großunternehmen oft Defizite** bei der Umsetzung von Intelligenter Vernetzung, weil Ressourcen nicht in ausreichendem Umfang bereitstehen und die Mitarbeiter sich oft noch nicht mit dem Thema befasst haben.

Durchgängig digitalisierte **Prozesse** sind bislang eher die Ausnahme in den betrachteten vertikalen und horizontalen Domänen. Die Ursachen hierfür sind heterogen: Teilweise stehen dringend erforderliche Prozess-Anpassungen und -Neugestaltungen aus (z. B. aufgrund der deutlich gestiegenen Komplexität im Rahmen des Smart Meter Rollouts), Plattformen und Architekturen sind nicht durchgängig verfügbar (z. B. Rahmenarchitektur für Intelligente Verkehrssysteme und Mobilitätsdatenmarktplatz) oder noch im Aufbau (z. B. Telematikinfrastruktur im Gesundheitssektor) und die rechtlichen Bedingungen sind mitunter einem Rollout digitalisierter Dienste nicht förderlich (z. B. bestehende oder angedachte Verbote der Fernerbringung von Gesundheitsleistungen). Zudem fehlen in einzelnen Domänen immer noch Konzepte und Entwicklungsstrategien für eine umfassende Digitalisierung (z. B. Bildung, Verwaltung) sowie offene Standards für Prozesse und Schnittstellen (relevant z. B. im Bereich Smart Data mit Blick auf die Angebote von Public Cloud-Anbietern). Auch in der Aus- und Weiterbildung von Experten z. B. für die IoT-Industrie werden Defizite identifiziert, die ausgeräumt werden müssen, um die Voraussetzungen für einen Rollout digitaler Geschäftsprozesse zu schaffen.

Aus rein **technischer Sicht** sind die Voraussetzungen für einen flächendeckenden Rollout intelligenter Vernetzung zumeist bereits gegeben. Viele Lösungen sind bereits in **F&E-Projekten, Demonstratoren oder Pilotprojekten** realisiert, während die zugrunde liegenden technologischen Bausteine wie beispielsweise Cloud-Anwendungen, Endgeräte, Sicherheitsmechanismen und Sensorik längst flächendeckend **ausgerollt** oder zumindest in skalierbarer Form **verfügbar** sind.

Hinzu kommt die steigende Verbreitung von Anwendungen auf Basis von KI-Algorithmen, die den Raum des technisch Möglichen kontinuierlich erweitern. Allerdings mangelt es oft an der **konsequenten Umsetzung und Anwendung** der Technologien. Diese Beobachtung lässt sich auf verschiedene Ursachen zurückführen: Beharrungstendenzen in ursprünglich rein analog konzipierten Systemen spielen ebenso eine Rolle wie fehlende Richtlinien, Handreichungen oder Vorgaben von unabhängigen (staatlichen) Stellen sowie Datenschutzbedenken.

Aber nicht alle technischen Probleme sind bereits vollumfänglich gelöst. Weitergehende **Forschungs- und Entwicklungsbedarfe** werden beispielsweise aus den Domänen Verkehr (Gesamtarchitektur), Verwaltung (datenzentrierte IT-Architekturen, Serviceintegration, automatisierte Berichtspflichten und Verwaltungsinteraktionen) sowie Smart Data (irreversible Anonymisierung) angemeldet.

Die von den Experten in den jeweiligen Domänen identifizierten **priorisierten Handlungsfelder** behalten im Großen und Ganzen ihre **Gültigkeit und Aktualität**. Zwar sind in einigen Feldern erste Schritte erfolgt (z. B. Abstecken der groben rechtlichen Rahmenbedingungen im Energiesektor). Aufgrund ausstehender **Folgeaktivitäten** sowie zahlreicher **Verzögerungen** – z. B. beim Rollout der elektronischen Patientenakte im Gesundheitswesen oder der Umsetzung empfohlener Meilensteine bei der Etablierung des vernetzten Datenaustauschs für Intelligente Mobilität – nimmt der Zeit- und Handlungsdruck mit Blick auf die Erreichung der vordefinierten Zielzustände 2020 jedoch im Durchschnitt eher zu.

	Gesamt	Energie	Gesundheit	Verkehr	Bildung Unterteilung in zwei Themengebiete: 1. Hochschulen, 2. Berufliche Bildung	Verwaltung
Gesellschaftliche Ebene	2015 2018 Nutzen Intelligenter Vernetzung teilweise erkannt; Akzeptanz noch nicht ausreichend vorhanden	2015 2018 ! Keine Akzeptanz ohne Transparenz & Teilhabe	2015 2018 Demograph. Wandel erfordert mehr E-Health	2015 2018 Keine Akzeptanz ohne Nutzenwahrnehmung	2015 2018 2018 Awareness steigt, aber E-Learning oft erst am Anfang	2015 2018 ! Unzureichende Kunden- und Nutzen-orientierung
Rechtliche/ regulatorische Ebene	2015 2018 ! Digitalisierungsgesetze ermöglichen Fort-schritte, Verzögerungen bei Detaillierungen und Folgeaktivitäten	2015 2018 ! Digitalisierungsgesetz stellt Rahmen; Prozesse & Anreize fehlen	2015 2018 ! Langsame Aufnahme in Regelversorgung wegen Verboten	2015 2018 ! Keine Spezifizierung der EU-DSGVO bzgl. Mobilitätsdaten	2015 2018 ! 2018 Content sharing und Anerkennung digit. Leistungen schwierig	2015 2018 Veränderte Rechts-lage (EGovG, OZG) konsequent nutzen
Business-Ebene	2015 2018 ! Innovationsfreundliches Marktdesign fehlt vielerorts; KMUs haben oft Umsetzungsdefizite	2015 2018 ! Marktprozesse fehlen; Marktdesign ist zu überprüfen	2015 2018 Digitalisierungsstrategie fehlt; Innovations-feindlicher Markt	2015 2018 ! Mobilitätskonzepte, Rollen- & Betreiber-modelle fehlen	2015 2018 ! 2018 Plattformen existieren; Verwertungsmodelle fehlen tlw.; eLearing in Großunt. verbreitet	2015 2018 Neue Kooperations-modelle aktiv fördern
Prozess-Ebene	2015 2018 Durchgängig digitali-sierte Prozesse sind eher die Ausnahme, Defizite in der Aus- und Weiterbildung	2015 2018 ! Prozessanpassung zwingend, da Komplexi-tät deutlich gestiegen	2015 2018 Kaum Fortschritte bei übergr. Zusammen-arbeit & dezentraler Leistungserbringung	2015 2018 ! IVS-Rahmenarchitektur & MDM noch nicht verkehrsträger- und prozessübergreifend	2015 2018 ! 2018 Forschungs- und Servicezentren fehlen; öffentl. Investitionen erforderlich	2015 2018 ! Formvorschriften auf den Prüfstand stellen
Technische Ebene	2015 2018 Voraussetzungen für flächendeckenden Rollout weitgehend gegeben; Weiterge-hende F&E-Bedarfe	2015 2018 ! F&E-IKT-Lösungen Gegenstand von Projekten, Demonstra-toren & Pilotprojekten	2015 2018 Techn. Voraussetzungen gegeben; treffen auf System für analoge Welt	2015 2018 ! Gesamtarchitektur & Vorgaben für multi-modale Mobilitäts-konzepte fehlen	2015 2018 2018 Cloud-Lösungen existieren; AR/VR, Analytics etc. fehlt es an Umsetzung	2015 2018 erheblicher digitaler Entwicklungs-rückstand
Fokusthemen	2015 2018 ! Priorisierte Handlungs-felder behalten Gültig-keit und Aktualität; Zeit- und Handlungsdruck nimmt zu	2015 2018 ! Rahmen steht; wesentliche Aktivitäten stehen noch bevor (z. B. Prozesse)	2015 2018 ! Unverändert Hand-lungsbedarf bei ePA, Interoperabilität & Abrechenbarkeit	2015 2018 ! Zeitl. Dimension der Umsetzung weiterhin nicht absehbar	2015 2018 2018 Unveränderte Relevanz der Hochschul-Themen; Fortschritte in berufl. Bildung	2015 2018 Neue Kompetenzen und Allianzen für die vernetzte Verwaltung von morgen

Abbildung 3: Status und Fortschritt in den Strategieebenen

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Zahlreiche politische Impulse wurden in den vergangenen zwei Jahren gesetzt, aber die gewünschten Effekte greifen zu langsam

Bereits zum Zeitpunkt des letzten Status- und Fortschrittsberichts (DIV-Report 2015[11]) wurde deutlich, dass die Bundespolitik den Handlungsbedarf mit Blick auf einen flächendeckenden Rollout intelligent vernetzter Infrastrukturen in Deutschland durchaus erkannt hat. In der Zwischenzeit hat die Zahl der relevanten Aktivitäten seitens der Bundesregierung, einzelner Ministerien sowie des Bundestages nochmals deutlich zugenommen. Hervorzuheben sind seit dem Erscheinen der Strategie „Intelligente Vernetzung“ im September 2015 insbesondere die verabschiedeten und in Kraft getretenen **sektorspezifischen Digitalisierungsgesetze** – maßgeblich in den Bereichen Energie und Gesundheit – sowie weitere **zentrale Gesetzesvorhaben** mit teils branchenspezifischer (z. B. Onlinezugangsgesetz, Gesetz zum automatisierten Fahren, Urheberrechts-Wissensgesellschafts-Gesetz), teils übergreifender Relevanz (z. B. DigiNetz-Gesetz, Abschaffung der Störerhaftung, E-Rechnungs-Gesetz, Open-Data-Gesetz).[12]

Zwar weisen die Maßnahmen der Bundesregierung in die richtige Richtung, dennoch bleibt die Intelligente Vernetzung an vielen Stellen sowohl **hinter den Branchenerwartungen** als auch hinter den von Politik und beratenden Gremien definierten **Meilensteinen und Maßnahmenprogrammen** zurück (z. B. Umsetzungsgrad Digitale Agenda). Dieser Befund wirft verschiedene Fragen und Problemstellungen auf:

– **Umfang und Erweiterbarkeit von Digitalgesetzen:** Viele grundlegende Gesetzesvorhaben kommen für die Wirtschaft zu spät zum Abschluss und adressieren wichtige Teil- und Folgeaspekte nicht ausreichend (z. B. im Energiesektor). Es sollte daher eine Diskussion hinsichtlich des idealen Umfangs von Digitalgesetzen geführt werden, einschließlich der Frage, mit welchen Mechanismen eine nachträgliche Modifizierung und Erweiterung im Bedarfsfall realisiert werden kann.

11 http://div-report.de/2015/

12 Eine detailliertere Analyse der politischen Impulse und Rahmenbedingungen erfolgt im Kapitel „Politische Gesamtsituation und Entwicklung“.

- **Qualitative Unterschiede zwischen Infrastrukturdomänen:** Auch im Jahr 2018 fehlt es in einigen Bereichen immer noch an übergreifenden Digitalgesetzen und Umsetzungstrategien, und als Folge dessen beispielsweise auch an benötigten Rahmenarchitekturen für intelligente Netze (z. B. im Verkehrssektor). Es erscheint die Frage legitim, ob Digitalgesetze ausnahmslos in allen Sektoren die entscheidende Voraussetzung für den Rollout Intelligenter Vernetzung sind oder abhängig von individuellen Charakteristika auch alternative Pfade auf politischer und legislatorischer Ebene gangbar erscheinen.

- **Produktive Weiterentwicklung konzeptioneller Vorarbeiten:** Die Vielzahl an Positions- und Eckpunktepapieren, Strategien, Aktionsplänen und Kommissionsberichten der vergangenen Jahre seitens der verantwortlichen Ministerien wirft die Frage auf, wie diese Vorarbeiten konsequent und in überschaubarer Zeit in konkrete politische Resultate – beispielsweise Gesetze und Förderprogramme – überführt werden können. Die Novelle des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen (9. GWB-Novelle) auf Basis des BMWi-initiierten Grünbuch- und Weißbuch-Prozesses „Digitale Plattformen“ sowie des Fachdialogs „Ordnungsrahmen für die digitale Wirtschaft“ erscheint beispielhaft für einen derartigen Transferprozess.

Die aufgezeigten Herausforderungen und Spannungsfelder verdeutlichen gleichzeitig den Handlungsbedarf und die **großen Chancen** für die Digitalisierung von Infrastrukturen in Deutschland. Die Fokusgruppe Intelligente Vernetzung wird sich auch weiterhin mit den diesbezüglich relevanten Aspekten beschäftigen und ihre Expertise in den **öffentlichen Diskurs** einbringen. Als **Partner und Berater der Bundesregierung** in allen Fragen der Digitalisierung von Infrastrukturen treibt sie den Stakeholder-übergreifenden Dialog zwischen Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft weiter voran. Hierzu bietet der Digital-Gipfel den idealen Rahmen.

Politische Gesamtsituation und Entwicklung

Die in den vergangenen Jahren deutlich **zugenommene Zahl** der für die Intelligente Vernetzung der Infrastruktursektoren relevanten Aktivitäten der Bundesregierung, einzelner Ministerien, sowie des Bundestages unterstreicht, dass der Handlungsbedarf grundsätzlich erkannt wurde. Hervorzuheben sind seit dem Erscheinen der **Strategie „Intelligente Vernetzung“**[13] im September 2015 zahlreiche Gesetzesvorhaben, strategierelevante Publikationen sowie Maßnahmen der Umsetzungsunterstützung.

	Politische Strategie	Gesetzliche Grundlage	Umsetzung
Intelligente Vernetzung (übergreifende Relevanz)	– **Strategie „Intelligente Vernetzung“** – **Grünbuch-/Weißbuch-Prozess „Digitale Plattformen“** – **Fachdialog „Ordnungsrahmen für die digitale Wirtschaft“** – **Digitale Strategie 2025 des BMWi** – **5G-Strategie für Deutschland**	– **9. GWB-Novelle** – **Open-Data-Gesetz** – **Abschaffung der Störerhaftung** – **EU-DSGVO**	– **BMWi-Technologieprogramme (Smart Data, Trusted Cloud ...)** – **Zukunftsoffensive Gigabit-Deutschland** – **DigiNetz-Gesetz**
Energie	– BMWi-Weißbuch „Ein Strommarkt für die Energiewende“	– Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende	– Marktstammdatenregisterverordnung – Messstellenbetriebsgesetz
Gesundheit	– BMG-Planungsstudie Interoperabilität – BMWi-Eckpunktepapier zur Digitalisierung der Gesundheitswirtschaft – BMG-Studie Gesundheits-Apps (CHARISMHA)	– E-Health-Gesetz	– Start Interoperabilitätsverzeichnis – Vergütung Videosprechstunde
Verkehr	– Roadmap Intelligente Mobilität Bundestagsbeschluss „Intelligente Mobilität fördern“ BMVI-Strategie „Autom. & vernetztes Fahren“ – Kommissionsbericht & Maßnahmenplan zum automatisierten Fahren	– Gesetz zum automatisierten Fahren	– BMVI-Förderrichtlinie Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme
Bildung	– Bundestagsbeschluss zur Stärkung der digitalen Bildung Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ der Kultusministerkonferenz – BMWi-Positionspapier Digitale Bildung	– Urheberrechts-Wissensgesellschafts-Gesetz	– BMBF-Digitalpakt#D / Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft
Verwaltung	– Nationaler Aktionsplan für offenes Regierungs- und Verwaltungshandeln – IT-Strategie der Bundesverwaltung 2017–2021 – BMWi-Studie „Top 100“ Erweiterung Aktionsplan IT-Planungsrat	– Onlinezugangsgesetz – E-Rechnungs-Gesetz	– E-Rechnungs-Verordnung

Abbildung 4: Politische Impulse im Umfeld Intelligenter Vernetzung (Auswahl)

13 https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/Intelligente-Vernetzung/strategie-intelligente-vernetzung.html

- Es wurden sowohl sektorspezifische **Digitalisierungsgesetze** – maßgeblich in den Bereichen Energie und Gesundheit – als auch weitere zentrale Gesetzesvorhaben verabschiedet, welche teils branchenspezifisch (z. B. Onlinezugangsgesetz[14], Gesetz zum automatisierten Fahren[15], Urheberrechts-Wissensgesellschafts-Gesetz[16]), teils übergreifend relevant sind (z. B. DigiNetz-Gesetz[17], Abschaffung der Störerhaftung[18], E-Rechnungs-Gesetz[19], Open-Data-Gesetz[20]).
- Auf Grundlage des BMWi-initiierten **Grünbuch- und Weißbuch-Prozesses „Digitale Plattformen“**[21] sowie des Fachdialogs „Ordnungsrahmen für die digitale Wirtschaft“[22] wurde unter anderem eine Novelle des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen erarbeitet (9. GWB-Novelle)[23], von welcher ein wichtiger Beitrag zur wettbewerblichen Rahmensetzung in digitalisierten Märkten erwartet wird.
- Auch hinsichtlich der **finanziellen und materiellen Förderung** Intelligenter Vernetzung gibt es maßgebliche Entwicklungen. So soll der vom BMBF angekündigte Digitalpakt#D[24] zur digitalen Ausstattung der Schulen und Berufsschulen in Deutschland nach Zusicherung des zum Zustandekommen erforderlichen Länderbeitrages durch die Kultusministerkonferenz nun unter der neuen Bundesregierung Realität werden. Mit dem im Koalitionsvertrag 2018[25] angekündigten Programm „Smarte Modellregionen“ könnte zudem das Zukunftsthema „Smart Cities und Smart Regions“ neuen und dringend benötigten Schub erhalten.
- Wichtige **Voraussetzungen für den Rollout** der Intelligenten Vernetzung in den Regelbetrieb wurden in den vergangenen Jahren in mehreren Sektoren geschaffen, darunter das Interoperabilitätsverzeichnis[26] im E-Health-Sektor sowie die Marktstammdatenregisterverordnung[27] und das Messstellenbetriebsgesetz[28] in der Energiewirtschaft. Auf europäischer Ebene wurde zudem im Mai 2018 die Datenschutzgrundverordnung (EU-DSGVO)[29] wirksam, welche erstmals einen einheitlichen Rechtsrahmen zur Datennutzung im europäischen Binnenmarkt schafft.
- **Strategien und Aktionspläne** (z. B. „Digitale Strategie 2025“ des BMWi[30], „5G-Strategie für Deutschland“[31], Erster Nationaler Aktionsplan 2017–2019 für offenes Regierungs- und Verwaltungshandeln[32]) erweitern darüber hinaus stetig das Handlungsfeld mit Blick auf Teilaspekte und technologische Grundlagen der Intelligenten Vernetzung. Eckpunktepapiere und Kommissionsberichte untermauern die Positionen und Vorhaben der Bundesregierung sowie einzelner Ministerien aus fachlicher Sicht (z. B. BMWi-Eckpunktepapier zur Digitalisierung der Gesundheitswirtschaft[33], Bericht der Ethik-Kommission zum automatisierten Fahren[34]).

14 https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/pressemitteilungen/DE/2016/12/buergerportal.html
15 https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2017/01/2017-01-25-automatisiertes-fahren.html
16 https://www.bmjv.de/SharedDocs/Gesetzgebungsverfahren/Dokumente/BGBl-UrhWissG.html
17 https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/diginetz-gesetz.html
18 https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Meldungen/2017/04/2017-04-05-telemediengesetz.html
19 https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/pressemitteilungen/DE/2016/07/bundeskabinett-beschliesst-e-rechnungs-gesetz.html
20 https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/pressemitteilungen/DE/2017/01/open-data-gesetz.html
21 https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/weissbuch-digitale-plattformen.html
22 https://deutschland-intelligent-vernetzt.org/2017/10/20/fachdialog-sucht-ordnungsrahmen-fuer-die-digitale-wirtschaft/
23 https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Wirtschaft/gwb-novelle.html
24 https://www.bmbf.de/de/sprung-nach-vorn-in-der-digitalen-bildung-3430.html
25 https://www.mdr.de/nachrichten/politik/inland/download-koalitionsvertrag-quelle-spd-100-downloadFile.pdf
26 https://www.gesetze-im-internet.de/sgb_5/__291e.html
27 https://www.gesetze-im-internet.de/mastrv/BJNR084210017.html
28 https://www.gesetze-im-internet.de/messbg/MsbG.pdf
29 https://www.datenschutz-grundverordnung.eu/
30 https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/digitale-strategie-2025.html
31 https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/098-dobrindt-5g-strategie.pdf?__blob=publicationFile
32 https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/veroeffentlichungen/themen/moderne-verwaltung/ogp-aktionsplan.html
33 https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/eckpunkte-digitalisierung-gesundheitswirtschaft.html
34 https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2017/084-dobrindt-bericht-der-ethik-kommission.html

Die Maßnahmen der Bundesregierung weisen in die richtige Richtung, dennoch bleibt die Intelligente Vernetzung an vielen Stellen sowohl **hinter den Branchenerwartungen** als auch hinter den von Politik und beratenden Gremien definierten **Meilensteinen und Maßnahmenprogrammen** zurück (z. B. Umsetzungsgrad Digitale Agenda). So kommen viele grundlegende Gesetzesvorhaben für die Wirtschaft einerseits **zu spät** zum Abschluss und adressieren andererseits oft wichtige **Teil- und Folgeaspekte** der Digitalisierung nicht konsequent genug. So wurde beispielsweise im Energiesektor das Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende[35] im Jahr 2016 verabschiedet. Um intelligente Messsysteme jedoch großflächig ausrollen zu können, fehlt es weiterhin unter anderem an Prozessdefinitionen und die Branche wartet nach wie vor auf eine BSI-Zertifizierung von mindestens drei Kommunikationsmodulen (sogenannte Smart-Meter-Gateways).

35 https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/Gesetz/gesetz-zur-digitalisierung-der-energiewende.html

Zeitliche Entwicklung seit der Veröffentlichung der Digitalen Agenda

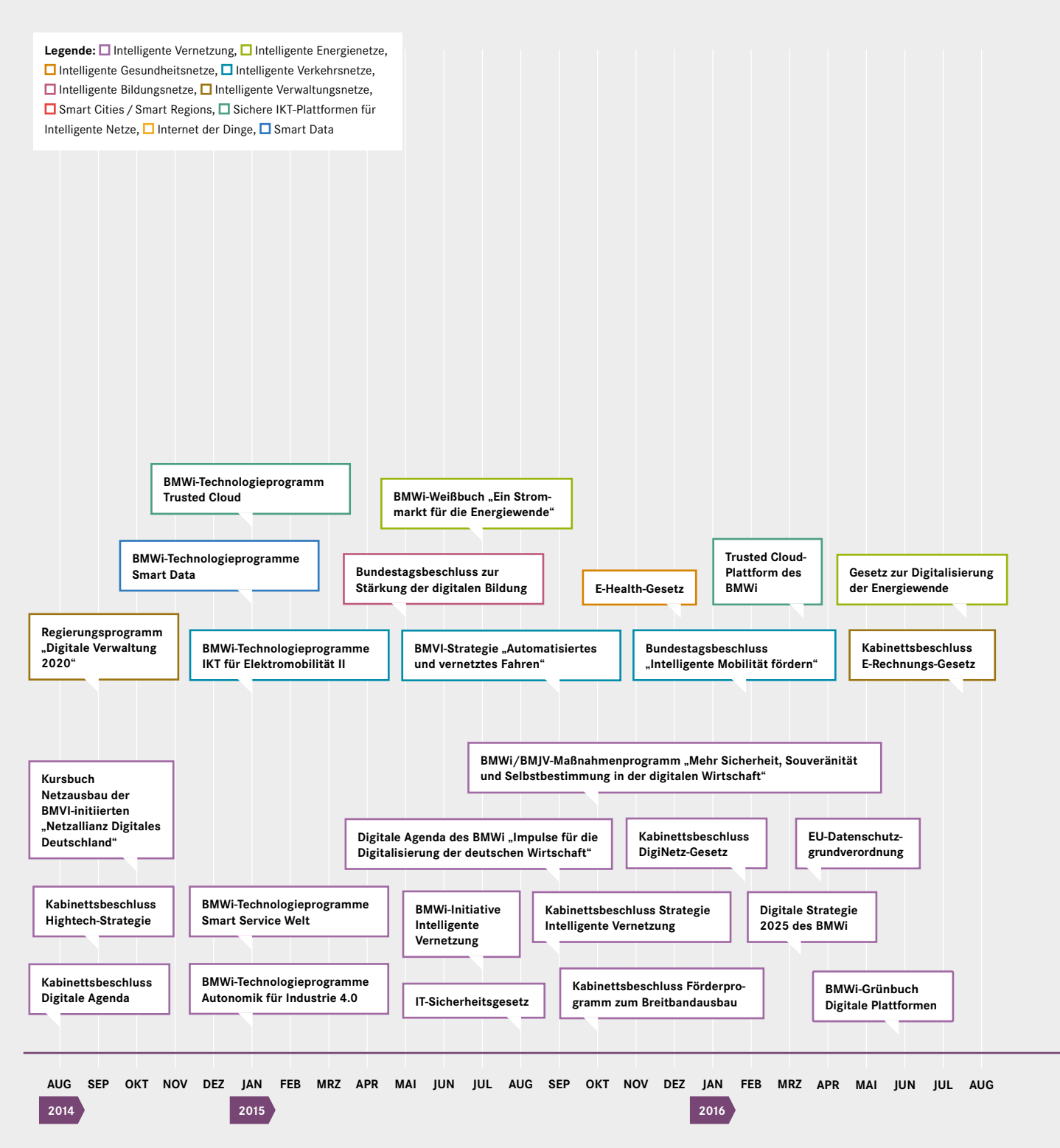
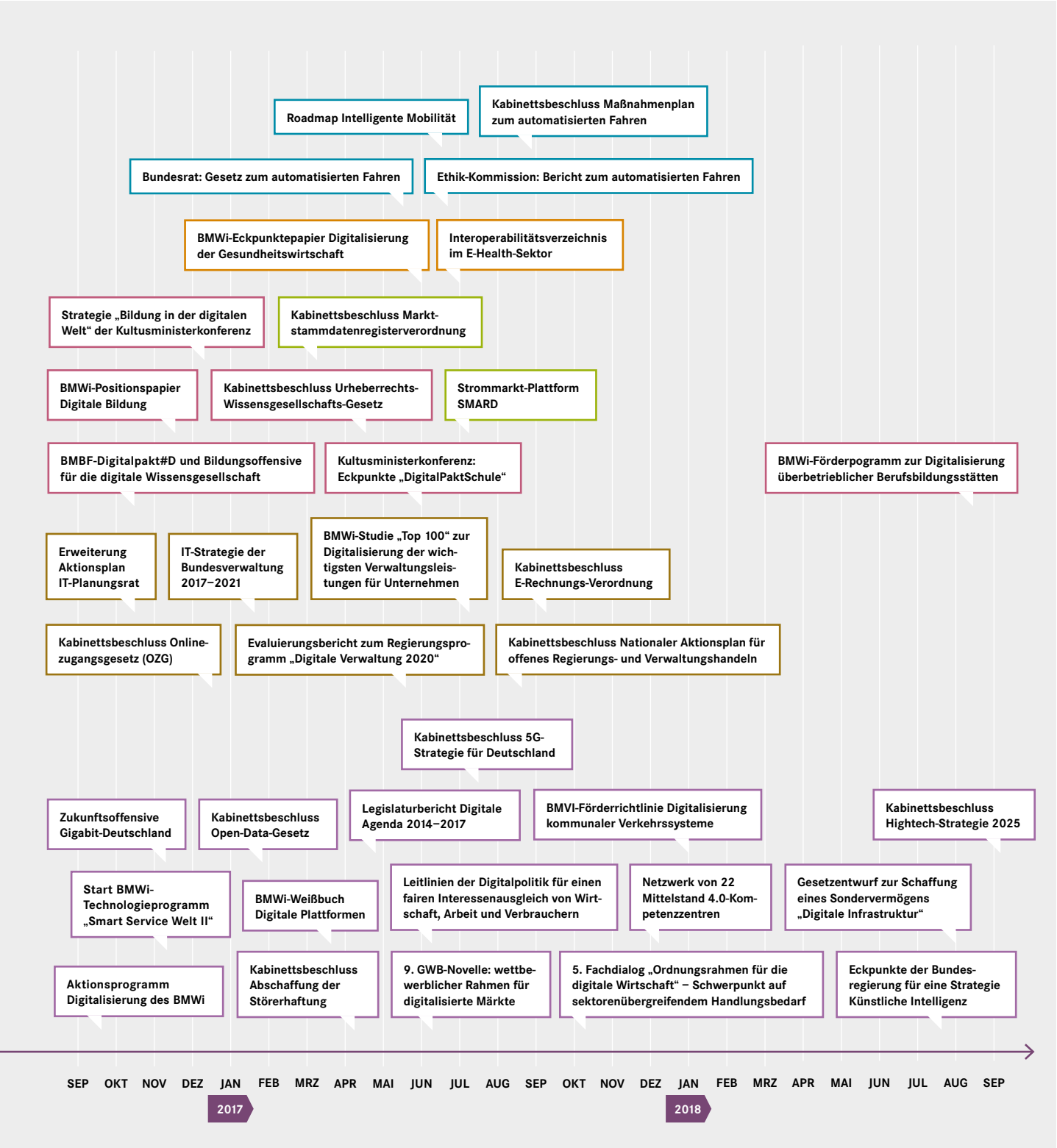


Abbildung 5: Chronologie der für die Intelligente Vernetzung relevanten Aktivitäten der Bundesregierung


Roadmap Intelligente Mobilität
Kabinettsbeschluss Maßnahmenplan zum automatisierten Fahren
Bundesrat: Gesetz zum automatisierten Fahren
Ethik-Kommission: Bericht zum automatisierten Fahren
BMWi-Eckpunktepapier Digitalisierung der Gesundheitswirtschaft
Interoperabilitätsverzeichnis im E-Health-Sektor
Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ der Kultusministerkonferenz
Kabinettsbeschluss Markt-stammdatenregisterverordnung
BMWi-Positionspapier Digitale Bildung
Kabinettsbeschluss Urheberrechts-Wissensgesellschafts-Gesetz
Strommarkt-Plattform SMARD
BMBF-Digitalpakt#D und Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft
Kultusministerkonferenz: Eckpunkte „DigitalPaktSchule“
BMWi-Förderpogramm zur Digitalisierung überbetrieblicher Berufsbildungsstätten
Erweiterung Aktionsplan IT-Planungsrat
IT-Strategie der Bundesverwaltung 2017–2021
BMWi-Studie „Top 100“ zur Digitalisierung der wich-tigsten Verwaltungsleis-tungen für Unternehmen
Kabinettsbeschluss E-Rechnungs-Verordnung
Kabinettsbeschluss Online-zugangsgesetz (OZG)
Evaluierungsbericht zum Regierungspro-gramm „Digitale Verwaltung 2020“
Kabinettsbeschluss Nationaler Aktionsplan für offenes Regierungs- und Verwaltungshandeln
Kabinettsbeschluss 5G-Strategie für Deutschland
Zukunftsoffensive Gigabit-Deutschland
Kabinettsbeschluss Open-Data-Gesetz
Legislaturbericht Digitale Agenda 2014–2017
BMVI-Förderrichtlinie Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme
Kabinettsbeschluss Hightech-Strategie 2025
Start BMWi-Technologieprogramm „Smart Service Welt II“
BMWi-Weißbuch Digitale Plattformen
Leitlinien der Digitalpolitik für einen fairen Interessenausgleich von Wirt-schaft, Arbeit und Verbrauchern
Netzwerk von 22 Mittelstand 4.0-Kom-petenzzentren
Gesetzentwurf zur Schaffung eines Sondervermögens „Digitale Infrastruktur“
Aktionsprogramm Digitalisierung des BMWi
Kabinettsbeschluss Abschaffung der Störerhaftung
9. GWB-Novelle: wettbe-werblicher Rahmen für digitalisierte Märkte
5. Fachdialog „Ordnungsrahmen für die digitale Wirtschaft“ – Schwerpunkt auf sektorenübergreifendem Handlungsbedarf
Eckpunkte der Bundes-regierung für eine Strategie Künstliche Intelligenz
SEP OKT NOV DEZ JAN FEB MRZ APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DEZ JAN FEB MRZ APR MAI JUN JUL AUG SEP
2017
2018

Wichtiger noch als die isolierte Betrachtung vergangener politischer Impulse und Initiativen ist die Anwendung der daraus gewonnenen Erkenntnisse auf den neuen Koalitionsvertrag.

- **Smart Cities & Regions:** Das Bekenntnis des Koalitionsvertrags zwischen CDU, CSU und SPD für die 19. Legislaturperiode, intelligente Städte und Regionen zu fördern und ihre Vorteile zusammen mit den Ländern nutzbar zu machen, ist ein wichtiger Schritt. Als digital vernetzte Innovationsplattformen können Smart Cities und Smart Regions zum strategischen Treiber der Digitalisierung Deutschlands werden. Dieses Ziel zusammen mit einer signifikanten Förderung sowie mit einer Stärkung der ressort- und ebenenübergreifenden Zusammenarbeit sollten die Eckpunkte des vorgeschlagenen Bundesprogramms „Smarte Modellregionen“ bilden.

- **Verwaltung:** Mit dem Onlinezugangsgesetz (OZG) besteht die Chance, den digitalen Entwicklungsrückstand Deutschlands im Bereich der öffentlichen Verwaltung in den kommenden Jahren aufzuholen. Dies erfordert jedoch ein gemeinsames Umsetzungsprogramm von Bund und Ländern, welches konsequent auf neuen Formen und Methoden der Zusammenarbeit (Digitalisierungslabore) sowie neuen Finanzierungsinstrumenten (Innovationsfonds) aufsetzen sollte. In diesem Zusammenhang begrüßen wir die Zielsetzung der Bundesregierung, „die Ausbildungs- und Studienordnungen der Verwaltungsausbildungen und der Weiterbildungsangebote zu modernisieren“ und „innovations- und mitarbeiterfreundliche Arbeitsbedingungen mit wettbewerbsfähigen Löhnen, Gehältern und Aufstiegsmöglichkeiten“ zu schaffen.

- **Bildung:** Zu begrüßen sind die im Koalitionsvertrag genannten Ansätze und Initiativen zur Etablierung einzelner Aspekte intelligenter Bildungsnetze in Deutschland. Nachgebessert werden muss gleichwohl hinsichtlich einer Gesamtstrategie, die neben der formalen Bildung etwa in Schulen und Hochschulen auch in verstärktem Maße die non-formale Bildung und Qualifizierung, nicht zuletzt in der beruflichen Bildung, adressiert. Die Impulse von Industrie 4.0 und der Künstlichen Intelligenz (Stichwort: Lernende Systeme) sind aufzugreifen und hierbei zu berücksichtigen – auch und gerade unter besonderer Berücksichtigung des KI-basierten Lernens. Und nicht zuletzt gilt es, den Wandel des Bildungs- und Qualifizierungssystems durch Digitalisierung und Künstliche Intelligenz zu adressieren. Ohne Ansätze etwa der organisationalen Ambidextrie[36] und der Transformation von Kulturen und Verhalten in Bildungseinrichtungen wird bestenfalls ein Strohfeuer entfacht, keinesfalls aber eine nachhaltige sowie zukunftsweisende Entwicklung gestaltet werden können.

- **Gesundheit**: Die von den Regierungsparteien im Koalitionsvertrag festgeschriebenen Punkte zur Weiterentwicklung des E-Health-Gesetzes, des Ausbaus der Telematikinfrastruktur mit elektronischer Patientenakte und weiteren elektronischen Mehrwertanwendungen wie Impfpass, Mutterpass etc. sowie der Abrechenbarkeit weiterer telemedizinischer Leistungen sind sehr zu begrüßen. Der Wert der gesetzgeberischen Maßnahmen für die Patienten wird von der Qualität der Umsetzung bestimmt werden. Telemedizin und Anwendungen der Telematikinfrastruktur werden nur dann von den Leistungserbringern genutzt werden, wenn die dafür vorgesehenen Vergütungen ausreichend attraktiv sind. Das ist bisher nur unzureichend der Fall. Der Beschluss des 121. Deutschen Ärztetages im Mai 2018 zur Erlaubnis der Fernbehandlung ohne persönlichen Erstkontakt setzt ein positives Signal für die Telemedizin in Deutschland. Gleiches gilt für die Initiativen einiger gesetzlicher Krankenkassen, ihren Versicherten eine elektronische Gesundheitsakte anzubieten.

36 Ambidextrie meint die „Beidhändigkeit“ einer Organisation: Innovation und herkömmliche Aufgaben existieren nebeneinander und ergänzen sich im Idealfall gegenseitig. Diese beschreibt somit die Fähigkeit einer Organisation, gleichzeitig effizient (Nutzung von Bestehendem) und flexibel (Exploration von Neuem) zu sein.

DOMÄNE	Fokusthemen der Expertengruppen Kernaussagen des Koalitionsvertrags				
Intelligente Gesundheitsnetze	**Interoperabilität** E-Health-Gesetz weiterentwickeln; Aktionsplan 2020 aufstellen	**Elektronische Patientenakte** Telematikinfrastruktur ausbauen & elektronische Patientenakte in dieser Legislaturperiode einführen		**Abrechenbarkeit** Abrechenbarkeit telemedizinischer Leistungen ausbauen	**Fernbehandlung** Einschränkende Regelungen zur Fernbehandlung prüfen
Intelligente Bildungsnetze	**Hochschule 2.0** Mehr Online-Lernangebote und digitale Inhalte	**Investitionspakt Berufsschulen** Digitale Elemente im Unterricht; Ausstattung zeitgemäßer Lehrwerkstätten	**Wissensdienste 4.0** Ausbildung für die Entwicklung der vernetzten Produktion; adaptive Lernsysteme & „Serious Games“ in der Berufsbildung	**Shared Content & Shared Services** Umfassende Open Educational Resources-Strategie zur Förderung von offenen Lehr- und Lernmaterialien	**Ausbildungspersonal** Umfassende Maßnahmen zur digitalen Fort- und Weiterbildung von Lehrern und Berufsschullehrern
Intelligente Verwaltungsnetze	**Digitaler Rechtsrahmen** Gesetze auf Digitaltauglichkeit überprüfen & E-Government-fähig machen; Schriftformerfordernisse erneut überprüfen	**Erprobungsräume und Modellregionen** Bundesprogramm „Smarte Modellregionen“ auflegen (siehe Smart Cities & Smart Regions)	**Investitions- und Transformationsanreize** IT-Konsolidierung fortführen & Controlling verbessern	**Neue Kompetenzen/Fachkräfte** IT-Kompetenzen in Anforderungsprofilen & bei Einstellung/Auswahl von Führungskräften stärker gewichten; Ausbildungs- und Studienordnungen der Verwaltungsausbildungen modernisieren	
Smart Cities & Smart Regions	**Modellregionen** Bundesprogramm „Smarte Modellregionen“ insbesondere für ländliche Regionen & mittlere Städte auflegen		**Ressort- und ebenenübergreifende Zusammenarbeit** Dialogplattform „Smart Cities“ fortsetzen und zukunftsfähige Modellprojekte in Deutschland fördern		
Smart Data	**Sachgerechte Datennutzung** Innovationsfreundliche Anwendung der DSGVO; Prüfung der Ausweitung von Förderprogrammen auf datengetriebene Geschäftsmodelle; Vorschläge zur Weiterentwicklung der europ. Datenschutzregelungen		**Fachkräfte** Data Science in allen Bereichen, insbesondere aber in den Hochschulen, ausbauen	**Stärkung des Wettbewerbs** Europaweite Umsetzung von digitalen Geschäftsmodellen erleichtern; Freizügigkeit von Daten festschreiben; Hemmnisse bzgl. Plattformökonomie abbauen	

Abbildung 6: Ausgewählte Themen der Intelligenten Vernetzung und ihre Verankerung im Koalitionsvertrag 2018

– **Daten**: Eine Weiterentwicklung der Datenschutzregeln – wie im Koalitionsvertrag angedacht – ist zu begrüßen. Neben einer innovationsfreundlichen Gestaltung und einer Stärkung des Wettbewerbs ist jedoch auch für eine leichtere Umsetzbarkeit zu sorgen. Wenn schon große Konzerne bis heute mit der Anwendung der EU-DSGVO kämpfen, ist leicht zu ersehen, dass kleine Start-Ups durch die weiterhin herrschende Rechtsunsicherheit ausgebremst werden. Die zusätzliche ePrivacy-Verordnung sollte zurückgestellt werden, bis weitere Erfahrungen mit der DSGVO in der Praxis gesammelt wurden (die wiederum in eine Überarbeitung einfließen sollten). Sollte dies nicht geschehen, ist unter anderem zu befürchten, dass kleinere Akteure wie KMUs oder Vereine ihre Datenverarbeitung an große Anbieter auslagern – dies kann nicht das Ziel des Datenschutzrechts sein. Die Rolle der Politik darf aber nicht ausschließlich darin bestehen, Smart Data-Anwendungen zu regulieren. Eine Ausweitung der Förderprogramme und eine verstärkte universitäre Ausbildung im Umgang mit Daten ist begrüßenswert; gleichzeitig muss Smart Data auch seitens des Bundes verstärkt genutzt werden, um gesellschaftliche Vorteile zu erzielen sowie die massiv steigenden gesellschaftlichen Kosten der Verwaltung und der öffentlichen Services in den Griff zu bekommen, wie beispielsweise im Bereich der Infrastrukturen und der medizinischen Versorgung.

– **Breitbandausbau**: Hochleistungsfähige Breitbandnetze sind die Voraussetzung dafür, dass Wirtschaft und Gesellschaft die Vorteile der Digitalisierung und der intelligenten Vernetzung vollständig realisieren können. Auch im europäischen und internationalen Wettbewerb wird die Verfügbarkeit von Gigabitnetzen immer wichtiger. Obwohl Deutschland nach wie vor die stärkste Volkswirtschaft in Europa ist, besteht bei diesem immer wichtiger werdenden Standortfaktor enormer Aufholbedarf. Die Bundesregierung hat dies erkannt und will nun den Weg in die Gigabit-Gesellschaft mit höchster Priorität gehen. Im Koalitionsvertrag wurde dazu das neue Ziel verankert, bis 2025 einen flächendeckenden Ausbau mit Gigabit-Netzen zu erreichen.

Aus der Diskrepanz zwischen der Vielzahl politischer Impulse – einschließlich der im Koalitionsvertrag umrissenen Maßnahmen – und dem stockenden Rollout Intelligenter Vernetzung ergeben sich auf **rechtlich-regulatorischer Ebene** dringende **Handlungsbedarfe**. Diese Einschätzung wird durch die Expertengruppen untermauert, welche den Status in der Strategieebene „Recht/Regulierung“ mehrheitlich als „kritisch“ bewerten (siehe Übersicht in der Executive Summary auf S. 14).

Bereits in früheren Status- und Fortschrittsberichten wurde die rechtlich-regulatorische Ebene als ein wesentlicher Handlungsraum identifiziert[37]. Die aktuellen Bewertungen zeigen erneut, dass hier grundlegende Umsetzungshürden existieren. Darüber hinaus zeigt der Vergleich verschiedener sektorspezifischer Bewertungen, dass Ähnlichkeiten in den Problemstellungen über Branchengrenzen hinweg existieren – beispielsweise bei der teilweise stark verzögerten Inkraftsetzung und Umsetzung dringend benötigter Digitalgesetze und -verordnungen.

Die Fokusgruppe „Intelligente Vernetzung“ hat sich daher mit dem Projekt „Übergreifende rechtlich-regulatorische Handlungsbedarfe der Intelligenten Vernetzung“ das Ziel gesetzt, offene Problemstellungen im Hinblick auf den Rechts- und Ordnungsrahmen bei der Etablierung Intelligenter Vernetzung losgelöst von oftmals hochspezifischen Branchenzusammenhängen zu identifizieren.

Problemfeld 1:
Schnelligkeit und Wirksamkeit von Digitalgesetzen

Oft vergeht in den Gesetzgebungsprozessen deutlich mehr Zeit als vorgesehen – mitunter mehrere Jahre – bis angekündigte, bereits in Entwurfsfassungen vorliegende oder sogar beschlossene Gesetze effektiv in digitalen Märkten wirksam werden. Und selbst dann fehlt es nicht selten an flankierenden Verordnungen und Richtlinien, um digitalen Akteuren vollständige Rechtssicherheit und das nötige „Werkzeug“ zur marktlichen Interaktion an die Hand zu geben. Auch zeigt die Erfahrung, dass das In-Kraft-Treten eines Gesetzes nicht automatisch ein Garant für die tatsächliche Umsetzung durch die adressierten Akteure ist.

Zum Beispiel wartete die **Energiebranche** seit Sommer 2011 auf das Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende[38]. Mitte 2016 trat es schlussendlich in Kraft. Doch auch im Status quo bedarf es zur besseren Integration von beispielsweise Flexibilitäten in das Stromsystem immer noch eines weiter ausdifferenzierten rechtlichen und regulatorischen Rahmens, da entsprechende Prozessdefinitionen bislang im Gesetz fehlen.

Im **Gesundheitswesen** verzögert sich die seit 2006 gesetzlich vorgesehene elektronische Gesundheitskarte (eGK)[39] inklusive Telematikinfrastruktur bis zum heutigen Tag. Auch das Anfang 2016 in Kraft getretene eHealth-Gesetz[40], welches einen Fahrplan für die Einführung nutzbringender digitaler Anwendungen inkl. Anreize, Fristen und Sanktionen enthält, hat mit Verzögerungen der vorgesehenen Termine zu kämpfen.

37 https://div-report.de/
38 https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/Gesetz/gesetz-zur-digitalisierung-der-energiewende.html
39 https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/krankenversicherung/egk/?L=0
40 https://www.bundesgesundheitsministerium.de/service/begriffe-von-a-z/e/e-health-gesetz/?L=0

Problemfeld 2:
Unterstützung kooperativer Digitalisierungsinitiativen

Kooperationen verschiedener staatlicher und/oder privater Institutionen beim Rollout intelligenter Vernetzung stehen noch zu oft gesetzliche Hürden entgegen. Gleichzeitig sind die Anreize zur privatwirtschaftlichen und öffentlich-privaten Zusammenarbeit insbesondere mit Blick auf Experimentierfelder und Lösungspartnerschaften unzureichend gesetzt.

Im **Bildungssektor** werden beispielsweise vor dem Hintergrund des im Grundgesetz verankerten und in Teilen immer noch wirksamen Kooperationsverbots kaum Fortschritte bei der Zusammenarbeit zwischen Hochschulen aus verschiedenen Bundesländern hinsichtlich einer länderübergreifenden Hochschul-Vernetzung erzielt, insbesondere im breitenwirksamen Bereich der Lehre.

Im **Gesundheitswesen** behindert eine konkurrierende Datenschutz-Gesetzgebung (entsprechend Artikel 74 GG) die Vernetzung über Bundesländer- und teils sogar über Krankenhausgrenzen hinaus. So gilt für Datenaustauschplattformen – häufig ausgegründete GmbH oder gGmbH – meist das Bundesdatenschutzgesetz (BDSG), während für Krankenhäuser landes- und kirchenrechtliche Bestimmungen sowie Regelungen zum Sozialdatenschutz relevant sind. Das Gemeinsame Krebsregister (GKR) der Länder Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und der Freistaaten Sachsen und Thüringen erfordert beispielsweise sowohl einen Staatsvertrag und das Krebsregistergesetz als auch für jedes Land ein Gesetz zum Staatsvertrag sowie ein entsprechendes Gesetz bzgl. der Meldepflichten. Dies macht einen Austausch von Daten zu Forschungszwecken über Länder und Institutionen mit unterschiedlichen Trägern hinweg extrem aufwändig, weil unterschiedlichste Gesetze und Regelungen eingehalten werden müssen und ggf. komplexe Abstimmungsprozesse mit den entsprechenden Datenschutzbeauftragten erforderlich sind.

Problemfeld 3:
Rahmenbedingungen für digitale Geschäftsmodelle

Innovationsoffenheit erfordert Plattformen und damit verbundene Marktprozesse, die den **Austausch** von Daten über **Marktrollengrenzen** hinweg ermöglichen. Die entsprechenden Rahmenbedingungen sind in vielen Branchen (z. B. Energie, Verkehr) noch nicht abschließend gesetzlich festgelegt. Dies behindert eine schnellere Umsetzung am Markt. Einem diskriminierungsfreien Zugang als Teil eines universellen digitalen Wettbewerbsrechts – welches ein „level playing field" für alte wie neue Akteure in digitalen Ökosystemen ermöglichen sollte – steht oft eine sektorspezifische Regulierung gegenüber, die meist aus prädigitaler Zeit stammt und neuartige Geschäftsmodelle und Prozesse nicht vorsieht.

In zahlreichen Sektoren schafft die Digitalisierung **neue Marktrollen und Geschäftsmodelle** (z. B. Autonomes Fahren, medizinische Fernbehandlung, Flexibilisierung im Energiebereich), deren Erfolg derzeit noch durch nicht mehr zeitgemäße Verbote (z. B. bzgl. des Abgabeverbots bei Fernverschreibungen) oder nicht ausdefinierte Prozesse (z. B. für die Interaktion des Flexibilitätsanbieters mit anderen Marktakteuren) ausgebremst wird. Oft ist nicht klar, von welcher Instanz die Initiative zur Anpassung des Rechts- und Regulierungsrahmens an neue Marktollen ausgehen sollte (Ex-ante-Definition innovationsoffener Regelungskorridore durch den Gesetzgeber vs. Definition spezifischer neuer Marktrollen durch die Wirtschaft). Neben der Aufhebung nicht mehr zeitgemäßer Verbote wird eine zentrale Anlaufstelle benötigt, die neue Marktakteure mit noch nicht ausdefinierten Rollen beim Marktzutritt unterstützt.

Vorgehen und Bewertungsmethodik

Die Experten der Fokusgruppe Intelligente Vernetzung des Nationalen Digital-Gipfels haben 2013 im Rahmen ihrer Empfehlungen für eine Strategie Intelligente Netze jeweils ein gesamtheitliches Zielbild 2020 für die Infrastrukturbereiche Energie, Gesundheit, Verkehr, Bildung und Verwaltung, verbunden mit einer Reihe detaillierter Zielbildbausteine und Maßnahmenempfehlungen, erarbeitet.[41] Die Zielbilder beschreiben den für 2020 angestrebten Zustand in diesen Bereichen. Die Gliederung in die fünf Ebenen Gesellschaft, Business, Recht/Regulierung, Prozesse und Technik erlaubt dabei eine detaillierte Betrachtung aus unterschiedlichen strategischen Blickwinkeln. Zusätzlich wurden von den Expertengruppen in den vergangenen Jahren Fokus- und Schwerpunktthemen mit besonders großem Handlungsbedarf definiert und weiterentwickelt.

Im Rahmen der DIV-Reporte[42] wird von den Expertengruppen entlang der Dimensionen „Status“ und „Fortschritt“ der aktuelle Stand des Rollouts intelligenter Netze in Deutschland in Bezug auf die Zielbilder 2020 und deren Einzelbausteine sowie die Fokus- und Schwerpunktthemen bewertet. Nach 2015 wird mit dem vorliegenden Report zum zweiten Mal ein übergreifendes Lagebild aller Domänen der Intelligenten Vernetzung abgegeben. Erstmals haben auch die Querschnitts-Expertengruppen „Smart Cities / Smart Regions“, „Internet der Dinge“, „Smart Data“ und „Sichere IKT-Plattformen“ eine Status- und Fortschrittsbewertung vorgenommen sowie konkrete Handlungsempfehlungen zur Umsetzung Intelligenter Netze in Deutschland erarbeitet. Zuvor wurden in den Jahren 2016 und 2017 Spezial-Reporte für die Schwerpunkt-Themen Bildung und Gesundheit veröffentlicht.

Die Experten haben den Status 2018 einer möglichen Zielerreichung bis zum Jahr 2020 in folgendem Ampelschema kategorisiert:

Status der Zielerreichung

- kritisch
- weitere Maßnahmen erforderlich
- unkritisch

- „Kritisch“ (Rot): Ein Status ist kritisch, wenn das Thema nicht rechtzeitig und/oder nicht im richtigen Umfang umgesetzt wird/wurde. Die Ziele 2020 können aus heutiger Sicht nicht erreicht werden, wenn die Umsetzungsgeschwindigkeit wesentlicher Maßnahmen nicht signifikant erhöht wird.
- „Weitere Maßnahmen erforderlich“ (Gelb): Eine Situation erfordert weitere Maßnahmen, wenn das Thema nicht rechtzeitig und/oder nicht im richtigen Umfang umgesetzt wird/wurde, die Zielerreichung 2020 dadurch jedoch nicht gefährdet ist.
- „Unkritisch“ (Grün): Eine Situation ist unkritisch, wenn das Thema zur richtigen Zeit und im richtigen Umfang umgesetzt wird/wurde. Die Ziele 2020 werden voraussichtlich erreicht.

Der bisherige Umsetzungsfortschritt in Bezug auf die Ziele 2020 wurde in den Kategorien
- „Am Anfang“,
- „Fortgeschritten“,
- „Abgeschlossen“

bewertet und in einer Harvey Ball-Symbolik dargestellt. Themen mit einer besonders hohen Dringlichkeit und akutem Handlungsbedarf wurden zusätzlich mit einem Ausrufezeichen gekennzeichnet.

41 vgl. AG2-Jahrbuch 2013/2014, S. 131 ff., abzurufen unter http://deutschland-intelligent-vernetzt.org/app/uploads/sites/4/2015/12/it-gipfel-2013-jahrbuch-ag2.pdf
42 http://div-report.de/

Umsetzungsfortschritt

- am Anfang
- fortgeschritten
- abgeschlossen

Dringlichkeit

! hohe Dringlichkeit / akuter Handlungsbedarf

Beispiel:

Das Zielbild intelligenter Gesundheitsnetze 2020 der gesellschaftlichen Strategieebene lautet:

„2020 steht dem Mehrbedarf an medizinischer Behandlungskapazität ein sich verringerndes Angebot an Medizinern gegenüber. Telemedizin sichert die medizinische Versorgung auch in strukturschwachen Regionen. Individualisierung der Medizin ermöglicht maßgeschneiderte Therapien mit bestmöglichen Behandlungsergebnissen."

Die Statusbewertung erfolgte mit Blick darauf, ob das Zielbild eines mittels Gesundheitsnetzen bedienten Mehrbedarfs an Behandlungskapazitäten bei gleichzeitigem Rückgang an Medizinern, einer durch Telemedizin gesicherten Versorgung auch in strukturschwachen Regionen sowie einer Individualisierung von Therapien aus heutiger Sicht bis zum Jahr 2020 erreicht werden kann.

Die Bewertung der Umsetzung hingegen gibt an, wie viele der insgesamt notwendigen Maßnahmen bereits erfolgt sind, um das Zielbild zu erreichen.

Ziel ist es, bei heute roten oder gelben Statusampeln bis zum Jahr 2020 einen grünen Status zu erreichen. Die von den Experten vorgeschlagenen Handlungs- und Maßnahmenempfehlungen in diesem Bericht sollen dazu führen, dass bis zum Zieltermin 2020 die Aktions- und die Rollout-Phase der Intelligenten Gesundheitsnetze erfolgreich durchlaufen werden können.

Intelligente Vernetzung in Deutschland
Die Gesamtsicht

Intelligente Vernetzung in Deutschland
Die Gesamtsicht

Status:
- kritisch
- weitere Maßnahmen erforderlich
- unkritisch

	Energie	Gesundheit
	2015 ● 2018 ●	2015 ● 2018 ●
STATUS	Das Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende setzt die wesentlichen Rahmenbedingungen für den Smart Meter Rollout. Damit steht zunächst einmal der Rechtsrahmen. Eine Reduzierung der Komplexität im Messwesen ergibt sich dadurch jedoch nicht. Es besteht aktuell dringend Handlungsbedarf bei den nachfolgenden Schritten wie Prozessdefinition, Standardisierung und vor allem bzgl. volkswirtschaftlich sinnvoller und tragfähiger technischer Lösungen.	Im Vergleich zu 2015 ergeben sich leichte Verbesserungen in einzelnen Anwendungen (z. B. bundeseinheitlicher Medikationsplan). Die Umsetzung der Vorgaben aus dem eHealth-Gesetz muss weiter abgewartet werden. Die 4. AMG-Novelle läuft der Lockerung des Fernbehandlungsverbots zuwider. Festzustellen ist, dass die Selbstverwaltung sich an bestehende Gesetze nur dann gebunden fühlt, wenn diese strafbewehrt sind.
FORTSCHRITT	Die zeitlichen Abfolgen und die Schwellwerte für den Einsatz von intelligenten Messsystemen und modernen Messeinrichtungen liegen mittlerweile vor. Darüber hinaus wurden die gesetzlichen Preisobergrenzen festgeschrieben. Handlungsbedarf besteht nach wie vor hinsichtlich der Detailschritte, Prozesse und Technologie. Mit Blick auf den Ausbau intelligenter Energienetze ist der regulatorische Rahmen zwingend anzupassen. Insbesondere Anreize für den Einsatz intelligenter IKT-Lösungen fehlen.	Die einheitliche elektronische Patientenakte (ePA) ist im eHealth-Gesetz als Expertenanwendung für eine Teilmenge der Leistungserbringer ab 2018 verankert, ohne dass der Patient Zugriff auf seine Daten hat, geschweige denn Inhaber der Daten ist. Die 4. AMG-Novelle zementiert die Rückständigkeit Deutschlands im Vergleich zu anderen Ländern bei der Nutzung von Telemedizin. Das geplante Verbot des Versandhandels von Medikamenten würde ebenfalls einige neue Versorgungsmodelle erschweren oder unmöglich machen.
ZENTRALE HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN	– Für den Rollout intelligenter Messsysteme und moderner Messeinrichtungen müssen die Prozesse, Standards und vor allem volkswirtschaftlich sinnvolle und einsetzbare technische Lösungen geschaffen werden. – Mit Blick auf die Anreizregulierung muss der regulatorische Rahmen für den Einsatz intelligenter IKT-Lösungen angepasst werden. – Eine offene, transparente und umfassende Einbindung und Information aller Teilnehmer am Energiesystem der Zukunft muss dringend verstärkt durchgeführt werden. Allein schon die Frage nach dem „warum“ ist zu erklären.	– Der Gesetzgeber sollte davon absehen, spezifizierte Einzelmaßnahmen vorzugeben und stattdessen eine nationale Digitalstrategie für das deutsche Gesundheitswesen entwickeln und überlegen, wie und durch wen die Umsetzung garantiert wird. – Zügige Umsetzung der Vorgaben des E-Health-Gesetzes, Implementierung einer Patientenakte und keine weiteren gesetzlichen Hemmnisse in Bezug auf die Digitalisierung des Gesundheitswesens. – Die vom Deutschen Ärztetag beschlossene Liberalisierung des Fernbehandlungsverbots muss zügig von den Landesverbänden umgesetzt werden, so dass qualitätsgesicherte Diagnose und Behandlung zukünftig auch über eine ausschließliche Verwendung von telemedizinischen Verfahren zulässig ist. Der Versandhandel von Medikamenten sollte weiter möglich sein.

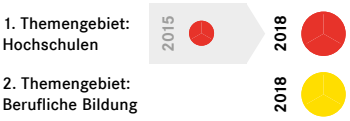
Verkehr

Der Status der intelligenten Vernetzung im Verkehr hat sich im Vergleich zu 2015 nicht wesentlich geändert. Die Erreichung des Zielbildes 2020 ist damit nicht mehr gewährleistet. Durch eine Umsetzung der Empfehlungen aus 2015 ab 2018 erscheint eine Zielerreichung bis 2023 möglich.

Mit dem Beschluss des Bundestages[43] „Intelligente Mobilität fördern“ vom Januar 2016 und der „Roadmap Intelligente Mobilität“[44] aus 2017 sind die Eckpunkte gesetzt, um den Fortschritt bis 2023 zu ermöglichen. Dadurch erhält die Aufmerksamkeit für die intelligenten Verkehrsnetze einen weiteren Schub.

- Die vollständige Umsetzung der noch offenen Handlungsempfehlungen aus 2015 hat Priorität vor der weiteren Definition von Handlungsempfehlungen.
- Des Weiteren sollten der Bundestagsbeschluss „Intelligente Mobilität fördern“ und die „Roadmap Intelligente Mobilität“ umgesetzt werden.

Bildung



1. Themengebiet: Hochschulen
Die Digitalisierung an Hochschulen ist kritisch. Kooperationen mit Wirtschaft und Industrie sind Einzelaktivitäten mit begrenztem Wirkungsraum. Die Etablierung von Hochschulnetzwerken findet kaum Beachtung.
2. Themengebiet: Berufliche Bildung
In Schulen haben Bildungstechnologien eine geringe Bedeutung. In Unternehmen sind sie weit verbreitet. Industrie 4.0 ist ein Stimulus für digitale Qualifizierung am Arbeitsplatz. Für Startups ist der Marktzugang kritisch.

1. Themengebiet: Hochschulen
Die öffentliche Wahrnehmung hinsichtlich der Relevanz von EdTec-Startups hat sich verbessert. Bei der Integration und Vernetzung von Bildungstechnologien in Hochschulen ist eine negative Entwicklung festzustellen.
2. Themengebiet: Berufliche Bildung
Positive Entwicklungen sind bei der Nutzung sozialer und mobiler Technologien in der beruflichen Bildung festzustellen. Durch Industrie 4.0 entstehen in Unternehmen neuartige Kursangebote für die Personalqualifizierung.

1. Themengebiet: Hochschulen
- Der Startup-Dialog „Intelligente Bildungsnetze“ ist zu verstetigen.
- Referenzmodelle für Bildungsökosysteme im digitalen Zeitalter sind zu fördern.
- Digitale Industrie 4.0-Qualifizierungsangebote sind mit der Wirtschaft zu vernetzen.

2. Themengebiet: Berufliche Bildung
- Lehrer-/Ausbilderfortbildungen sind der Schlüssel zur digitalen dualen Ausbildung.
- Hochschulen sind für den Wissenstransfer in die berufliche Bildung zu stärken.
- Potenziale von EdTec-Startups sind in der beruflichen Bildung zu nutzen.

Verwaltung

Der digitale Entwicklungsrückstand Deutschlands im Bereich der Verwaltung hat sich in den letzten Jahren weiter vergrößert. Im Vergleich zu den Vorreitern in Europa hat sich das Angebot digitaler Angebote weiter verschlechtert.

Mit dem Onlinezugangsgesetz (OZG) haben Bund und Länder 2017 die rechtlichen Grundlagen für eine umfassende Digitalisierungsoffensive im Bereich der öffentlichen Verwaltung geschaffen. Nun kommt es auf die konkrete Umsetzung an.

- Auf Basis veränderter rechtlicher und technischer Rahmenbedingungen braucht Deutschland ein mutiges und weitreichendes Digitalisierungsprogramm.
- Die Umsetzung des OZG erfordert neue Strukturen und Methoden der Zusammenarbeit (Labore, innovative Methoden) und neue Finanzierungsinstrumente (Innovationsfonds)

43 http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/073/1807362.pdf
44 http://roadmap-intelligente-mobilitaet.de

Intelligente Vernetzung in Deutschland
Die Gesamtsicht

Status:
- kritisch
- weitere Maßnahmen erforderlich
- unkritisch

	Smart Cities/ Smart Regions	Internet der Dinge
	2018	2018
STATUS	In Deutschland gibt es zahlreiche Projekte für Smart Cities & Regions, die sich signifikant hinsichtlich Reichweite, Steuerung und technologischen Aspekten unterscheiden. Zwischen Bund, Ländern und Kommunen besteht bislang keine strategische Abstimmung.	Beim Internet der Dinge stehen wir in Deutschland noch ganz am Anfang, da wir noch dabei sind, die Datenquellen und Datensenken zu verbinden. Im nächsten Schritt werden aus den vielfältigen IoT-Daten mittels geeigneter Analyse-Algorithmen (Datenanalyse) werthaltige Informationen. Das Fernziel ist, mithilfe einer durchgängigen IoT-Vernetzung autonom agierende Systeme zu schaffen, die unsere Umwelt- und Lebensbedingungen nachhaltig verbessern.
FORTSCHRITT	Die Maßnahmen der Digitalisierung von Bund und Ländern waren bislang nicht auf den Auf- und Ausbau von Smart Cities & Regions ausgerichtet. Fortschritte durch Einrichtung und Förderung einzelner Modellregionen sind singulär geblieben.	In den zwei vergangenen Jahren wurde die Standardisierung für IoT bei 3GPP vorangetrieben. NB-IoT ermöglicht eine großflächige Abdeckung. Nach wie vor fehlen flächendeckende Mobilfunknetze. Bei der Vermittlung von IoT-Kompetenzen liegt Deutschland zurück.
ZENTRALE HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN	– Leitbild Smart Cities & Regions stärker in der Digitalpolitik der Bundesregierung verankern – Entwicklung einer Strategie zum Auf- und Ausbau von Smart Cities & Regions – Erprobungsräume und Modellregionen strategisch eng koordiniert zwischen Bund und Ländern einrichten und fördern	– Zum Transfer von IoT ins Bildungssystem ist eine bundesweite Initiative auf Basis der IoT-Werkstatt nötig.[45] – Deutschland braucht eine netzbetreiberübergreifende Transparenz der Netzabdeckung ähnlich dem Breitbandatlas.[46] – Es ist in Deutschland eine Instanz erforderlich, die sich gezielt um das Thema IoT-Security kümmert.

45 http://deutschland-intelligent-vernetzt.org/app/uploads/2017/06/Positionspapier_IoT-Werkstatt_EG_M2M.pdf
46 www.breitbandatlas.de

Smart Data

2018

Smart Data ist selbst aus traditionellen Wirtschaftszweigen nicht mehr wegzudenken. Die bisher gesetzten Impulse müssen zügig zu konkreten Aktivitäten führen, um so den Innovations- und Wirtschaftsstandort Deutschland zu stärken.

Mit der Datenschutzgrundverordnung wurde der rechtliche Rahmen vereinheitlicht und grundlegend überarbeitet. Es bestehen jedoch weiterhin Unsicherheiten, welche konkreten Auswirkungen dies in der Praxis hat, insbesondere auch für intraeuropäische Datentransfers.

- Ermöglichung von Datennutzung als Teil datenzentrischer Geschäftsmodelle und weitergehende Aufklärung, wie diese mit der DSGVO vereinbart werden können
- Stärkung der Ausbildung von Smart Data-Fachkräften
- Stärkung des Wettbewerbs im Smart Data-Umfeld durch diskriminierungsfreien Plattformzugang und Vermeidung von Ausschließlichkeitsrechten

Sichere IKT-Plattformen

2018

Parallel zum im internationalen Vergleich verzögerten Rollout von Intelligenter Vernetzung schreitet auch die Entwicklung von IKT-Plattformen in Deutschland langsamer voran. Der Ausbau und die Nutzung auf Basis standardisierter Modelle und Architekturen – analog etwa zum Referenzmodell für Interaktionen des Koordinationsforums „Plattform Industrie 4.0“ – ist noch nicht ausreichend gegeben. Der Markt ist als Konsequenz eher von Zurückhaltung geprägt als von Euphorie.

Im Vergleich zu 2015 ergeben sich leichte Verbesserungen, wenngleich Plattformen über Unternehmensgrenzen hinweg noch immer nur in Ansätzen vorhanden sind. Marktplätze beispielsweise für Verkehrsdaten (MDM) sind verfügbar, werden aber noch nicht stark frequentiert. Dies gilt auch für regional begrenzte IKT-Plattformen im Bildungs-, Energie- und Gesundheitssektor. Seitens des BMWi wurde die Förderung intensiviert, zeitigte aber noch nicht den gewünschten Erfolg.

- Ausbau gigabitfähiger Datennetze als Basis für intelligente Vernetzung
- Erhöhung der Bereitschaft des Mittelstandes, sich der Digitalisierung zu öffnen und deren Möglichkeiten aktiv zu nutzen: Zu diesem Zweck sollte die Vernetzung der Mittelstands-Initiativen bzgl. IKT-Plattformen besser genutzt werden
- Weitere Etablierung von Standards in einem verlässlichen Regulierungsrahmen

Priorisierte Handlungsfelder Intelligenter Vernetzung in Deutschland

Die folgenden Handlungsfelder intelligenter Vernetzung in Deutschland wurden von den Mitwirkenden der Expertengruppen als vordringlich für die Umsetzung priorisiert und vertiefend betrachtet. Die nachfolgenden Detailbeschreibungen und Bewertungen bilden diese Schwerpunktsetzung ab.

Intelligente Energienetze

Generell ist ein Fortschritt bei der Umsetzung hin zu einem effizienten Energiesystem der Zukunft sichtbar. Es wird an den Rahmenbedingungen gearbeitet, was nicht zuletzt durch das Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende sichtbar wird. Trotzdem hinkt die Etablierung neuer Strukturen, Rahmenbedingungen und Geschäftsmodelle in einigen wesentlichen Punkten der erwarteten Zielsetzung hinterher.

Digitalisierung der Energiewende

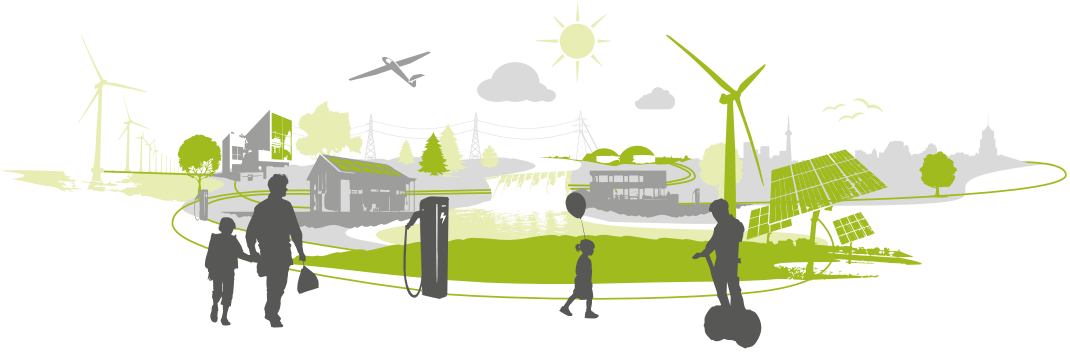
Die Energiewende und insbesondere der Ausbau der erneuerbaren Energie ist nach wie vor ungebremst. Insbesondere dezentrale Erzeugungseinheiten sind maßgebliche Treiber für den Ausbau in den Stromverteilnetzen. Dezentralisierung, Dekarbonisierung und Digitalisierung sind dabei deutlich erkennbare Trends in der Energiebranche, die auch die Suche nach der volkswirtschaftlich sinnvollsten Lösung für den Ausbau hin zu einem effizienten Energiesystem bestimmen. Die steigende Komplexität, aber auch die Möglichkeiten zur Nutzung von Flexibilitäten im Energiesystem bieten neue Möglichkeiten für den Einsatz von IKT.

Durch den steten Anstieg der dezentralen Verbrauchs-, Speicher- aber vor allem Erzeugungseinheiten bieten sich dem Stromnetzbetreiber Ansatzpunkte, vor Ort Flexibilitäten zu nutzen, die eine Optimierung der Netzleistungsfähigkeit bieten. Dabei konkurriert die Nutzung von Flexibilitäten mit dem konventionellen Netzausbau, sodass IKT-basierte Lösungen einen klaren Fokus auf dem Thema Wirtschaftlichkeit haben. Grundsätzlich bietet dabei der zellulare Ansatz in Verbindung mit dem Ampelsystem schon vor Ort, also lokal, Möglichkeiten, sowohl vom Kunden angebotene Flexibilitäten als auch Flexibilitäten der Netzinfrastruktur zu nutzen. Konsequenz ist, dass die Flexibilitäten in den Markt integriert werden, die mit Hilfe von IKT und entsprechenden Marktprozessen dann auch real nutzbar gemacht werden können.

Wesentliches Erfolgskriterium für Flexibilitätsmärkte ist ein stabiler und auf die neuen Möglichkeiten abgestimmter Ordnungsrahmen. Teilnehmern an solchen Flexibilitätsmärkten muss dadurch auch die Möglichkeit gegeben werden, Flexibilitäten anbieten, handeln und einsetzen zu können. Voraussetzung ist, dass die entsprechenden Anreize dazu auch gegeben werden.

Anreize für den Ausbau der digitalen Infrastrukturen schaffen

Durch das Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende ist ein wichtiger Schritt für die Ausprägung eines Ordnungsrahmens gegangen worden. Ausreichend ist dies allerdings noch nicht, da für die Ausprägung z. B. eines Flexibilitätsmarktes die Vernetzung aus Netzelementen, Erzeugungsanlagen, Energiespeichern und Verbrauchsanlagen, auch spartenübergreifend, hergestellt werden muss. Damit dies gelingt, müssen entsprechende Investitionen getätigt werden. In erster Linie tätigen Unternehmen diese Investitionen, die dafür sowohl einen stabilen und nachhaltig aufgesetzten gesetzlichen Rahmen als auch Regulierungsrahmen zwingend benötigen. Klarer Handlungsbedarf besteht aktuell also darin, kurzfristige Investitionsanreize für ein langfristig effizientes und sicheres Energiesystem möglich zu machen.



Insbesondere eine entsprechend ausgeprägte Anreizregulierung, die beispielsweise auch Anreize für den Einsatz von intelligenten IKT-basierten Lösungen schafft, ist dringlich erforderlich.

Chancen mit der Einführung intelligenter Messsysteme nutzen

Ein wesentlicher Meilenstein hin zum Start der Einführung intelligenter Messsysteme ist durch das Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende erreicht. Allerdings, bei genauem Hinschauen, fehlen noch einige Bausteine, die essentiell für den Start des Roll-Outs sind. Hierzu zählen nicht zuletzt wirtschaftliche und technisch ausgereifte Lösungen. Mit der Einführung der intelligenten Messsysteme wird eine neue Infrastruktur geschaffen, deren hohes Sicherheitsniveau und Verfügbarkeit hervorzuheben ist. Daraus ergeben sich Chancen für die Ausprägung von neuen Geschäftsmodellen und verschiedener Dienste, die insbesondere dem Thema Datenschutz für Kunden Rechnung tragen. Handlungsbedarf ist damit aber auch gegeben, wenn es um die Ausgestaltung des Ordnungsrahmens geht, um auf der einen Seite eine effiziente und sichere Infrastruktur auszuprägen, auf der anderen Seite aber auch wirtschaftliche Geschäftsmodelle möglich zu machen.

Energiewende ohne den Kunden

Akzeptanz ist der Schlüssel zum Erfolg. Nur wenn die unterschiedlichen Akteure im Energiesystem über den Sinn und vor allem den Nutzen aufgeklärt werden, wird die Energiewende und damit einhergehend die Digitalisierung über die Grenzen Deutschlands hinaus nachhaltig Akzeptanz erfahren. Es ist an Politik, Industrie und Gesellschaft, die richtigen und notwendigen Schritte aufzugreifen, um gezielt zu informieren, Transparenz zu schaffen und klar die Bedürfnisse, aber auch Befürchtungen der unterschiedlichen Marktakteure, vor allem der Verbraucher, aufzunehmen und zu diskutieren. Dabei reicht es nicht, generelle Informationen bereitzustellen. Gezielt bezogen auf die einzelnen Bedürfnisse muss eine spezifische Kommunikation sichergestellt werden.

Status und Fortschritt priorisierter Handlungsfelder

Smart Meter Rollout

2015 ! 2018 !

Die Verzögerungen beim Smart Meter Rollout in den letzten Jahren und die anhaltende Unsicherheit über den Rechtsrahmen haben zu einer besorgniserregenden Investitionszurückhaltung geführt. Dies hat einen Stillstand des Marktes in Deutschland zur Folge und gefährdet massiv die Position deutscher Unternehmen im internationalen Wettbewerb.

Das Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende wurde in 2016 beschlossen. Hierin sind die zeitlichen Abfolgen und die Schwellwerte für den Einsatz von intelligenten Messsystemen und modernen Meßeinrichtungen beschrieben. Alle Zähler sind bis spätestens 2032 zu tauschen. Hierbei gelten 10 %-ige Mindesquoten, die zu erfüllen sind. Zusätzlich wurden gesetzliche Preisobergrenzen vorgeschrieben.

Die Komplexität im Messwesen wird sich stark erhöhen. Beispiele sind die Einführung des Gateway-Administrators und die ab 2020 in Kraft tretende Bilanzierung durch die Übertragungsnetzbetreiber. Durch die hohen Kosten und die lange zeitliche Streckung ist die Etablierung neuer wettbewerblicher Geschäftsmodelle stark gefährdet. Herausforderungen bleiben weiterhin die Definition der Anforderungen an die Technik, die regulatorischen Rahmenbedingungen und die Prozesse.

Anreizregulierung für (IKT-)Investitionen

2015 ! 2018 !

Die Energiewende erfordert erhebliche Investitionen in intelligente Verteilnetze als Plattform für zukünftige Märkte. Die entsprechenden Eckpunkte des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie für eine Weiterentwicklung der Anreizregulierung sind jedoch nicht dazu geeignet, Investitionen der Verteilnetzbetreiber besser zu ermöglichen. Hier besteht erheblicher Korrekturbedarf.

Die Weiterentwicklung der Anreizregulierung lässt bislang keine grundlegende Verbesserung der Bedingungen für IKT-Netzinvestitionen erkennen. Auch nach der Novellierung der ARegV (Anreizregulierungsverordnung) bleiben weiterhin gravierende Hindernisse für Investitionen in intelligente Infrastrukturen bestehen.

Die Anreizregulierung sollte in den nächsten Jahren den Bedürfnissen des Aufbaus von intelligenten Infrastrukturen angepasst werden, damit Investitionen in die Digitalisierung der Energiewirtschaft unternehmerisch verantwortlich erfolgen können. Insbesondere müssen Investitionen angemessen anerkannt werden, indem geeignete Investitionsbedingungen geschaffen, technisch-regulatorische Risiken berücksichtigt und die Verschiebung von Kapitalkosten zu Betriebskosten (sog. Averch-Johnson-Effekt) adressiert werden. Anderenfalls

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

wird eine Investitionszurückhaltung das Entstehen von Marktdynamik verhindern. Außerdem sollten Entscheidungen der Regulierungsbehörden investitions- und innovationsfördernd getroffen werden. Alles andere entspricht nicht einem volkswirtschaftlichen Optimum.

Rechtliche Rahmensetzung für Marktrollen

2015 2018

Im Zuge der Umsetzung der Energiewende und der Digitalisierung von Markt-, Steuerungs- und Kontrollprozessen ist zu prüfen, inwieweit bestehende Marktrollen mit neuen Aufgaben ausgestattet werden müssen oder ob es erforderlich ist, neue, zusätzliche Marktrollen gesetzlich zu definieren. Mit dem Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende[47] und dem Weißbuch[48] liegen konkrete Vorschläge zur notwendigen Anpassung des rechtlichen Rahmens vor.

Das Gesetz zur „Digitalisierung der Energiewende“ wurde in 2016 beschlossen. Darin werden die Rahmenbedingungen für den Smart Meter Rollout und die damit verbundenen Marktrollen beschrieben. Eine Konkretisierung dieser Marktrollen bis hin zu den Prozessanpassungen steht jedoch noch aus.

Das Gesetz zur „Digitalisierung der Energiewende“ bildet den rechtlichen Rahmen auch für zukünftige Marktrollen, z. B. Speicherbetreiber. Herausforderung ist allerdings, diese Marktrollen in ihrer Ausgestaltung, insbesondere Rollenverständnis und Prozesse, zu beschreiben und verbindlich einzuführen.

Geschäftsmodell für Errichtung und branchenübergreifende Nutzung der IKT-Infrastruktur

2015 2018

Die Nutzung von Synergien ist enorm wichtig für die Akzeptanz des Smart Meter Rollouts in der Bevölkerung und für die Generierung von zusätzlichen Ertragspotenzialen für die Marktakteure. Daher sollten möglichst viele Verbrauchstypen (z. B. Wärme und Wasser, Offenheit für Mehrwertdienste) über das Smart Meter Gateway ausgelesen und übertragen sowie entsprechende Geschäftsmodelle gefördert werden. Hier setzt das DigiEnerWG[49] bzw. das MsbG[50] die richtigen Signale. Diese Offenheit darf allerdings nicht durch den Messstellenbetreiber behindert werden.

Durch die Verabschiedung des Gesetzes zur „Digitalisierung der Energiewende“ in 2016 wurden die richtigen Signale hinsichtlich der Offenheit für Mehrwertdienste mittels Nutzung des Smart Meter Gateways gesendet. Allerdings blieb eine klare Konkretisierung aus, da in erster Linie auf den Smart Meter Rollout fokussiert wurde.

47 https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/Gesetz/gesetz-zur-digitalisierung-der-energiewende.pdf?__blob=publicationFile&v=4
48 https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/weissbuch.pdf?__blob=publicationFile&v=33
49 Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende
50 Messstellenbetriebsgesetz

Die Marktakteure sind gefordert, entsprechende Geschäftsmodelle auszuarbeiten und anzubieten. Dies funktioniert jedoch nur dann, wenn auch die rechtlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen verbindlich definiert und die damit verbundenen Prozesse verabschiedet wurden. Hier besteht zwingender Handlungsbedarf, insbesondere im Hinblick auf die Reduzierung von Investitionsrisiken.

Institutionalisierung nationaler Dialog und Informationskampagne Intelligente Energienetze

2015 ◔ 2018 ◕ !

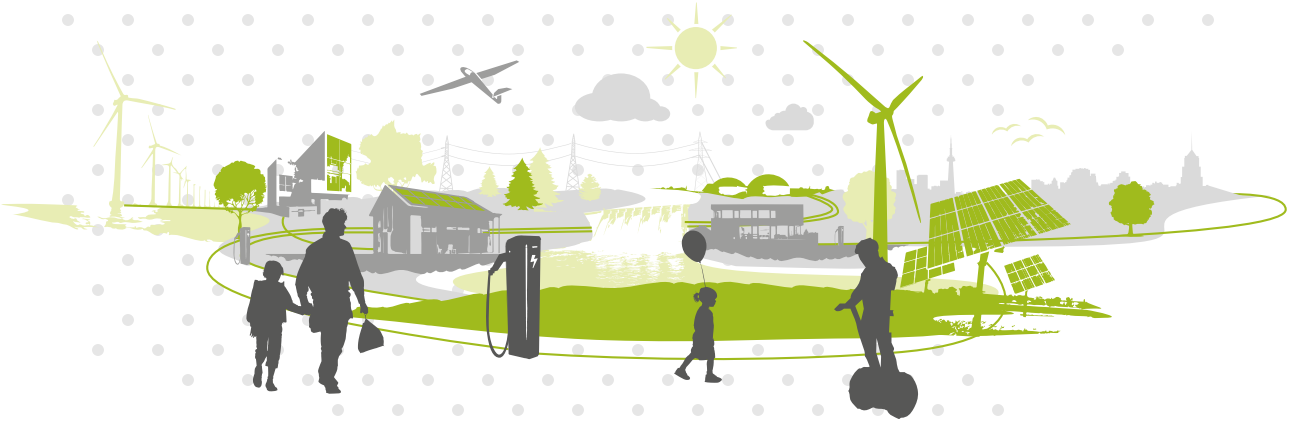
Entscheidend für die Akzeptanz der Digitalisierung ist der unmittelbare Nutzen beim Verbraucher. Aufgrund der erheblichen Verzögerungen beim Rechtsrahmen für Intelligente Netze und Zähler wurden weder von der Wirtschaft, noch von der Bundespolitik größere Informationskampagnen gestartet. Hier sind jetzt beide Akteure gefordert. Zugleich sind die Kenntnisse über die Möglichkeiten einer digitalen Energiewende in der Bevölkerung noch gering.

Für eine Demonstration der neuen Möglichkeiten des Energiesystems wurden Anfang 2017 SINTEG-Projekte[51] gestartet und beginnen jetzt mit der Öffentlichkeitsarbeit. Die Studie „Digitalisierung der Energiewende: Barometer und Topthemen“[52] wurde vom BMWi vergeben. Diese kann eine Grundlage für daraus abzuleitende Kommunikationsmaßnahmen für Politik und Wirtschaft sein.

Die Kommunikation ist mit Blick auf den bevorstehenden Smart-Meter-Rollout zu spät gestartet und muss daher nun umso nachdrücklicher verfolgt werden. Ob die Breitenwirkung von SINTEG ausreicht, ist fraglich. Eine nachhaltige Kommunikationskampagne ist aktuell nicht sichtbar und sollte dringlich für die Akzeptanz der Energiewende gestartet werden.

51 https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/sinteg.html
52 https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/J-L/leistungsbeschreibung-dienstleistungsauftrag.pdf?__blob=publicationFile&v=4

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit



Intelligente Gesundheitsnetze

Wo stehen wir heute?

Die Gesundheitsversorgung der Bürgerinnen und Bürger mit hoher Qualität und Zugänglichkeit in jeder Region stellt das Gesundheitswesen vor zunehmende Herausforderungen. 2030 werden in Deutschland voraussichtlich über 100.000 Ärztinnen und Ärzte fehlen. Schon jetzt weist Deutschland EU-weit die älteste und weltweit nach Japan die zweitälteste Bevölkerung auf. Vor diesem Hintergrund muss die Versorgungsstruktur durch forcierte Digitalisierung flexibler und leistungsfähiger werden.

Die Bundesregierung hat mit dem sogenannten „E-Health-Gesetz“ den Rahmen für die Einführung nutzerorientierter Telematik-Anwendungen und Telemedizin vorgegeben. Die Frage ist nicht ob, sondern wie tiefgreifend der digitale Wandel unser Gesundheitswesen verändern kann, um auch in Zukunft eine finanzierbare hohe Effektivität und Behandlungsqualität zum Wohl der Patientinnen und Patienten zu erreichen. Die wesentliche Aufgabe besteht darin, die vorhandenen dezentralen Strukturen sektorenübergreifend digital zu vernetzen.

Die Liste der digitalen Innovationen im Medizinsektor wird dabei fast täglich länger: Miniaturisierte und erschwingliche Biosensoren erlauben mehr und mehr Menschen, größere Verantwortung für ihre Gesundheit zu übernehmen. Vernetzte Künstliche Intelligenzen in Form von Entscheidungsunterstützungssystemen werden für eine zunehmende Anzahl von medizinischen Fachrichtungen verfügbar und assistieren in naher Zukunft auch den Patienten bei der Interpretation von selbst erhobenen Gesundheitsdaten. Daten-, Audio- und Videokommunikation bringen ortsunabhängig Patientendaten zum Arzt und ärztlichen Rat zum Patienten.

Warum besteht Handlungsbedarf?

Die Digitalisierung bietet damit auch im Gesundheitsbereich ein großes Innovationspotenzial. Der Übergang innovativer Lösungen in die Regelversorgung ist allerdings kein Selbstläufer oder unterliegt gar einem Automatismus, sondern muss aktiv gestaltet und gefördert werden. Dabei sind die elektronische standardisierte Patientenakte, Cloud-Dienste und intelligente, interoperable Vernetzung von Geräten und Menschen wichtige Eckpfeiler. Die konsequente Einführung und Durchführung einer standardisierten Kommunikation mit Hilfe der elektronischen Patientenakte ist ein zentrales Merkmal für die Prozess- und Effektivitätssteigerung durch das neue digitale Gesundheitsnetzwerk.

Wie die Ergebnisse des vorliegenden DIV-Reports verdeutlichen, sind die technischen Möglichkeiten inzwischen vorhanden, um mit intelligenten Gesundheitsnetzen einen signifikanten Beitrag zur Sicherstellung und Verbesserung der Gesundheitsversorgung in Deutschland zu leisten. Europäische Nachbarstaaten sind allerdings deutlich fortgeschrittener in der Anwendung elektronischer Patientenakten und elektronischer Arzt-Patienten-Kommunikation, während Deutschland durch selbstauferlegte regulatorische Beschränkungen wie Abgabeverbot bei Fernverschreibungen und drohendes Verbot des Versandhandels von Medikamenten seine Rückständigkeit weiter zu zementieren droht.

Was ist zu tun?

Die entscheidende Frage lautet daher: Ist Deutschland willens, die Patienten von den Möglichkeiten dieser neuen Versorgungsformen profitieren zu lassen? Voraussetzung hierfür wäre, dass die verantwortlichen Akteure gemeinsam lösungsorientiert handeln.

Zur Methodik:
Viel mehr als neue Verbote benötigt Deutschland eine Digitalisierungsstrategie für das Gesundheitswesen mit mittelfristigen Zielen für die patientenzentrierte Versorgung, für die sektorübergreifende Zusammenarbeit und die Positionierung Deutschlands als Champion. Das 2016 in Kraft getretene E-Health-Gesetz verdeutlicht, dass die Rückständigkeit Deutschlands bei der Digitalisierung des Gesundheitssektors keineswegs ein vorgegebener, unumkehrbarer Zustand ist. Allerdings wird auch evident, wie weit der Weg hin zu intelligenten Gesundheitsnetzen noch ist. Ein strategieorientiertes, koordiniertes und schnelles Handeln aller beteiligten Stakeholder ist daher ebenso dringend erforderlich wie weitere rechtlich verbindliche Ziele für alle Akteure – insbesondere hinsichtlich Interoperabilität, Datensouveränität und Abrechenbarkeit von telemedizinischen Anwendungen und Leistungen.

Nach 2015 legt die Expertengruppe Intelligente Gesundheitsnetze zum nunmehr dritten Mal eine umfassende Analyse Intelligenter Gesundheitsnetze in Deutschland vor. Grundlage dieser Analyse war die Betrachtung des Umsetzungsfortschritts bezüglich fünf definierter Zielbilder auf der gesellschaftlichen, rechtlich-regulatorischen, ökonomischen, prozessualen und technischen Strategieebene. Darüber hinaus wurden Status und Fortschritt der Umsetzung für 21 diesen Strategieebenen zugeordneten Zielbildbausteinen bewertet. Durch die enge Zusammenarbeit von Gesundheitsexperten aus Unternehmen und Verbänden in der Expertengruppe Intelligente Gesundheitsnetze steht die Einschätzung von Status und Fortschritt sowie der Erreichbarkeit der gesteckten Ziele intelligent vernetzter Gesundheitsnetze auf einer breiten Basis.

Status und Fortschritt priorisierter Handlungsfelder

Realisierung der elektronischen Patientenakte (ePA)

2015 ◕! 2018 ◔!

Das E-Health-Gesetz ist ein wichtiger und richtiger Schritt, um für die intelligente Vernetzung im Gesundheitswesen einen rechtlichen Rahmen zu setzen. Bislang fehlt es jedoch an der flächendeckenden Umsetzung der darin enthaltenen Vorgaben. Dies gilt insbesondere auch für die elektronische Patientenakte. Um tatsächlich langfristig zu einer besseren Patientenversorgung beizutragen, ist eine Weiterentwicklung der entsprechenden Vorgaben – insbesondere hinsichtlich Vernetzung und Datenverfügbarkeit – erforderlich. Deshalb sollte bei den Initiativen einzelner Krankenkassen zur Bereitstellung einer eigenen elektronischen Patientenakte für ihre Mitglieder darauf geachtet werden, dass durch diese Eigenentwicklungen keine proprietären Lösungen entstehen.

Interoperabilität und Standardisierung

2015 ◕! 2018 ◔!

Bezüglich Interoperabilität und Standardisierung bleibt die Umsetzung des E-Health-Gesetzes abzuwarten. Entsprechend den Meilensteinen des E-Health-Gesetzes wurde bis Mitte 2017 ein Interoperabilitätsverzeichnis erstellt, das jedoch nicht verbindlich ist und auch keinen allgemeinverbindlichen Konsensprozess aller Beteiligten vorsieht. Insofern ist zu befürchten, dass das Interoperabilitätsverzeichnis proprietären Insellösungen Vorschub leistet und den Standardisierungsprozess im deutschen Gesundheitswesen nicht voranbringt.

Abrechenbarkeit von Arzt-zu-Arzt-Konsultationen und Telemonitoring

2015 ◕! 2018 ◔

Das E-Health-Gesetz sieht die Abrechenbarkeit von radiologischen Telekonsilen vor. Das ist ein erster kleiner Schritt in die richtige Richtung. Wünschenswert bleibt nach wie vor, dass alle Telekonsultationen fachrichtungsunabhängig abrechenbar werden. Die Abrechenbarkeit von Telemonitoring ist weiterhin ausstehend. Nichtsdestotrotz ist es unverständlich, dass die Selbstverwaltung sich an bestehende Gesetze nur dann gebunden fühlt, wenn sie strafbewehrt sind.

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Intelligente Verkehrsnetze

Wo stehen wir heute?

Obwohl insbesondere die Mobilität und der Verkehr seit über 15 Jahren Vorreiter in der Diskussion der Digitalisierung sind (z. B. durch Navigations-, Kommunikations- und Verkehrsmanagementthemen), sind die Diskussionen der letzten Jahre um das Thema Mobilität hauptsächlich mit den Begriffen „Autonomes Fahren“ oder „Diesel Gate“ belegt. Eine breite, detaillierte Diskussion in der Öffentlichkeit bzgl. der Digitalisierung der Mobilität hin zu einer multimodalen und auch intermodalen Mobilität, wie zum Beispiel zu „Mobility as a Service“, hat nicht stattgefunden.

Die im Rahmen der Gipfel-Diskussionen bereits im DIV-Report 2015 definierten Handlungsfelder und Kernforderungen für die Umsetzung intelligenter Verkehrsnetze bestehen auch im Jahre 2018 fort, wie aus den Einzelbewertungen hervorgeht.

Die Fortschritte der intelligenten Vernetzung seit 2015 hinsichtlich der Themen „Akzeptanz schaffen und fördern“ und „Breitbandausbau für eine flächendeckende Telematik-Infrastruktur“ sowie die Überarbeitung der rechtlich-/regulatorischen Rahmenbedingungen für Intelligente Verkehrsnetze stellen sich überschaubar dar. Daneben steht bis heute auch eine IVS-Rahmenarchitektur nicht zur Verfügung und Themen wie die Digitalisierung in der Logistik sind politisch nicht adressiert. Einzig die Aufnahme des Individualverkehrs in die Definition der Maßnahme 14 der Strategie „Intelligente Vernetzung“[53] erscheint neben der Erstellung des Aktionsplanes „Intelligente Mobilität“[54], dem daraus resultierenden Bundestagsbeschluss „Intelligente Mobilität fördern“[55] und der Digital-Gipfel Roadmap „Intelligente Mobilität“[56] auf der Habenseite.

Was ist zu tun?

Die Digitalisierung und die damit verbundene intelligente Vernetzung von Verkehr und Mobilität hat im aktuell vorliegenden Koalitionsvertrag zur Bildung der neuen Bundesregierung nicht den notwendigen Stellenwert erhalten.

Mit Blick auf das Jahr 2023 und die nach wie vor gültigen Kernforderungen zur Umsetzung Intelligenter Verkehrsnetze muss die bundesdeutsche Exekutive eine starke, koordinierende und moderierende Rolle übernehmen, um einen Fortschritt bezüglich der definierten Ziele zu realisieren. Insbesondere ist hierfür der Austausch über die Themen Digitalisierung, intelligente Verkehre und Mobilität auf allen politischen Entscheidungsebenen (Bund, Länder, Kommunen und politischen Parteien) notwendig. Zum Beispiel ist die empfohlene Etablierung eines „Büros für Intelligente Mobilität und IVS“ bis heute nicht umgesetzt.

Mit einer Ausweitung der Kommunikation und Diskussion erscheint die Umsetzung der notwendigen Maßnahmen bis 2023 gerade noch möglich.

53 http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/Intelligente-Vernetzung/strategie-intelligente-vernetzung.pdf?__blob=publicationFile&v=3
54 https://www.bitkom.org/noindex/Publikationen/2015/Leitfaden/Aktionsplan-Intelligente-Mobilitaet/2015-02-23-Aktionsplan-Intelligente-Mobilitaet.pdf
55 http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/073/1807362.pdf
56 http://roadmap-intelligente-mobilitaet.de/

Status und Fortschritt priorisierter Handlungsfelder

Beteiligung aller Akteure

2015 → 2018

Bei den Bürgern ist die digitale Vernetzung weiterhin nicht ausreichend positiv belegt. Die verstärkte Angst vor einem Verlust der Kontrolle über die eigenen Daten kann zur Ablehnung von Angeboten der digitalen Vernetzung führen.

Die Chancen und Möglichkeiten, aber auch sicherheitsrelevante Aspekte neuer Technologien für die digitale Vernetzung wurden den Bürgern/Anwendern nicht nähergebracht, sodass die notwendige Akzeptanz noch nicht gegeben ist.

Außerhalb der Ballungsräume ist das Zielbild „Mobilität ist immer und überall verfügbar“ nicht realisiert. Es fehlen Aktivitäten zur intelligenten Mobilität, deren Vorteile dann auch aktiv beim Nutzer propagiert werden müssen.

Empfehlungen:

- Digitaler Aufklärungsunterricht bereits ab dem Kindergarten und der Vorschule (Internet, Technologien, Smartphone, Sicherheit etc.)
- Erhöhung der Verkehrssicherheit durch Bereitstellung von Echtzeitinformationen für die Nutzer
- Förderung der Nutzung der Intermodalität durch entsprechende Anreizsysteme
- Deutlichere Kommunikation der Vorteile von intermodalen Lösungen unter Einsatz von Intelligenten Verkehrssystemen
- Eine Akzeptanzsteigerung muss bis 2023 erfolgen. Nur dann nimmt der Bürger die Lösungen an, die durch eine intelligente Mobilität eine effiziente und umweltschonende Nutzung von Mobilitätsressourcen ermöglichen.

Privatsphäre und Sicherheit sind im Rechtsrahmen Verkehr geregelt

2015 → 2018 !

Das Haupthemmnis für eine erfolgreiche Realisierung Intelligenter Verkehrsnetze ist weiterhin der fehlende spezifische Rechtsrahmen für intelligente Mobilität.

Diese Situation führt weiterhin dazu, dass ein vernetzter Datenaustausch für intelligente Mobilität sowie eine Multimodalität nicht rechtssicher, erfolgreich und nachhaltig in Geschäftsmodelle einfließen und umgesetzt werden können.

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Empfehlungen:
Das Zielbild der rechtlich-regulatorischen Ebene muss bis 2020 erfolgreich umgesetzt werden. Dann kann die Wirtschaft die anderen vier Zielbilder und die beiden Fokusthemen bis 2023 mit Geschäftsmodellen am Markt etablieren.

Die Umsetzung sollte im Rahmen der Maßnahme 14 der Strategie „Intelligente Vernetzung“[57] auf Basis der Digital-Gipfel-Empfehlungen 2012 bis 2015 und des IVS-Aktionsplans[58] geschehen:

- Einsetzung einer interdisziplinären Arbeitsgruppe
- Umsetzung der Roadmap Intelligente Mobilität

Als Zeitplan für die Umsetzung empfehlen wir

- 2018–2021 Umsetzung der Roadmap für die rechtlich-regulatorische Ebene
- 2018–2023 Realisierung der Zielbilder und Fokusthemen der Intelligenten Verkehrsnetze

Die Umsetzung kann nur in einer gemeinsamen Anstrengung von Politik, Wirtschaft und Verwaltung erfolgreich sein – sowohl auf lokaler Ebene als auch überregional und international. Es muss Vertrauen in die Innovation geschaffen und die Komplexität für den Einzelnen aufgelöst werden. Daher ist es besonders wichtig, dass die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen an zentraler Stelle koordiniert wird.

Die Mitglieder der Expertengruppe Intelligente Verkehrsnetze des Nationalen Digital-Gipfels stehen auch weiterhin für eine Mitwirkung und Einbindung der Ergebnisse zur Verfügung.

Durchgängiges Mobilitätsmanagement

2015 → 2018

Die geforderte flächendeckende und standardisierte Ausstattung von Ladungsträgern[59] mit Kommunikationseinheiten und Sensorik zur Optimierung von Logistikketten ist weiterhin nicht umgesetzt.

Maßnahmen zur Stärkung der Interaktion der heterogenen Verkehrsträgerlandschaft wurden in den letzten Jahren nicht ergriffen, die großen Umsetzungswiderstände (jeder macht seins, nichts gemeinsam) wurden nicht abgebaut.

Empfehlungen:
- Aufbau und Pflege der Interaktion der heterogenen Verkehrsträger zur Senkung der Umsetzungswiderstände
- Speziell für die Logistik
  - Förderung des Ausbaus der Kommunikationseinheiten und der Sensorik von intelligenten Ladungsträgern
  - Forcierung der Entwicklung von E-Fahrzeugen und passenden Versorgungskonzepten für die Distributionslogistik
  - Lösungen für City-Hubs

57 http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/Intelligente-Vernetzung/strategie-intelligente-vernetzung.pdf?__blob=publicationFile&v=3

58 https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/Strasse/ivs-aktionsplan-strasse-broschuere.pdf?__blob=publicationFile

59 Ein Ladungsträger ist nach DIN 30781 ein tragendes Mittel zur Zusammenfassung von Gütern zu einer Ladeeinheit. Zu den Ladungsträgern gehören insbesondere die tragenden Förderhilfsmittel Palette, Container und Fahrzeug (Sattelauflieger). Sie erleichtern den Umschlag der Ladeeinheiten und fördern so die Effizienz und die Geschwindigkeit der Transportkette.

Multimodalität durch Kompatibilität und Transparenz

2015 → 2018

Die bisherigen Standardisierungsaktivitäten haben noch nicht zu einem einheitlich verbindlichen Protokoll zum Austausch von Daten geführt. Eine zentrale Drehscheibe für den Austausch von Daten der intelligenten Mobilität existiert nicht.

Weitere Hemmnisse, die einen Fortschritt behindern, sind:

- die fehlende transparente Datenverfügbarkeit und übergreifende Prozessstrukturen für durchgängige Mobilitätskonzepte
- Das fehlende Rollen- und Betreibermodell
- die fehlende IVS-Rahmenarchitektur sowie das fehlende durchgängige Mobilitätskonzept verhindern einen Fortschritt bei den Mobilitätsflüssen.

Empfehlungen:

- Aufbau einer IKT-Infrastruktur für durchgängiges Multiprovider-Mobilitätsmanagement
- Finale Definition einer deutschlandweiten Architektur für Multiprovider-Mobilitätsmanagement
- Definition von Rollen- und Betreibermodellen und einer IVS-Rahmenarchitektur

Vernetzter Datenaustausch für eine intelligente Mobilität

2015 → 2018 !

Der von der Bundesregierung geförderte Breitbandausbau sieht weiterhin keine Berücksichtigung der spezifischen Anforderungen Intelligenter Verkehrsnetze vor.

Die Kommunikation der Intelligenten Verkehrsnetze muss transparent über kabellose und kabelgebundene Breitbandnetze erfolgen und auch hybride Netzangebote umfassen.

Es fehlt eine deutschlandweite Gesamtarchitektur, die Mobilitätskonzepte und technische Charakteristiken hinsichtlich Priorität und Kapazität Intelligenter Verkehrsnetze beinhaltet.

Empfehlungen:

Bis Ende 2018:

- Konsultationen der „Intelligenten Mobilität“ mit Standardisierungsgremien und deren aktive Gestaltung
- Förderung des Netzausbaus durch Büro „Intelligente Mobilität“ und Manifestierung der Anforderungen intelligenter Verkehrsnetze

Bis Ende 2019:

- Anforderungen hinsichtlich Kapazitäten und Prioritäten in Standards bzw. Entwürfen etablieren

Bis Ende 2023:

- Nutzung von Intelligenten Verkehrsnetzen innerhalb des flächendeckend ausgebauten Breitbandnetzes umgesetzt

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Intelligente Bildungsnetze

Wo stehen wir heute?

Die voranschreitende Digitalisierung in Deutschland transformiert in wachsendem Maße auch den Bildungssektor. Dies geschieht zum einen gegenständlich mittels intelligenter Bildungsnetze in formalen, informellen und non-formalen Bereichen des lebensbegleitenden Lernens, zum anderen als Bestandteil der Geschäftsentwicklung in Anwendungsfeldern intelligenter Vernetzung oder als Methode zur Personalentwicklung mit dem Ziel der Vermittlung agiler Inhalte zu Industrie 4.0, Smart Data oder Künstliche Intelligenz.

Nach 2015 und 2016 wird mit dem vorliegenden DIV-Report zum dritten Mal eine umfassende Analyse intelligenter Bildungsnetze in Hochschulverbünden in Deutschland vorgelegt, nach 2016 zum zweiten Mal ergänzt um die Dokumentation von Status und Fortschritt intelligenter Bildungsnetze in der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung.

Warum besteht Handlungsbedarf?

Im direkten Vergleich der Digitalisierung hochschulischer und beruflicher Bildung wird erneut deutlich: Es gibt erhebliche Unterschiede. Hochschulen sind auch im dritten Jahr der Analyse von einer umfassenden Implementierung intelligenter Bildungsnetze weit entfernt. Die berufliche Bildung hingegen ist hinsichtlich der Digitalisierung sehr heterogen: In Großunternehmen gelten vernetzte Bildungsangebote basierend auf dem Internet, digitalen Medien und Bildungstechnologien als bewährte Praxis. In klein- und mittelständischen Unternehmen sowie in berufsbildenden Schulen findet E-Learning nur punktuell in Modell- und Leuchtturmprojekten statt.

Was ist zu tun?

Insgesamt kann festgehalten werden: Die Digitalisierung hat die Bildung und Qualifizierung in Deutschland und weltweit grundlegender und nachhaltiger verändert als viele Gesetze und Verordnungen. Die Aufgaben des Staates sind gemeinsam mit Wirtschaft und Gesellschaft zu überdenken, es ist Zeit zu handeln.

Status und Fortschritt priorisierter Handlungsfelder
Hochschulen

Startup-Dialog „Intelligente Bildungsnetze“

2015 2018

Die öffentliche Wahrnehmung hat sich hinsichtlich der Relevanz von Startups für die Gewinnung von Innovationspotenzial für digitale Angebote in Studium, Lehre und Weiterbildung in Deutschland verbessert. Vertreter von EdTec-Startups waren im Rahmen des Nationalen Digital-Gipfels 2017 erneut beteiligt und engagieren sich in der Expertengruppe „Intelligente Bildungsnetze“ des Nationalen Digital-Gipfels.

Integration und Vernetzung von Bildungstechnologien

2015 2018

Tragfähige Technologien und Standards zur großflächigen Vernetzung von E-Learning-Infrastrukturen und Bildungstechnologien existieren bereits. Von der Etablierung flächendeckender, institutionsübergreifender Ökosysteme für digitale Bildung an Hochschulen ist Deutschland jedoch noch weit entfernt. In den letzten 12 Monaten waren keine neuen Entwicklungen zu beobachten und zeichnen sich aktuell auch nicht ab. Rechtliche Rahmenbedingungen und fehlende Förderinitiativen wirken weiterhin hemmend, sodass sich vernetzte E-Learning-Infrastrukturen im Hochschulverbund auch zukünftig kaum etablieren werden, weder im deutschen noch im europäischen Hochschulraum.

Hochschule 2.0

2015 2018 !

Digitale bzw. digital gestützte Bildungsangebote müssen zukünftig integraler Bestandteil in Studium, Lehre und Weiterbildung an Hochschulen in Deutschland sein. Dem zunehmenden Einsatz mobiler Endgeräte und dem damit veränderten Nutzungsverhalten von Studierenden und Dozierenden ist Rechnung zu tragen. So sollten Anwendungen und Content für E-Learning und Bildungstechnologien immer für alle Geräte (Smartphone, Tablet, Laptop/Desktop) aufbereitet werden und Ökosysteme entsprechend ausgelegt sein. Das Bewusstsein bei den Hochschulverantwortlichen ist gestiegen, dass intelligente Bildungsnetze nicht nur die Bereitstellung digitaler Inhalte über Learning-Management-Systeme und internetbasierte Content-Repositorien bedeutet, sondern in Bezug auf Lehr-Lern-Prozesse mediendidaktisch und lernpsychologisch fundierter Konzepte sowie hinsichtlich der Hochschulsteuerung vernetzter Systemarchitekturen und digitaler Prozesse bedürfen. Die Entwicklung der Hochschulen wird durch ungünstige äußere Rahmenbedingungen rechtlicher Natur oder suboptimale Lehrverpflichtungsverordnungen gehemmt. Bestehende Qualifizierungs- und Supportmaßnahmen für Dozierende sind unzureichend und sollten ausgeweitet werden. Zur Unterstützung der Lehrenden ist weiteres Personal mit unterstützenden Aufgaben- und Rollenprofilen (u. a. Mediendidaktik, technischer Support) notwendig.

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Shared Content und Shared Service

Voraussetzung für die Etablierung intelligenter Bildungsnetze, insbesondere für Shared Content und Shared Services, ist, dass publizierte digitale Inhalte rechtlich abgesichert, frei zugänglich und uneingeschränkt nachnutzbar sind. Die auf Basis der Initiative des Deutschen Bundestages durch das BMBF[60] umgesetzte Projektförderung zum Thema Open Educational Resources (OER) ist grundsätzlich positiv zu bewerten. Allerdings fehlen Maßnahmen zur gezielten Entwicklung, Sammlung und leichten Entdeckung freier Ressourcen. Die rechtlichen Rahmenbedingungen wirken weiterhin ebenso hemmend, wie die kleinvolumige Förderung. Ohne Reform des Urheberrechts und einer umfassenden Open-Access- und Open-Content-Strategie für digitale Lehr- und Lernmaterialien verbleiben viele Unsicherheiten, die einen flächendeckenden Fortschritt hemmen. Reichhaltige Sammlungen digitaler Lehrinhalte, die nach verschiedenen Gesichtspunkten wie Lernziel, Lerntyp u. a. m. organisiert sind, bieten in Verbindung mit semantischen Technologien nicht erforschte Möglichkeiten zur Personalisierung von Lehr-, Lern- und Prüfungsprozessen in Studium, Lehre und Weiterbildung.

Abbau der Kooperationshindernisse

Bei der Zusammenarbeit zwischen Hochschulen aus verschiedenen Bundesländern, die für eine bundesweite Hochschulvernetzung als Bedingung für intelligente Bildungsnetze erforderlich ist, existieren zwar intensive, insbesondere informelle Austausche, aber noch wenig substantielle Fortschritte. Kooperationen existieren zumeist punktuell und abhängig von Personen, nicht Institutionen. In den letzten 12 Monaten waren keine neuen Entwicklungen zu beobachten und zeichnen sich aktuell auch nicht ab. Ohne eine Reform der Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern (Kooperationsverbot) sind keine signifikanten Verbesserungen möglich. Hier ist eine zeitgemäße Neuregelung i. S. der Sache zwingend erforderlich.

60 Bundesministerium für Bildung und Forschung

Semantische Technologien und KI-Methoden

2015 → 2018 !

Nur eine Diversifikation von Inhalten kann der faktischen Heterogenität der Lernvoraussetzungen, der Lernziele und der Lernbedingungen von Studierenden Rechnung tragen. Methoden der Künstlichen Intelligenz können hier nutzbringend eingesetzt werden. In den letzten 12 Monaten waren keine neuen Entwicklungen zu beobachten und zeichnen sich aktuell auch nicht ab.

Wenn zukünftig besser auf die faktische Heterogenität und Diversität von Lernenden eingegangen werden soll, sind weitere Forschungsanstrengungen hinsichtlich der wirksamen Gestaltung digitaler Lehr- und Lernmedien sowie intelligent adaptiver Bildungstechnologien ebenso erforderlich wie deren Implementierung in der Praxis von Studium, Lehre und Weiterbildung.

Referenzmodell für ein zukunftsfähiges Ökosystem digitaler Bildung

2016 → 2018

Learning-Management-Systeme werden in Studium, Lehre und Weiterbildung an Hochschulen in Deutschland auf breiter Basis eingesetzt. Als Technologie der ersten E-Learning-Generation zeichnet sich jedoch ihr Niedergang angesichts ständig neuer Anforderungen an flexible Lernformen, Lernorte und Lernkontexte, neue adaptive Lernwerkzeuge, Sharing- und Kooperations-Plattformen, soziale Software, neue Lerntechnikstandards u. v. a. m. ab. Gründe dafür sind mangelnde Modularität, Erweiterbarkeit und Adaptierfähigkeit. Im Kontext immer neuer Vorschläge zur Gestaltung von Ökosystemen fürs Lernen im digitalen Zeitalter ist es an der Zeit, in Leuchtturmprojekten mit Hochschulverbünden aus mehreren Bundesländern ein zukunftsfähiges Referenzmodell zu entwickeln. Auf der Basis neuester Technologien und Standards sollte eine konkrete Ausprägung des Modells – möglichst als quelloffene Lösung – implementiert und evaluiert werden. Ein solches Ökosystem sollte an einen gegebenen Governance-Kontext, gesetzliche Regelungen sowie Ziele, finanzielle und organisatorische Vorgaben einzelner Hochschulen und Hochschulverbünde anpassbar sein. Es sollte Akteure und Interessengemeinschaften umfassend unterstützen und Prozesse der Wissenserzeugung, -vermittlung, -entdeckung und -archivierung effektiver machen. Seine technologische Basis sollte die zielgerichtete (Re-) Kombination von Lerninhalten, -werkzeugen, -diensten und Lern-Apps sowie eine nahtlose Integration mit vorhandenen Systemen (u. a. Campus Management Systeme, Bibliothekssysteme) und Basis-IT-Systemen (u. a. Authentifizierung, Datensicherung) ermöglichen. Aktuell existieren in Deutschland keine zukunftsfähigen Referenzmodelle für Ökosysteme zum Lernen im digitalen Zeitalter. In der Literatur findet man Vorschläge aus der Forschung, ein Fortschritt in Richtung Einigung auf breiterer Basis oder gar Beispielimplementierungen sind in Teilen in Sicht. Viele Bausteine für die Umsetzung eines umfassenden zukunftsfähigen Referenzmodells existieren und in verschiedenen Teilbereichen sind Fortschritte zu erkennen. Allerdings werden diese ohne entsprechende Förderung auf absehbare Zeit nicht zu einem zukunftsfähigen Referenzmodell führen, welches von Hochschulen bzw. Hochschulverbünden an ihre eigenen Bedürfnisse adaptiert werden kann.

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Education Data Mining und Learning Analytics

2016 2018

Education Data Mining und Learning Analytics umfassen Methoden und Werkzeuge, die Datensätze aus digitalen Lehr-, Lern- und Prüfungsprozessen für verschiedene Zwecke nutzbar machen. Beispielweise kann Lernenden Einblick in ihren individuellen Lernverlauf und -fortschritt geliefert und eine bessere Selbsteinschätzung ihres Leistungsstandes ermöglicht werden. Lernende können auch bei der Wahl optimaler „learning pathways“ unterstützt werden. Lehrende können Hinweise zur Verbesserung von Lehrmaterialien erhalten oder auch bei der Anpassung ihrer Lehre an die konkreten Bedürfnisse von Lernenden-Gruppen unterstützt werden. Es existieren wohldefinierte Referenzmodelle und eine Vielzahl von Methoden und Werkzeugen, deren Nutzen und Praxistauglichkeit nachgewiesen wurde. Es fehlt jedoch an Best-Practice-Beispielen, die unter realen Bedingungen akzeptable Lösungen zu Kernfragen bei Anwendungen von Education Data Mining Verfahren und Learning Analytics liefern: Welche Art von Daten können in welchem Umfang wie und für welchen Zweck und für welche Interessengruppen erhoben, ausgewertet, visualisiert und anderweitig genutzt werden? Das Ausrollen von Anwendungen zu Education Data Mining und Learning Analytics in die Praxis erfordert klare rechtliche Rahmenbedingungen und Handlungsempfehlungen für Datenschutzbeauftrage sowie Medien-, Rechen- und Service-Zentren an Hochschulen in Deutschland. Datenschutzaspekte und die Bedürfnisse von Lernenden nach Privatheit sollten dabei mit den Zielen von Education Data Mining und Learning Analytics in Einklang gebracht und der Missbrauch erhobener Daten sowie der Ergebnisse der Datenanalyse sollte bestmöglich verhindert werden. Aus internationaler Perspektive ist Education Data Mining und Learning Analytics ein viel beachtetes Forschungs- und Entwicklungsfeld, in dem aktuell viele neue Erkenntnisse gewonnen werden. Der Transfer dieser Ergebnisse in die Praxis ist insbesondere hinsichtlich digitaler Bildung in Studium, Lehre und Weiterbildung an Hochschulen in Deutschland nur sporadisch vorzufinden, u. a. weil die rechtlichen Rahmenbedingungen unverändert sind. Deutschland wird den Anschluss bei der Implementierung derartiger Verfahren an Hochschulen verlieren, sofern hierzu nicht verstärkt Aktivitäten in Hochschulverbünden gefördert werden.

Status und Fortschritt priorisierter Handlungsfelder
Berufliche Bildung

Berufsschule 4.0

2016 ! 2018 !

Intelligente Bildungsnetze können für mehr Chancengleichheit durch einen besseren individuellen Zugang zu Aus- Fort- und Weiterbildungsangeboten sorgen. Der freie Zugang zu digitalen Lernmitteln und die kostenlose Versorgung durch die öffentliche Hand sollten an Berufsschulen auch zukünftig gewährleistet werden. Intelligente Bildungsnetze erfordern ganz grundsätzlich Kompetenzen zur Entwicklung, Einrichtung, Steuerung und Wartung, sowohl auf betriebswirtschaftlicher und technischer als auch auf organisatorischer Ebene. Bisher sind die Berufsschulen und viele Betriebe – insbesondere KMU – dafür sächlich und personell nicht gerüstet: Erforderlich ist ein Investitionspakt für Infrastrukturen und Bildungsnetze.

Content Curation

2016 2018 !

Komplementär zur Erstellung und zum Teilen von Bildungsinhalten gewinnt das Organisieren und Verwalten von Bildungsinhalten (Content-Curation) sowie von Bildungsdiensten (Service-Federation) via Internet an Bedeutung. Genauigkeit, Relevanz, Richtigkeit, Nutzen und Wert von Inhalt und Service stehen dabei im Fokus, ebenso Design, Navigation und Organisation. Für die berufliche Aus-, Fort- und Weiterbildung sind Content-Curation und Service-Federation wegweisende Ansätze.

EdTec Startups

2016 2018

Im internationalen Vergleich ist in Deutschland die Szene für Bildungstechnologie-Startups unterdurchschnittlich ausgeprägt. Förderungsprogramme sowie Kooperationen mit Hochschulen sind nicht vorhanden. Die Tendenz zu monolithischen landesweiten Technologiekonzepten verhindert Wettbewerb. Technologische Pluralität verbunden mit Prozesstransparenz und dezentraler Beschaffung, gesteuert durch Institutionen und Lehrkräfte als Kern der beruflichen Bildung würden Startups bessere Chancen am Markt ermöglichen.

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Ausbildungspersonal

Die Fortbildung von Lehrkräften im Bereich des mediengestützten Unterrichtens und der digitalen Transformation entwickelt sich zu einer Schlüsselfrage. Lehrkräfte müssen ihre Unterrichtskultur vom Einzelkämpfer mit der Schulklasse hin zu einem kooperativen Arbeitsmodell umgestalten. Eine „Kultur des Teilens“ von Lehr- und Lern-Inhalten ist zu entwickeln. Es ist geboten, Lehrkräfte in neuen Methoden, Technologien und praktischen Unterrichtsentwürfen zu schulen. Dabei sollten Bildungsangebote für Lehrer didaktische Konzepte und Bildungstechnologien selbst anwenden und Vorbildcharakter für die Umsetzung darstellen. Erforderlich ist eine systematische Qualifizierung des Ausbildungspersonals, etwa mittels bundesweiter Kampagnen zur Lehrerfortbildung. Standards zur Lehrerbildung wie vom Nationalen MINT-Forum gefordert sind zu entwickeln.

Lernortkonzept

Bestehende technische, organisatorische und bildungsspezifische Infrastrukturen verhindern aktuell die weitere Umsetzung intelligenter beruflicher Bildungsnetze an dualen Lernorten (Betrieb, Berufsschule, überbetriebliche Berufsbildungsstätten). In Berufsschulen fehlt es an technischem Personal für Administration und Support. Der sich wandelnden Rolle des Ausbilders wird im Zuge der Digitalisierung dualer Lernorte etwa im Berufsbildungsgesetz (BBiG) bis dato zu wenig Rechnung getragen. Bisher bildet die im BBiG beschriebene persönliche Eignung des Ausbildungspersonals diesen Wandel noch nicht ab. Die Ausbildereignungsverordnung sollte hinsichtlich der neuen Ausbilderrolle (Vermittler, Coach, IT-Kompetenz) überarbeitet werden und auch das BBiG ist hier gefordert.

Wissensdienste 4.0

Mit der Nutzung cyber-physischer Systeme in der Industrie 4.0 verändern sich Lern- und Qualifizierungsprozesse in der Fertigung. Grundlegend ist die Nutzung von Maschinen- und Anlagendaten, aus denen Informationen zur Lernsituation oder zur Problemlösung in Echtzeit gewonnen werden, wie auch von Nutzerdaten KI-basierter, intelligent-adaptiver Wissensdienste. Lerninhalte können somit passgenau und unter Berücksichtigung individueller Präferenzen in Prozessen der Personalentwicklung und -qualifizierung zur Verfügung gestellt werden.

Intelligente Verwaltungsnetze

Digitalisierung und Vernetzung verändern Wirtschaft und Gesellschaft und eröffnen auch und gerade im Bereich der öffentlichen Verwaltung bedeutende Transformationspotenziale. Die Dimension der möglichen Veränderungswirkungen wird deutlich, wenn man sich das bestehende arbeitsteilige System des Verwaltungshandelns etwas näher betrachtet. Der überwiegende Teil der heute noch über 4 Mio. Beschäftigten des öffentlichen Dienstes arbeitet in über 20.000 Verwaltungen fast ausschließlich in Informations- und Dokumentationsprozessen (Anträge, Bescheide, Register) und/oder in regelbasierten Entscheidungsprozessen (Gesetze, Verordnungen).

Unabhängig von den hinlänglich bekannten und oft beklagten Aspekten der „institutionellen Robustheit" bestehender Organisationssysteme/Bürokratien (insbesondere im Bereich der öffentlichen Verwaltung) und auch trotz der Tatsache, dass das arbeitsteilige Zusammenwirken von unzähligen Behörden und Fachteilungen unterschiedlicher Verwaltungen und Verwaltungsebenen heute noch auf einem ausdifferenzierten System von Zuständigkeiten und papiergebunden Prozessen basiert, wird mit Blick auf die bereits bestehenden bzw. sich abzeichnenden Möglichkeiten der Digitalisierung, Vernetzung und Automatisierung sehr schnell klar, welches erhebliche Veränderungspotenzial mit dem digitalen Wandel gerade im Bereich der öffentlichen Verwaltung verbunden ist.

Böse Zungen sagen schon lange „90 Prozent aller Dokumente von öffentlichen Verwaltungen dienen der Vorlage bei anderen öffentlichen Verwaltungen". Mit der konsequenten Umsetzung der Vision einer kundenzentrierten und datenbasierten vernetzten Verwaltung verbindet sich daher zumindest aus verwaltungswissenschaftlicher bzw. volkswirtschaftlicher Perspektive weit mehr als nur eine neue Ära der Verwaltungsmodernisierung. Wie in anderen Branchen längst im Gange, geht es auch im Bereich der öffentlichen Verwaltung langfristig um einen radikalen institutionellen Umbau oder – mit Blick auf die erwähnte „institutionelle Robustheit" bestehender Institutionen – eigentlich sogar um einen „Neubau der Verwaltung". Das Faszinierende an dieser Perspektive sind die vielfältigen und inzwischen klar erkannten Synergien bezüglich veränderter Erwartungshaltungen seitens der Bürger und Unternehmen sowie zu der inzwischen eingetretenen Dringlichkeit grundlegender Veränderungen aufgrund des demographischen Wandels.

Fokus Bürger: Aus Sicht des Staates und der öffentlichen Verwaltung war der kürzeste Weg zum Bürger bisher das lokale Rathaus. Daher kam und kommt der kommunalen Ebene bis heute auch für die Leistungen des Bundes und der Länder eine wichtige Bedeutung zu. Doch die Annahme des „kürzesten Weges zur Verwaltung" stimmt in Zeiten fortschreitender Digitalisierung und Vernetzung nicht mehr. Vergleichbar mit der Entwicklung im Bereich Banken und Versicherungen oder auch Handel ist es der direkte elektronische Kanal, mit dem Kunden wie Bürger sich heute personalisiert erreichen und ggf. in Echtzeit in elektronische Prozesse einbinden lassen. Im Zusammenspiel mit der Einwilligung zur Nutzung in der Verwaltung bereits vorhandener Daten (Once-Only-Prinzip) lassen sich Verwaltungsprozesse heute in völlig neuer Weise kombinieren (z. B. Leistungsbündel auf der Basis bestimmter Lebenslagen), vereinfachen (z. B. durch Nutzung von Stammdaten aus einem Bürgerkonto) und weitgehend automatisieren (z. B. durch regelbasierte Systeme wie in der Steuerverwaltung). In einigen ersten Pilotprojekten konnte jüngst nachgewiesen werden, dass sich die noch notwendigen Interaktionen zwischen Bürger und Verwaltung sowie zwischen Verwaltungen so auf ein Minimum (unter 10 %) reduzieren und mittels nur weniger Klicks sehr kundenfreundlich via Smartphone abwickeln lassen.

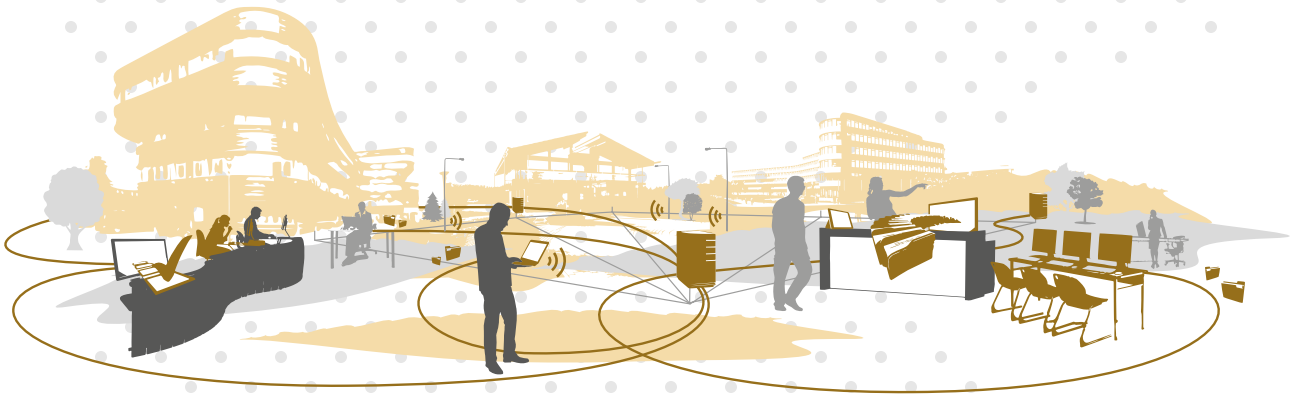
Fokus Wirtschaft: Hinsichtlich der Verbesserung der Nutzerfreundlichkeit und Aufwandsminimierung von Verwaltungsprozessen auf der Basis der heute möglichen elektronischen Erreichbarkeit jeder Institution (Personalisierung) sowie anlassbezogenen automatisierten Nutzung bereits elektronisch vorliegender Informationen bzw. Daten (Once-Only-Prinzip, M2M) eröffnen sich für Unternehmen vergleichbare Effizienzpotenziale wie für Bürger. Der volkswirtschaftliche Effekt einer solchen Entwicklung ist im Bereich der Wirtschaft jedoch deutlich höher. Denn Unternehmen haben nicht nur erheblich mehr Verwaltungskontakte pro Jahr (ca. Faktor 100), sondern einige volkswirtschaftlich sehr relevante Branchen (z. B. Architekten, Ingenieure, spezielle Logistikunternehmen) aber auch Gründer haben (zumindest phasenweise) fast täglich mit der öffentlichen Verwaltung zu tun. Hier haben entsprechende Prozessinnovationen daher eine erhebliche volkwirtschaftliche Hebelwirkung. Daher werden auch die Wirtschaftskammern (IHK/HWK), diverse Branchenverbände, Initiativen und Vereine (z. B. AWV) sowie namhafte Gremien bzw. Institutionen (wie die Expertenkommission Forschung und Innovation oder der Nationale Normenkontrollrat) auch nicht müde, den Bund und die Länder an ihre besondere Gestaltungsverantwortung für den Standort Deutschland zu erinnern, um mit innovationsfördernden, mutigen und weitreichenden Maßnahmen gezielt die erheblichen Effizienz- und Gestaltungspotenziale der Digitalisierung im Bereich der öffentlichen Verwaltung zu erschließen.

Um die Potenziale der intelligenten Vernetzung im Bereich der öffentlichen Verwaltung zu erschließen, müssen in den kommenden Jahren die richtigen Weichen gestellt werden. Die Identifizierung und Begründung entsprechender domänenspezifischer Handlungsoptionen stand und steht im Zentrum der Arbeit der Fokusgruppe Intelligente Vernetzung, die sich (eingebunden in die Nationale Plattform „Innovative Digitalisierung der Wirtschaft“ des Digitalgipfels der Bundesregierung) seit über 5 Jahren sehr intensiv auch mit den Potenzialen der fortschreitenden Digitalisierung im Bereich der öffentlichen Verwaltung beschäftigt. Zahlreiche Vorarbeiten der Fokusgruppe fanden in den letzten Jahren erfreulicherweise Eingang in die fachliche Diskussion und haben in dieser Hinsicht sicher auch dazu beigetragen, dass Bund und Länder einige grundlegende Maßnahmen zur aktiveren Gestaltung des digitalen Wandels in Deutschland bereits umgesetzt und einige weitere für die nächsten Jahren verabredet haben.

Das für die digitale Transformation im Bereich der öffentlichen Verwaltung wichtigste Vorhaben ist die Umsetzung des im Sommer 2017 von Bund und Ländern beschlossenen Onlinezugangsgesetzes (OZG). Im Verbund mit den E-Government-Gesetzen des Bundes und der Länder haben sich damit zumindest die rechtlichen Rahmenbedingungen für eine intelligente Vernetzung aller öffentlichen Verwaltungen in Deutschland deutlich verbessert. Jetzt wird es darauf ankommen, notwendige rechtliche Anpassungen auch im Fachrecht nachzuziehen (z. B. Formerfordernisse) sowie grundlegende technische Infrastrukturen (Portale, Register) an veränderte Rahmenbedingungen anzupassen. Entscheidend für eine erfolgreiche Umsetzung des OZG wird jedoch sein, ob und wie es gelingen kann, bis 2022 über 500 Verwaltungsleistungen verwaltungs- und ebenenübergreifend so zu digitalisieren, dass im Ergebnis für Bürger und Unternehmen wirklich signifikante Prozessverbesserungen (Bündelung, Benutzbarkeit, Durchgängigkeit) entstehen.

Konkret braucht es dazu möglichst flächendeckend in Deutschland neue Formen und Methoden der Zusammenarbeit innerhalb der öffentlichen Verwaltung sowie mit Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft (Labore, Erprobungsräume, Modellregionen, Co-Creation, Intermediäre etc.). Der Auf- bzw. Ausbau solcher Strukturen sollte ein wesentlicher Baustein eines umfassenden Nationalen Innovations- und Investitionsprogramms „Digitale Verwaltung“ sein. Einen weiteren Baustein bildet die notwendige Anpassung des bestehenden Systems der Aus- und Weiterbildung im Bereich des öffentlichen Sektors. Die vernetze Verwaltung von morgen braucht schon heute deutlich andere Kompetenzen. Bund und Länder sind hier dringend gefordert. Auf kommunaler Ebene wiederum gilt es, die „Digitalisierung vor Ort“ zu gestalten. Dabei eröffnen sich (nicht zuletzt mit Blick auf die besondere Bedeutung von Identität und Vertrauen in einer zunehmend digitalisierten Welt) gerade für die die öffentlichen/kommunalen Unternehmen (Stadtwerke, Wohnungswirtschaft, Gesundheitseinrichtungen) gänzlich neue und auch im gesamtgesellschaftlichen Maßstab sehr interessante Perspektiven, die es zu qualifizieren und zu nutzen gilt.

Von herausragender Bedeutung für das Gelingen der digitalen Transformation im Bereich der öffentlichen Verwaltung wird jedoch sein, die Führungskräfte in Staat und Verwaltung zu ermutigen, sich mit noch mehr Mut und Leadership an die Arbeit zu machen, um den inzwischen erheblichen digitalen Entwicklungsrückstand Deutschlands im Vergleich zu anderen Volkswirtschaften in Europa auf allen föderalen Ebenen gemeinsam zu verringern und eines Tages (als „Erfinder des modernen Staates“) vielleicht sogar einmal wieder in Sachen Innovation eine Führungsrolle zu übernehmen.



Status und Fortschritt priorisierter Handlungsfelder

Erprobungsräume und Modellregionen als Orte der Innovation und Transformation

2015 2018

Innovationen entstehen und verbreiten sich im Bereich der öffentlichen Verwaltung nicht von selbst. Im Gegensatz zur Wirtschaft, in der technische und soziale Innovationen kontinuierlich Produktions-, Vertriebs- und Geschäftsmodelle verändern, müssen entsprechende Prozesse in Staat und Verwaltung gezielt initiiert und aktiv befördert werden. Dabei gilt es eine Vielzahl systembedingter Barrieren und Hindernisse zu berücksichtigen (z. B. politische Rationalität, institutionelle Pfadabhängigkeit, Föderalismus, Ressortprinzip, etc.).

Auf der Basis einer stabilen institutionellen Struktur sowie einer besonderen Praxisnähe sind Reallabore und Innovations- und Erprobungsräume besonders geeignet, um die für Innovations- und Transformationsprozesse notwendige kreative und sachorientierte Atmosphäre des Zusammenwirkens von Akteuren über Disziplin-, Ressort- und Verwaltungsgrenzen hinweg zu schaffen. Dem Auf- und Ausbau solcher „Reallabore der Digitalisierung“ kommt daher eine herausragende Bedeutung bei der weiteren Gestaltung des digitalen Wandels zu.

Neue Kompetenzen und neue Allianzen für die digitale Verwaltung

2015 2018

Mit Blick auf die Tatsache, dass Verwaltungshandeln sich fast hundertprozentig aus Informations- und Dokumentationsprozessen (Anträge, Bescheide, Register) sowie regelbasierten Entscheidungsprozessen (Gesetze, Verordnungen) manifestiert, wird deutlich, dass die bereits bestehenden bzw. sich abzeichnenden Möglichkeiten der Digitalisierung, Vernetzung und Automatisierung gerade im Bereich der öffentlichen Verwaltung sehr weitreichende Perspektiven der Veränderung/Transformation eröffnen.

Wenngleich die Notwendigkeit, das bestehende System der Aus- und Weiterbildung an sich verändernde Rahmenbedingungen und Anforderungen anzupassen z. B. vom IT-Planungsrat als ein wichtiger Handlungsschwerpunkt erkannt wurde, mangelt es diesbezüglich sowohl an den erforderlichen konzeptionellen Grundlagen als auch an den notwendigen personellen und finanziellen Ressourcen. Hier bedarf es dringend entsprechender Maßnahmen sowie einer noch engeren Zusammenarbeit von Verwaltung, Wissenschaft und Wirtschaft, beispielsweise im Hinblick auf die gezielte Erschließung und Nutzung der in Wirtschaft und Wissenschaft bestehenden Kompetenzen, Ressourcen und Lösungsideen für die staatliche Modernisierung.

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Fachkräfte (veränderte Kompetenzen/Leadership)

Wenngleich die organisatorischen Gestaltungspotenziale der Digitalisierung weit über eine bloße informationstechnische Vernetzung aller Verwaltungen (Portalverbund) und/oder die Einführung elektronischer Prozesse in den jeweiligen Verwaltungen (eAkte) hinausgeht, werden selbst für diese aktuell im Fokus stehenden Handlungsschwerpunkte Kompetenzen benötigt, die in der öffentlichen Verwaltung aus verschiedenen Gründen heute nur sehr begrenzt vorhanden sind.

Zudem müssen aufgrund des demographischen Wandels in den kommenden zehn Jahren ca. 700.000 Stellen neu besetzt oder die entsprechenden Aufgaben neu organisiert werden. Die Verwaltung muss sich daher als ein zeitgemäßer und innovationsorientierter Arbeitgeber präsentieren, der seinen Mitarbeitern auch neueste Technologien und Methoden zur Verfügung stellt, nicht zuletzt um im Wettbewerb mit der Wirtschaft um die besten Köpfe nicht abgehängt zu werden.

Cloud Computing / Government as a Service (Dienste statt Software)

Entsprechend der föderalen, ressort- und aufgabenorientierten Struktur der öffentlichen Verwaltung dominiert in Deutschland noch immer ein dezentraler, werkzeugorientierter Einsatz von IT. Bürger und Unternehmen erwarten jedoch die personalisierte, kontextabhängige und ortsunabhängige Bereitstellung öffentlicher Dienstleistungen. Mit dem Onlinezugangsgesetz (OZG) besteht seit 2017 nun auch ein gesetzlicher Auftrag zur Schaffung der entsprechenden technischen Voraussetzungen (Portalverbund).

Gleichzeitig muss jedoch auch die Modernisierung der Backend-Systeme vorangetrieben werden. Cloud Computing eröffnet diesbezüglich sehr interessante Möglichkeiten für die verwaltungs- und ressortübergreifende Bereitstellung bzw. Nutzung informationstechnischer Systeme. Die schrittweise Umstellung bestehender Fachanwendungen auf netzbasierte sowie datenzentrierte Betriebs- und Geschäftsmodelle eröffnet zudem neue Perspektiven für den Vertrieb bzw. die Bereitstellung innovativer und sicherer E-Government-Anwendungen aus Deutschland im In- und Ausland.

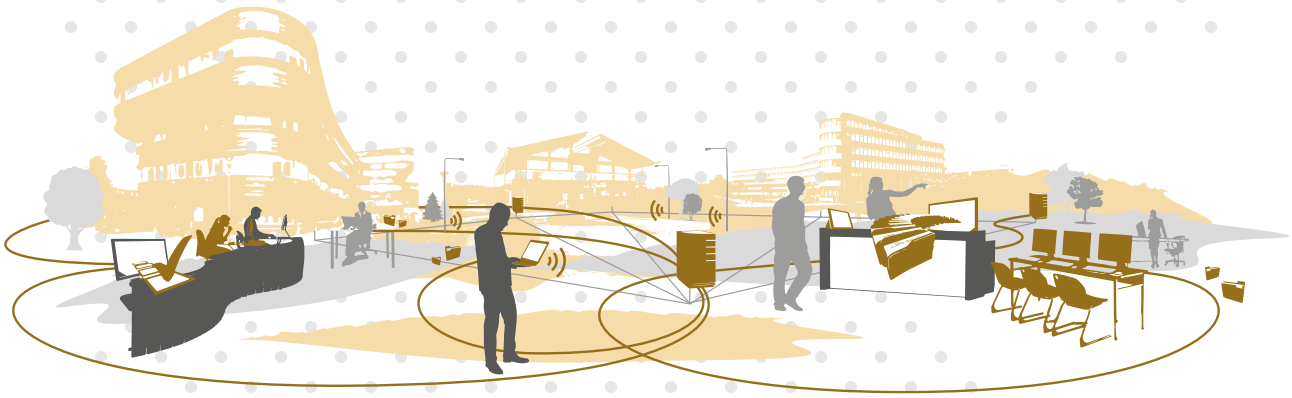
Investitions- und Transformationsanreize/Investitionen

2015 ! 2018

Zur umfassenden und möglichst flächendeckenden Förderung von Innovationen und Investitionen in die effizientere Erstellung und Bereitstellung öffentlicher Dienstleistungen fehlen in Deutschland nach wie vor die entsprechenden Anreizsysteme. Dies gilt vor allem für die dringend gebotene kunden- und nutzenzentrierte Zusammenarbeit von Behörden über bestehende Abteilungs-, Ressorts- und Verwaltungsgrenzen hinweg (Bündelung und Synthese von Leistungen entlang von Lebens- und Geschäftslagen).

Neue Anreize zur Transformation können und sollten jedoch gerade auch von innen durch die Verwaltungsmitarbeiter kommen. Daher sollten – bestenfalls eingebunden und finanziert durch ein nationales Innovations- und Investitionsprogramm – auf allen föderalen Ebenen geeignete Maßnahmen und Formate im Bereich des Innovationsmanagements (Open Innovation, Agile Methoden, Co-Creation, Labore) deutlich gestärkt werden.

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit



Smart Cities / Smart Regions

Digitalisierung wird vor Ort gemacht

Es gibt in Deutschland eine Vielzahl an Projekten und Maßnahmen für Smart Cities & Regions. Während die Chancen der Digitalisierung zunächst nur als Lösungen für Megastädte sowie für neu anzulegende oder schnell wachsende Stadtprojekte in Asien, im Nahen Osten und in Lateinamerika gesehen wurden, ist der Nutzen dieses Ansatzes für deutlich kleinere Kommunen oder ganze Regionen mittlerweile unbestritten. Allerdings sind dafür deutliche Anpassungen nötig.

Insbesondere das Forschungsprogramm „Horizon 2020“ der EU-Kommission sowie daneben beispielsweise auch die „Smart City Charta“ (2017) der Dialogplattform Smart Cities haben Interesse an diesem Thema geweckt und die Aufmerksamkeit auf die intelligente Vernetzung von Städten und Regionen gelenkt.

In der Öffentlichkeit wird zunehmend die Frage eines Nachteilsausgleichs für den ländlichen Raum durch intelligente Vernetzung thematisiert. Dies steht in engem Zusammenhang mit der Diskussion um den Ausbau eines flächendeckenden und qualitativ hochwertigen Breitbandnetzes, der maßgeblich die Optionen für eine Digitalisierung vor Ort und in der Fläche definiert.

Smart Cities & Regions als Kernelement digitaler Standortpolitik

Aktuell ist beispielsweise bei der Bereitstellung und Nutzung von Open Data, bei der Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung sowie beim Aufbau einzelner intelligenter Netze eine gewisse Dynamik erkennbar. Dabei kommt jedoch die eigentliche Kernidee von Smart Cities & Regions selten zum Einsatz: Einzelne intelligente Netze und Dienste werden horizontal zu multidisziplinären Ökosystemen verbunden.

Insgesamt stehen die Initiativen zum Aufbau von Smart Cities & Regions derzeit noch weitgehend am Anfang. Zudem sind sie selten miteinander verbunden und tauschen sich nicht miteinander aus. Ebenso fehlt die Einbettung in ein strategisches Konzept einer digitalen Standortpolitik jenseits von Initiativen bzw. Modellregionen einzelner Länder. Dabei können Smart Cities & Regions dazu beitragen, die Folgen von Wanderungsbewegungen und Alterung in der Gesellschaft abzumildern, die Regionen wettbewerbsfähiger zu machen, die Innovationsfähigkeit zu steigern sowie insgesamt die Arbeits- und Lebensqualität zu verbessern.

In diesem Kontext ist daher das im aktuellen Koalitionsvertrag auf Bundesebene von CDU, CSU und SPD beschriebene Ziel „Smarter Modellregionen“ von besonderem Interesse.

Darum besteht Handlungsbedarf

Damit die digitale Transformation in Städten und Regionen erfolgreich gelingen und sich Deutschland weltweit als digitaler Standort positionieren kann, ist ein kollaboratives, strategisches Vorgehen zwischen Bund und Ländern, der kommunalen Ebene und der Wirtschaft entscheidend. Politik und öffentliche Verwaltung müssen zudem einen Prozess mit den kommunalen bzw. regionalen Stakeholdern auf Augenhöhe gestalten und nachhaltig umzusetzen.

Drei Elemente sind dafür entscheidend:

- Ein Leitbild Smart Cities & Regions in der Digitalpolitik verankern. Dieses reicht von der Stärkung von Partizipation und gesellschaftlichem Engagement über ökonomisch-ökologische Nachhaltigkeit bis zur Förderung einer agilen Innovationskultur. Dabei gilt es, eine nutzerorientierte Entwicklung und Vernetzung digitaler Dienste in den Mittelpunkt zu stellen.
- Hiervon abgeleitet bedarf es der Entwicklung einer Strategie sowie eines Fahrplans zum Auf- und Ausbau von Smart Cities & Regions. Darauf basierend müssen zielgerichtete Maßnahmen für Aufklärung und Sensibilisierung umgesetzt und einheitliche Vorgehensmodelle etabliert werden.
- Diese Strategie sollte in ausgewählten und verknüpften „Smarten Modellregionen“ erprobt und umgesetzt werden. Um nachhaltig wirken zu können, müssen die bisherigen Maßnahmen weiterentwickelt werden. Dazu gehören Anreizsysteme für mehr Investitionen und Fördermöglichkeiten, die Entwicklung von Governance-Modellen für die entstehenden Datenmarktplätze bzw. Datenplattformen wie auch der Aufbau von Leitstellen für Digitalisierung in den kommunalen Verwaltungen.

Status und Fortschritt priorisierter Handlungsfelder

Bewusstsein für Smart Cities & Regions stärken

2018

Der Auf- und Ausbau von Smart Cities & Regions trägt dazu bei, die negativen Folgen des demografischen Wandels abzumildern, die Regionen wettbewerbsfähiger zu machen, die Innovationsfähigkeit zu steigern und die Lebensqualität insgesamt zu verbessern. Intelligente Vernetzung in der Fläche fördert die Freiheit von Menschen, ihren Lebensmittelpunkt selbstbestimmt zu wählen und schafft so einen Nachteilsausgleich für ländliche Räume. Die Digitalisierung vor Ort gelingt nur zusammen mit den Bürgerinnen und Bürgern. Um dies zu erreichen, sind neben Aufklärung und Sensibilisierung für Sicherheit und Chancen intelligenter Vernetzung, die selbstverständliche Nutzung vielfältiger moderner Methoden der Bürgerbeteiligung, die Einbindung sämtlicher relevanter Akteure sowie der Aufbau eines gemeinsamen Verständnisses und eines kooperativen Prozesses erforderlich.

In Deutschland gibt es zahlreiche unverbundene Projekte mit unterschiedlicher Ausrichtung, die verschiedene Formen der Akteurskommunikation nutzen. Es gibt Ansätze, aber kein einheitliches Vorgehensmodell. Ein gemeinsames Verständnis wird auf unterschiedliche Weise zu erzielen versucht. Da keine strategische Abstimmung der Politik vorliegt, sind keine zielgerichteten Maßnahmen für Aufklärung und Sensibilisierung etabliert.

Die Erwähnung von Smart Cities & Regions im Koalitionsvertrag 2018–2021 auf Bundesebene sowie konkrete Projekte in den Ländern deuten eine Veränderung der Sichtweise an. Insgesamt werden jedoch der Breitbandausbau sowie einzelne Maßnahmen zur intelligenten Vernetzung weiterhin überwiegend vertikal getrennt betrachtet und kaum horizontal miteinander vernetzt gesehen.

Modellregionen definieren sowie Fördermaßnahmen stärken und besser verzahnen

2018

Der Aufbau von Smart Cities & Regions ist eine Gestaltungsaufgabe für Wirtschaft, Gesellschaft und Politik. Dabei ist der Nutzen für Menschen, Umwelt und Wirtschaft sowie ein integriertes Denken über Grenzen bestehender Sektoren und politischer Zuständigkeiten hinweg nirgends so greifbar wie vor Ort. 2015 hat die Bundesregierung ein Programm zur Förderung Intelligenter Vernetzung in Modellregionen gestartet. In den Ländern wurden einzelne Modellregionen etabliert. Um nachhaltig wirken zu können, müssen diese Maßnahmen weiterentwickelt, finanziell deutlich aufgestockt, regional vernetzt bzw. strategisch geplant, über sämtliche politischen Ebenen hinweg verzahnt und mit Masterplänen für Smart Cities & Regions unterfüttert werden.

In Deutschland bestehen Test- und Erprobungsräume für einzelne Intelligente Netze sowie Modellregionen mit dem Fokus auf Smart Cities & Regions. Daneben gibt es zahlreiche Projekte und Initiativen zum Auf- und Ausbau von Smart Cities & Regions. Es gibt keine Gesamtstrategie, die diese einzelnen Ansätze zusammenfasst und die weitere Verbreitung unterstützt.

Das Bundesprogramm zur Förderung Intelligenter Vernetzung in Modellregionen zusammen mit der Ankündigung zum Aufbau „Smarter Modellregionen“ im Koalitionsvertrag 2018–2021 auf Bundesebene deuten eine Veränderung an. Entscheidend ist, diese Anstrengungen in einer Gesamtstrategie zur Digitalisierung von Städten und ländlichen Räumen zusammenzufassen.

Prozesse, Verantwortlichkeiten und digitale Kompetenz regional aufbauen

2018

Eine nachhaltig erfolgreiche digitale Transformation hin zu Smart Cities & Regions benötigt klare Prozesse, Verantwortlichkeiten und Umsetzungsmodelle auf kommunaler und regionaler Ebene. Eine „Lokale Digitale Agenda“ mit Masterplan und Meilensteinen, die von Politik, öffentlicher Verwaltung und den Akteuren aus Wirtschaft und Zivilgesellschaft gemeinsam gestaltet und fortgeschrieben wird, bietet eine Herangehensweise und Zielvorstellung. Dafür ist der Aufbau digitaler Kompetenzzentren als die koordinierende Einheit nötig.

In den bestehenden, sehr heterogenen Projekten und Initiativen für Smart Cities & Regions werden Herangehensweisen unterschiedlicher Reichweite zum Aufbau von digitaler Kompetenz, zum Aufsetzen von Zielbildern und Masterplänen erprobt. Häufig mangelt es an Best Practice und an der Möglichkeit zum Austausch, um schneller voranzukommen.

Der Fokus auf die Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung, Maßnahmen im Rahmen intelligenter Mobilität, digitaler Gesundheit, Bildung u. a. rücken das Verhältnis von Stadt und Land sowie damit die Notwendigkeit einer Verzahnung und Steuerung der Aktivitäten in den einzelnen Sektoren in den Vordergrund. Ansätze sind bislang auf den Einzelfall begrenzt und nicht umfassend in Umsetzungsmodellen integriert.

Sichere IKT-Plattformen

Wo stehen wir heute?

Sichere und hochleistungsfähige Informations- und Kommunikationstechnologie-Plattformen (IKT-Plattformen) sind die Grundlage jeglicher intelligenten Vernetzung. Die Digitalisierung und intelligente Vernetzung schreitet in Deutschland langsamer voran als in anderen Ländern[61]. Dies gilt auch für die Entwicklung von IKT-Plattformen.

Aus Sicht der Expertengruppe stellt eine IKT-Plattform eine technische Komponente im Sinne einer Middleware dar und weniger eine Kommunikations- und/oder Social-Media-Plattform entsprechend der Definition des BMWi[62]. Der Ausbau und die Nutzung solcher intelligenter IKT-Plattformen auf Basis standardisierter Modelle und Architekturen – analog etwa zum Referenzmodell für Interaktionen des Koordinationsforums „Plattform Industrie 4.0“ – ist noch nicht ausreichend gegeben. Der Markt ist als Konsequenz eher von Zurückhaltung geprägt als von Euphorie.

Im Vergleich zu 2015 ergeben sich zwar leichte Verbesserungen. Spezifikationen und Standardisierungsgremien wie etwa das Branchenforum „Plattform Industrie 4.0“ konnten sich stärker etablieren. Branchenspezifische Plattformen, die auf der Zusammenarbeit von Unternehmen beruhen – beispielsweise die IIoT-Plattform ADAMOS – gingen an den Start. Der Marktplatz für Verkehrsdaten (MDM), CODE-DE oder PaaS der Telekom für Smart Cities sind verfügbar, werden aber noch nicht stark frequentiert. Dies gilt auch für regional begrenzte IKT-Plattformen im Bildungs-, Energie- (Smart Meter Gateway) und Gesundheitssektor[63].

Warum besteht Handlungsbedarf?

Insgesamt lässt sich festhalten, dass Plattformen über Unternehmensgrenzen hinweg nur in Ansätzen in allen Branchen vorhanden sind. Es fehlen Rollen- und Betreibermodelle bzw. es herrscht noch Unklarheit, wem die Daten in welchem Nutzungsgrad und Prozessschritt gehören und wer dafür im Umkehrschluss bei missbräuchlicher Nutzung haftet. Aus diesem Grund etablieren sich Plattformen eher von Betreibern und Anbietern von Daten bzw. in engen Kooperationsverbünden.

Seitens BMWi wurde die Förderung[64] intensiviert, zeitigte aber noch nicht den gewünschten Erfolg. Nach wie vor gibt es in Deutschland keine nennenswerte größere technische Plattform, auf der Unternehmen aufsetzen und branchenübergreifende Anwendungen (weiter-)entwickeln und nutzen können.

Aus rechtlicher/regulatorischer Sicht muss gegenwärtig die Wirtschaft nach Inkrafttreten der EU-DSGVO insbesondere deren Anforderungen für sichere IKT-Plattformen realisieren.

61 https://www.etventure.de/blog/etventure-studie-digitale-transformation-2017-die-deutschen-unternehmen-sind-zu-langsam-und-zu-unflexibel/
62 http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/weissbuch-digitale-plattformen.html
63 https://digital-gipfel.m-r-n.com/
64 http://www.digitale-technologien.de/DT/Navigation/DE/Foerderprogramme/foerderprogramme.html;jsessionid=E3AA180040512C6E87B4182E3A199A24

Was ist zu tun?

Basierend auf den Handlungsempfehlungen des EG-Ergebnisberichts 2013[65], die im Großen und Ganzen noch ihre Gültigkeit bewahrt und bewahrheitet haben, bestehen diese drei Empfehlungen fort:

1. Ausbau gigabitfähiger Datennetze als Basis für intelligente Vernetzung
2. Erhöhung der Bereitschaft des Mittelstandes, sich der Digitalisierung zu öffnen und deren Möglichkeiten aktiv zu nutzen: Die Vernetzung der Mittelstands-Initiativen[66] sollte bzgl. IKT-Plattformen besser genutzt werden.
3. Weitere Etablierung von Standards in einem verlässlichen Regulierungsrahmen

65 http://deutschland-intelligent-vernetzt.org/app/uploads/sites/4/2015/12/140513_AG2_UAG-IN_Ergebnis_PG_IKT_Ansicht.pdf

66 https://www.mittelstand-digital.de/

Internet der Dinge

Machine-to-Machine (M2M) / Internet der Dinge (Internet of Things – IoT) wird die weitere Digitalisierung unserer Gesellschaft und die globale Wirtschaftskraft Deutschlands bestimmen. Die Herausforderungen hierzu gilt es in angemessener Zeit und Qualität zu bewältigen. Die Querschnittstechnologie M2M / Internet der Dinge, die nahezu unsichtbar für Außenstehende ist, ermöglicht eine durchgängige Vernetzung praktisch aller Objekte und ist somit die Grundlage für alles „Smarte".

Wo stehen wir heute?

Das Internet der Dinge ist weiter auf dem Vormarsch. Zu diesem Ergebnis kommt u. a. das Vodafone IoT-Barometer 2017 – eine Studie zu Trends in der Nutzung von IoT-Technologien in acht Branchen[67]. Bereits heute nutzt fast ein Drittel der Unternehmen IoT in ihrem Arbeitsalltag. Damit hat sich der Anteil der IoT-Unternehmen innerhalb von fünf Jahren verdoppelt.

Laut einer Studie des IT-Analysehauses IDC[68] verkennen die deutschen Unternehmen jedoch mehrheitlich das Potential, sich durch IoT vom Wettbewerb zu differenzieren. Zwar ordnen fast drei Viertel der Befragten das Internet of Things als sehr oder extrem wichtig für ihr Unternehmen ein (72 Prozent). Dennoch befindet sich der Großteil der Organisationen noch immer in der Evaluierungs- und Planungsphase von IoT-Initiativen: So hat nur ein Drittel aller befragten Unternehmen bis dato Projekte als Pilot oder operativ umgesetzt. Großunternehmen treiben hierbei die IoT-Adoption stärker voran als der Mittelstand. Hürden einer zügigeren IoT-Umsetzung liegen in knappen Budgets (28 Prozent), einem Mangel an Know-how (24 Prozent) und der hohen Komplexität von IoT-Lösungen (27 Prozent).

Warum besteht Handlungsbedarf?

Bei der Vernetzung der Dinge treffen sich Sensorik, Aktorik, Programmierung, Datenauswertung und Informationsgewinnung in einer Anwendung. Der selbstverständliche Umgang mit Sensoren und Kommunikationsmodulen, aber auch deren Programmierung bis hin zur Cloud-Anwendung sind zwingende Voraussetzungen für neue Anwendungsideen und Geschäftsmodelle. Deutschlands Schulen jedoch liegen bei der Vermittlung von Programmierkenntnissen zurück und ganzheitliche Ansätze von Informationstechnik und verteilten Systemen wie das Internet der Dinge im Speziellen werden dort noch kaum vermittelt. Hier besteht aus Sicht der Expertengruppe dringender Handlungsbedarf.

Weiterhin wird der Einsatz von IoT-Anwendungen hauptsächlich von punktuellen Lösungen im Einzelhandel und im Automobilsektor sowie in der Energiewirtschaft beherrscht. In der Produktion und damit für Industrie 4.0 gibt es bislang nur einen sehr geringen Einsatz von IoT-Lösungen. Ein durchgängig datenbasierter Ansatz fehlt bislang insgesamt. Im ZVEI wurde deshalb Anfang 2017 die „Task Force 5G" gegründet, die aktuell zur „5G Alliance for Connected Industries and Automation" (5G-ACIA) erweitert wird.[69] Mit 5G-ACIA will der Verband die Belange sowohl der Fertigungs- als auch der Prozessindustrie in den Standardisierungsprozess einbringen, um 5G industriefähig zu gestalten. Eine breite Masse von IoT-Mittelstandsprojekten gibt es in Deutschland ebenfalls noch nicht. Hier sieht die Expertengruppe Internet der Dinge Nachholbedarf insbesondere auch für höherwertige Dienste, die über die reine Vernetzung hinausgehen.

67 http://iot-mktg.vodafone.com/barometer2017
68 http://idc.de/de/ueber-idc/press-center/64383-idc-studie-deutsche-unternehmen-verkennen-das-potential-sich-durch-iot-vom-wettbewerb-zu-differenzieren
69 https://www.zvei.org/presse-medien/pressebereich/sps-ipc-drives-2017-5g-jetzt-industriefaehig-gestalten/

Viele intelligente IoT-Anwendungen entfalten ihren wesentlichen Nutzen erst bei durchgängig verfügbaren mobilen Breitbandnetzen und entsprechend spezialisierten IoT-Diensten. Gerade für die Datenkommunikation ist Flächendeckung erforderlich, um Sensoren und Aktoren in Mobilfunknetze einbinden zu können. Hier sind wir in Deutschland noch weit von einer Flächendeckung entfernt und im internationalen Vergleich auch hinterher.

Bemerkenswert ist die Geschwindigkeit, mit der die missbräuchliche Nutzung von IoT-Komponenten innerhalb von Botnet-Angriffen und die Anzahl der als Bot genutzten IoT-Baugruppen solcher Angriffsnetzwerke in den vergangenen Jahren angewachsen ist. 2014 hatte das damals größte beobachtete IoT-Botnet gerade einmal 75.000 befallene Verbundsysteme. Im August 2016 war mit Mirai schon ein fast 700 % größeres Botnet aktiv: Mehr als 500.000 infizierte Embedded Systeme in digitalen Videorekordern, Überwachungskameras, Routern und anderen IoT-Devices bildeten erstmals einen fernsteuerbaren Netzwerkverbund, mit dem der Betrieb des Internets nachhaltig gestört wurde.

Was ist weiterhin zu tun?

Mit der durch die Expertengruppe Internet der Dinge initiierten IoT-Werkstatt[70] liegt heute eine schlüsselfertige Plattform vor, die auf ihren sofortigen Einsatz im Bildungssystem wartet. Die Technik ist vorhanden und erprobt. Eine abgestimmte und vernetzte Palette von Einzelmaßnahmen in jedem Bundesland unterstützt von Politik, Wirtschaft und Hochschulen (mittels Förderprogrammen wie z. B. erweitertes Smart School-Projekt[71]) kann mit überschaubaren Mitteln viel bewirken. Zum flächendeckenden Transfer ins Bildungssystem ist jedoch eine konzertierte bundesweite Initiative notwendig.

Über die schulische Bildung hinaus empfiehlt sich die Durchführung von betrieblichen Weiterbildungsveranstaltungen für bisher nicht IT-affine Mitarbeiter. Solche Veranstaltungen könnten an IoT-Kompetenzzentren stattfinden und z. B. die IoT-Werkstatt als Ausbildungsplattform nutzen. Darüber hinaus müssen Konzepte entwickelt werden, die dem Mittelstand den Einstieg in diese Technologie erleichtern. Es muss in die Bildung in den Bereichen Machine Learning, Data Analytics und IoT-Security investiert werden. Für den Mittelstand gibt es derzeit noch kein passendes Konzept, daher wird eine kommerzielle Ausbildung durch Verbände, IHKs u. a. empfohlen.

Die Anreize für Investitionen in flächendeckende Mobilfunknetze müssen verbessert werden, da der Status Quo die Entwicklung im Bereich IoT behindert. Die Entwicklung einer Datenbank zur Verfügbarkeit der Mobilfunknetze inklusive der jeweils zur Verfügung stehenden Datendienste ähnlich dem Breitbandatlas[72] wird weiterhin als sinnvoll erachtet. Ziel muss es sein, eine netzbetreiberübergreifende Transparenz der geografischen Netzabdeckung herzustellen.

In Deutschland ist dringend eine Instanz erforderlich, die sich gezielt um das Thema IoT-Security kümmert und über die erforderlichen finanziellen Ressourcen verfügt. Für größere Firmen (Provider, Konzerne mit hochgradig vernetzten Strukturen, E-Commerce-Unternehmen u. a.) ist es ökonomisch sinnvoller, eine solche Organisation im Vorfeld direkt oder indirekt zu unterstützen, als im Nachhinein als Opfer einer Cyber-Erpressung Kriminelle im Cyberspace sponsern zu müssen.

Bei der Evaluierung und Umsetzung der Empfehlungen müssen sehr zeitnah Effekte erzielt werden.

70 http://deutschland-intelligent-vernetzt.org/app/uploads/2017/06/Positionspapier_IoT-Werkstatt_EG_M2M.pdf
71 https://www.bitkom.org/-Smart-School/Wettbewerb/
72 www.breitbandatlas.de

Status und Fortschritt priorisierter Handlungsfelder

Durchgängig verfügbare Mobilfunknetze

2018

Status

Die Handlungsempfehlung für durchgängig verfügbare Mobilfunknetze hat die Aufmerksamkeit der Politik erhalten. Im Sommer 2017 wurde die 5G-Strategie der Bundesregierung vorgestellt. Aus Sicht der Bundesregierung soll Deutschland zum Leitmarkt für 5G werden und als erstes Land ein flächendeckendes 5G-Netz bereitstellen. Internet der Dinge-Anwendungen sind integraler Bestandteil von 5G.

Auch das Bündnis „Zukunft der Industrie“[73] (ein Zusammenschluss von 17 Partnern aus Industrie, Gewerkschaften, Arbeitgebern und Politik) fordert für die Sicherstellung der Zukunftsfähigkeit des Wirtschaftsstandorts Deutschlands eine leistungsstarke, industrietaugliche, zukunftsfähige und flächendeckende Breitbandversorgung.

Die Regierung hat fünf Aktionsfelder definiert. An konkreten Maßnahmen, wie beispielsweise ein flächendeckender Roll-Out umgesetzt werden soll, wird aktuell noch gearbeitet.

Gerade für die Datenkommunikation ist Flächendeckung notwendig (z. B. Device-2-Device-Kommunikation ist Bestandteil von 5G), um Sensoren und Aktoren in der Fläche in Mobilfunknetze einzubinden.

Hier sind wir in Deutschland noch weit von einer Flächendeckung entfernt und im internationalen Vergleich auch hinterher.

Es fehlt ein Anreizsystem für Investitionen in flächendeckende Mobilfunknetze, die auch das Thema IoT einbeziehen, um die Intelligente Vernetzung und Digitalisierung insgesamt voranzutreiben.

Handlungsempfehlungen

Finanzierungspotenziale der Wirtschaft müssen deshalb bestmöglich genutzt, die Rahmenbedingungen für Investitionen in den Infrastrukturbereich weiter verbessert werden. Daneben sind Anpassungen des nationalen und europäischen Regulierungsrahmens erforderlich, um stärkere Anreize für Investitionen zu setzen. Denn der intensive und innovationsgetriebene Wettbewerb von Netzbetreibern und Technologien bildet die Voraussetzung für dynamisches Wachstum.

Die Entwicklung einer Datenbank zur Verfügbarkeit der Mobilfunknetze inklusive der jeweils zur Verfügung stehenden Datendienste (LTE Cat-M1, Narrowband IoT [NB-IoT]) ähnlich dem Breitbandatlas[74], wird von der Expertengruppe Internet der Dinge weiterhin als sinnvoll erachtet. Ziel muss es sein, eine netzbetreiberübergreifende Transparenz der geografischen Netzabdeckung herzustellen.

Die Anreize für Investitionen in flächendeckende Mobilfunknetze müssen verbessert werden, da der Status Quo die Entwicklung im Bereich IoT behindert.

73 http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/buendnis-zukunft-industrie.html
74 www.breitbandatlas.de

Verstärkte Nutzung von IoT-Experimentier-Kits an Schulen und Hochschulen und zur betrieblichen Weiterbildung

2018

Ausgangssituation

Bei der Vernetzung der analogen Welt spielt das Internet der Dinge (IoT) eine wesentliche Rolle. Der selbstverständliche Umgang mit Sensoren und Kommunikationsmodulen, aber auch deren Programmierung bis hin zur Cloud-Anwendung sind die Voraussetzung für neue Anwendungen und Geschäftsmodelle in diesem Bereich. Für Arbeitnehmer ohne entsprechende Kenntnisse existieren im zukünftigen Arbeitsmarkt nur begrenzte Perspektiven. Obwohl dies allen beteiligten Akteuren klar ist, geht die Einführung entsprechender Bildungsinitiativen im föderalistischen System nur schleppend voran.

Status

Mit dem Calliope-Minicomputer[75] gibt es einen ersten Ansatz, die Digitalisierung im Grundschulbereich zu etablieren. Trotzdem liegt Deutschlands Bildungssystem bei der Vermittlung entsprechender Kompetenzen international zurück und das Internet der Dinge wird in den Schulen bisher kaum vermittelt. Heutige Grundschülerinnen und -schüler brauchen noch weitere 10 Jahre, bis sie in Beruf und Studium ankommen. Die Gesellschaft benötigt jedoch sehr viel schneller entsprechende Kompetenzen. Hier besteht seit langem dringender Handlungsbedarf im Bereich der Sekundarstufe und der beruflichen Bildung.

Fortschritt

Zum IT-Gipfel 2016 hat die Expertengruppe M2M/IoT nicht nur theoretische Empfehlungen bezüglich des Einsatzes von Experimentierkits an weiterführenden Schulen formuliert. Sie hat mit der „IoT-Werkstatt“[76] in einer konzertierten Aktion auch ein praktisches Konzept zur Umsetzung entwickelt, im Rahmen zweier Hackathon-Veranstaltungen mit 170 Teilnehmern erfolgreich erprobt und zu einer schlüsselfertigen Lösung ausgebaut. Die quelloffene IoT-Werkstatt umfasst sowohl Hardware in Form eines eigens entwickelten IoT-Kits (IoT.Octopus), als auch die dazugehörende grafische Entwicklungsumgebung (IoT-Ardublock) mit IoT-Fähigkeiten und die Dokumentation in Form einer Blaupause. Diese weltweit einmalige Kombination nutzt dabei das Arduino-Ökosystem und ermöglicht auch Anfängern, innerhalb kürzester Zeit die Möglichkeiten des algorithmischen Denkens und der verteilten Systeme zu erforschen. In interdisziplinärer Zusammensetzung von Makern, Hochschulen und Industrie ist damit ein mächtiges und universelles Tool entstanden, das sowohl im schulischen als auch im industriellen und privaten Umfeld vielfältig einsetzbar ist. Das Land Rheinland-Pfalz hat bereits begonnen, die Einsatzmöglichkeiten an weiterführenden Schulen in Ergänzung zum Calliope System zu planen. Die Hochschule Trier entwickelt die Plattform weiter und setzt sie im Rahmen der Informatikausbildung für angehende Ingenieure ein.

Handlungsempfehlungen

- Mit der im Gipfelprozess initiierten IoT-Werkstatt liegt heute eine schlüsselfertige Plattform vor, die auf ihren sofortigen Einsatz im Bildungssystem wartet. Die Technik ist vorhanden und erprobt. Zum flächendeckenden Transfer ins Bildungssystem ist eine konzertierte bundesweite Initiative notwendig.
- Über die schulische Bildung hinaus empfiehlt sich die Durchführung von betrieblichen Weiterbildungsveranstaltungen für bisher nicht IT-affine Mitarbeiter. Solche Veranstaltungen könnten an IoT-Kompetenzzentren stattfinden und z. B. die in der Expertengruppe entwickelte IoT-Werkstatt als Ausbildungsplattform nutzen.
- Auch auf die Nutzung der Plattform IoT-Werkstatt als Tool zur schnellen prototypischen Umsetzung neuer Produkte muss weiter hingewiesen werden.

75 https://calliope.cc/

76 http://deutschland-intelligent-vernetzt.org/app/uploads/2017/06/Positionspapier_IoT-Werkstatt_EG_M2M.pdf

– Entwicklung einer E-Learning Umgebung zur Wissensvermittlung, mit der sich Mitarbeiter (und auch interessierte Privatleute) dem Thema IoT spielerisch nähern können. Wenn wir die Herausforderungen der digitalen Transformation meistern wollen, müssen wir das Thema in die Gesellschaft tragen und die Menschen mitnehmen.

Monitoringsystem für die M2M/IoT-Cybersicherheit (M2M/IoT-CERT)

2018

Ausgangssituation

Größere Cyberangriffe auf einzelne IoT-Lösungen wurden in den vergangenen Monaten nicht beobachtet. Obwohl die Anzahl der IoT-Funksensoren, -Funkaktoren und -Cloud-Lösungen durch Smart-Home- und Smart-Factory-Lösungen mit bemerkenswertem Tempo zunimmt und sogar neue IoT-Funkstandards zum Einsatz kommen, sind bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine gezielten DDoS-Angriffe oder andere Ransomware-Attacken auf die Komponenten und Infrastrukturen identifizierbar. Smart-Home-IoT-Lösungen waren zwar durch den Angriff auf Telekom-Router im Herbst 2016 betroffen, allerdings nicht das primäre Angriffsziel. Es ist aber vermutlich nur eine Frage der Zeit, bis Cyberkriminelle entsprechende „Geschäftsmodelle“ gefunden haben, um auch im IoT-Segment aktiv zu werden.[77] Meltdown und Spectre laden dazu ein, IoT-Anwendungen verstärkt anzugreifen.

Völlig anders sieht es hingegen mit der missbräuchlichen Nutzung von IoT-Komponenten innerhalb von Botnet-Angriffen aus. Bemerkenswert ist hier vor allem die Geschwindigkeit, mit der die Anzahl der als Bot genutzten IoT-Baugruppen solcher Angriffsnetzwerke in den vergangenen Jahren angewachsen ist. 2014 hatte das damals größte beobachtete IoT-Botnet gerade einmal 75.000 befallene Verbundsysteme. Im August 2016 war mit Mirai schon ein fast 700 % größeres Botnet aktiv: Mehr als 500.000 infizierte Embedded Systeme in digitalen Videorekordern, Überwachungskameras, Routern und anderen IoT-Devices bildeten erstmals einen fernsteuerbaren Netzwerkverbund, mit dem der Betrieb des Internets nachhaltig gestört wurde. Alle von der Mirai-Schadsoftware betroffenen Bot-Systeme hatten ein eingebettetes Linux-Betriebssystem ohne besondere Sicherheitsvorkehrungen inklusive werksseitig vorgegebener Passwörter als Schwachstellen, die von den Mirai-Betreibern zur Installation der Fernsteuersoftware ausgenutzt wurden.

Zukünftige Entwicklung

Bei einer für 2020 prognostizierten Anzahl von über 20 Milliarden direkt oder indirekt mit dem Internet verbundenen M2M- bzw. IoT-Komponenten sollte das IoT-Botnet-Wachstum sehr ernst genommen werden. Die meisten dieser ca. 20 Milliarden IoT-Baugruppen werden so gut wie keine zeitgemäßen Schutzmechanismen oder Update-Möglichkeiten besitzen, um immer professionellere Kriminelle davon abzuhalten, sie zum Angriff auf andere Infrastrukturkomponenten oder Services zu missbrauchen. Hinzu kommen noch unzählige Smartphones mit sehr geringem Sicherheitsniveau, für die praktisch keine Updates mehr zur Verfügung stehen. Es ist daher davon auszugehen, dass wir bis 2020 noch den ersten Botnet-Angriff durch ein ferngesteuertes Verbundnetz mit mehreren Millionen einzelnen Embedded Systemen und Smartphones erleben werden. Die

77 vgl. https://www.bsi.bund.de/DE/Publikationen/Lageberichte/lageberichte_node.html

Auswirkungen einer solchen Attacke könnten durch die fortschreitende Digitalisierung sehr dramatisch ausfallen und Folgeschäden verursachen, die sich im Moment noch nicht einmal ansatzweise abschätzen lassen.

Handlungsempfehlungen
Das Thema wird in Zukunft durch Aktivitäten der Angriffsseite verstärkt an Bedeutung gewinnen. Auf Seiten der Verteidigung sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt, zumindest im deutschsprachigen Raum, keine entsprechend spezialisierten Organisationen aktiv. Es ist in Deutschland eine Instanz erforderlich, die sich gezielt um das Thema IoT-Security kümmert und über die erforderlichen finanziellen Ressourcen verfügt. Für größere Firmen (Provider, Konzerne mit hochgradig vernetzten Strukturen, E-Commerce-Unternehmen usw.) ist es ökonomisch sinnvoller, eine solche Organisation im Vorfeld direkt oder indirekt zu unterstützen, als im Nachhinein als Opfer einer Cyber-Erpressung Kriminelle im Cyberspace sponsern zu müssen.

IoT Data Analytics

2018

Status
Predictive Analytics und Machine Learning erlauben die Erkennung von komplexen Zusammenhängen in hochdimensionalen Daten. Über eine fortlaufende Verbesserung des im Rahmen des Lernprozesses entstandenen Modells anhand neuer Daten und durch weitestgehende Automatisierung des Vorhersageprozesses sind deutlich bessere Ergebnisse als bei klassischen Verfahren erreichbar.

Das Aufnehmen und Sammeln von Messdaten aus IoT-Systemen generiert keinen Mehrwert, erst die Weiterverarbeitung und das Decision-Making erlaubt die Entwicklung neuer Dienste.

Die digitale Transformation wird unsere Wirtschaft und Gesellschaft in den nächsten Jahrzehnten hin zu datenbasierten Geschäftsmodellen gravierend verändern.

Derzeit werden diese Kenntnisse fast ausschließlich in den Informatikstudiengängen im Master vermittelt. Wichtige Aspekte sind hierbei:

- ein Verständnis von Signalen und Systemen,
- das Verständnis von Daten und deren Statistik,
- die Fähigkeit, Optimierungsprobleme zu lösen,
- die Möglichkeit der Implementierung von Machine Learning-Verfahren,
- die Implementierung von effizienten Algorithmen

In den Informatikstudiengängen fehlt wiederum häufig die Verbindung der Data-Analytics mit der Praxis, besonders zum Maschinenbau (z. B. Produktionstechnik). An der University of Oxford wird bereits genau dieses Konzept umgesetzt. Der dort angebotene Studiengang Data Science for the Internet of Things[78] verbindet die Themen IoT und Verteilte Systeme mit mathematischen Grundlagen wie Statistik, Zeitreihenanalyse und Deep Learning.

Insbesondere Deutschlands mittelständische Unternehmen haben einen enormen Fachkräftemangel in diesem Bereich, da es zu wenige gute Informatikabsolventen gibt, die eine Spezialisierung in den Themen Datenanalyse und Machine Learning haben. Für den Mittelstand

78 https://www.conted.ox.ac.uk/courses/data-science-for-the-internet-of-things-iot

insbesondere in den ländlichen Regionen entsteht daher mittelfristig ein diesbezüglicher Fachkräftemangel.

Hingegen verfügen führende IT-Konzerne in den USA über eine enorme Expertise. Der Technologievorsprung amerikanischer Konkurrenten wächst.

Was ist zu tun?
Lebenslanges Lernen: Regionen, die von diesem Fachkräftemangel im Bereich Data Analytics betroffen sind, müssen gezielt gefördert werden. Hier müssen Konzepte entwickelt werden, die den Zugang zu dieser Expertise insbesondere für kleine mittelständische Unternehmen auch für die bestehenden Mitarbeiter erleichtert und die Entwicklung neuer datengetriebener Dienste beschleunigt. Datengetriebene Geschäftsmodelle sind nicht an zentrale Ressourcen oder Ballungszentren gebunden und eigenen sich deshalb insbesondere zur Entwicklung des ländlichen Raumes. Gerade der ländliche Raum kann auch von den Anwendungsmöglichkeiten solcher Dienste profitieren (z. B. Monitoring in der Landwirtschaft).

Neben der gezielten Schulung von mittelständischen Unternehmen müssen diese Fertigkeiten auch an den Hochschulen in anderen Fachdisziplinen wie z. B. dem Maschinenbau vermittelt werden. Es müssen anwendungsnahe Beispiele von Machine Learning-Konzepten in Kombination mit IoT-Technologie frei verfügbar sein (Maker Space für Machine Learning). Vorhaben, die die Entwicklung von Offline-Datensätzen und Beispiellösungen bereitstellen, müssen gefördert werden.

Fortschritt
Die Expertengruppe Internet der Dinge hat zusammen mit der Hochschule Trier und der RWTH Aachen das Projekt Cognitive Tools for Cyber-Physical Systems bewilligt bekommen (BMBF-gefördert).

In diesem Projekt sollen Praxisversuche für zunächst drei Labore an zwei Hochschulen zum Thema Machine Learning und Data-Analytics geschaffen werden. In den Versuchen wird die gesamte Breite dieses Themas in praxisnahen Anwendungen auf Hardware und Software umgesetzt. Die Labore werden in den jeweiligen Masterstudiengängen der Informatik und Informationstechnik integriert und mit einem neuen Studiengang verknüpft. Bereitgestellte Offline-Datensätze ermöglichen die Nutzung der Lerneinheiten auch ohne Zugriff auf die Hardware. Insgesamt fünf der vorgeschlagenen Versuche werden auf der Internet of Things-Plattform umgesetzt, die die Hochschule Trier zusammen mit der Expertengruppe Internet der Dinge des Digital Gipfels entwickelt hat.

Handlungsempfehlungen
Es müssen Konzepte entwickelt werden, die dem Mittelstand den Einstieg in diese Technologie erleichtern. Es muss in die Bildung im Bereich Machine Learning und Data Analytics investiert werden. Für den Mittelstand gibt es derzeit noch kein passendes Konzept, daher wird eine kommerzielle Ausbildung durch Verbände, IHKs u. a. empfohlen.

Es existieren in Deutschland kaum Studiengänge, die die Themen IoT-Technologie (Cloud, Sensoren, Netze) und Konzepte zur Analyse der Daten (Statistik, Deep Learning) verbinden. Konzepte, die die Bildung solcher Studiengänge unterstützen, müssen stärker gefördert werden.

Smart Data

Smart Data, also die Auswertung, Anreicherung und Verknüpfung von großen Datenmengen („Big Data“) hin zu belastbaren und nutzbringenden Informationen, schafft komplett neue Anwendungen und Geschäftsmodelle. Dies gilt sowohl für große Unternehmen als auch für Start-Ups. Nicht immer sind diese primär profitorientiert. Im Bildungssektor können Daten von Lernenden ausgewertet werden, um individuelle Stärken und Defizite zu erkennen und so einen individuellen Lernplan zu entwickeln[79]. In der epidemiologischen Forschung können Patientendaten nach Mustern durchsucht werden, welche helfen, Krankheiten zu erkennen und zu heilen[80]. So kann durch die IT-gestützte Interpretation von Daten ein gesamtgesellschaftlicher Nutzen erzielt werden. Damit dieses Potenzial ausgeschöpft werden kann, sind Rahmenbedingungen vonnöten, welche die Interessen aller Beteiligten berücksichtigen.

Wo stehen wir heute?

Die Bedeutung von Big- und Smart Data ist mittlerweile unbestritten. In Bitkom-Umfragen geben 69 % der befragten Unternehmen an, dass Big Data „eine große Bedeutung für deutsche Unternehmen“[81] hat. Das Thema nimmt hierbei die Spitzenrolle ein. Gleichzeitig sehen aber nur 15 % der Unternehmen Deutschland in diesem Feld führend.[82] Als Bremsen für neue Technologien werden Fragen des Datenschutzes und der Sicherheit sowie ein Mangel an Fachkräften genannt.

Nun sind nur wenige Technologien so ortsungebunden wie Smart Data. Lösungen, welche in einem Land entwickelt wurden, können nahezu beliebig in andere Länder exportiert werden. Neue Anwendungen entstehen jedoch primär dort, wo sie entsprechend gefördert und genutzt werden. Für den Wirtschaftsstandort Deutschland ist es daher wichtig, diesen Zug nicht zu verpassen.

Warum besteht Handlungsbedarf?

Im diesjährigen DIV-Report identifiziert die Expertengruppe Smart Data drei Handlungsfelder: Die Ausbildung von Fachkräften, die Rechtssicherheit bei der sachgerechten Datennutzung und die Stärkung des Wettbewerbs im Smart Data-Umfeld.

1. Auch bei den offenen Stellen nimmt Big Data eine Spitzenrolle ein. 57 % der vom Bitkom befragten Unternehmen suchen Softwareentwickler mit Big Data-Kenntnissen[83]. Hier ist über die letzten Jahre nur wenig Verbesserung zu erkennen. Schon 2016 forderte die Expertengruppe eine verstärkte Ausbildung von Fachkräften mit Smart Data-Kenntnissen, aber auch eine bessere Schaffung von Smart Data-Grundkompetenzen als Allgemeinwissen.
2. Im Mai 2018 ist die Übergangsfrist der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) ausgelaufen. Hiermit wurde ein europaweit einheitlicher Rahmen für Datenschutz und Datenverwendung geschaffen. Kurz nach dem Inkrafttreten sind jedoch weiterhin Unsicherheiten auf allen Seiten zu erkennen. Noch im Mai gab nur ein Viertel der Unternehmen mit mehr als 20 Mitarbeitern an, die DSGVO vollständig umgesetzt zu haben.[84]

79 vgl. Positionspapier „Analysieren lernen, Lernen analysieren“ der Expertengruppe Smart Data
80 vgl. Positionspapier „Smart Data im Gesundheitswesen“
81 https://www.bitkom.org/Presse/Anhaenge-an-PIs/2017/11-November/170119-Bitkom-Charts-Digitalisierung-der-Wirtschaft-28-11-2017-v3.pdf
82 https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Deutsche-Unternehmen-beim-Einsatz-neuer-Technologien-zurueckhaltend.html
83 https://www.bitkom.org/Presse/Anhaenge-an-PIs/2017/11-November/Bitkom-Charts-IT-Fachkraefte-07-11-2017-final.pdf
84 https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/3-von-4-Unternehmen-verfehlen-die-Frist-der-Datenschutz-Grundverordnung.html

3. In der Natur von Smart Data-Anwendungen liegt es, dass der Erkenntnisgewinn erst durch den Zugriff auf eine ausreichend große Datenmenge möglich wird. Diese Bedeutung findet sich auch in der weitgenutzten Formulierung „Daten als Öl des 21. Jahrhunderts“ wieder. So prägnant diese ist, verschweigt sie doch vieles. Anders als Öl können Daten ohne signifikante Kosten transferiert werden, verlieren durch ihre Nutzung nicht an Wert und kennen keinen klar definierten Besitzer. Während Fragen des Datenschutzes schon seit einigen Jahren diskutiert werden, stellt sich verstärkt auch die Frage, wie in datenzentrierten Geschäftsmodellen ein Wettbewerb auf Augenhöhe gesichert werden kann.

Was ist zu tun?

Um das gesellschaftliche und wirtschaftliche Potenzial von Smart Data realisieren zu können, sind aus Sicht der Expertengruppe drei Maßnahmen von größter Bedeutung:

Erstens muss die Ausbildung von Fachkräften gefördert werden. Smart Data ist als Technologie nicht nur für Informatikstudiengänge relevant, sondern muss als interdisziplinäre Kompetenz auch Eingang in andere Berufsfelder finden.

Zweitens muss die Rechtssicherheit gestärkt werden. Nur wenige Themen sind so umfassend von der Datenschutzgrundverordnung betroffen wie Smart Data. Innovationen dürfen nicht dadurch verhindert werden, dass sich insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen wie auf rechtlichem Glatteis fühlen.

Drittens muss das Thema „Daten als Instrument der Marktmacht“ stärker diskutiert werden. Hier muss zwischen den unterschiedlichen Interessen der Marktteilnehmer abgewogen werden, um Lock-In-Effekte und wettbewerbsverzerrende Markteintrittshürden zu vermeiden.

Die Rolle der Politik darf sich jedoch nicht auf die eines Schiedsrichters beschränken, der zwischen „guter“ und „böser“ Datennutzung unterscheidet. Um einen gesamtgesellschaftlichen Nutzen durch Smart Data zu ermöglichen, müssen Projekte gefördert werden, welche Smart Data-Technologien im Energiewesen, in der Bildung, der Medizin, der Verwaltung und im Verkehr nutzen, um gesellschaftliche Herausforderungen zu meistern.

Status und Fortschritt priorisierter Handlungsfelder

Ausbildung von Smart Data-Fachkräften

2018

Die effiziente Nutzung von Smart Data-Technologien bedarf einer neuen Art von Experten, welche Kenntnisse aus wirtschaftlichen, rechtlichen, statistischen und informatischen Feldern einbringen. Während herkömmliche Ausbildungsmodelle einzelne Fächer gut abdecken, wird seitens der Unternehmen häufig ein Mangel an Interdisziplinarität und Erfahrung mit neuen Big Data-Technologien beklagt. Bei der Weiterbildung von Mitarbeitern stoßen gerade kleine und mittelständische Unternehmen an Grenzen, da für Smart Data relevante Fähigkeiten häufig noch nicht Teil von inner- und außerbetrieblichen Weiterbildungsmaßnahmen sind. Hier könnten offene Angebote, wie beispielsweise Onlinekurse (auch in Form von sog. MOOCs), helfen.

Eine bessere Einbindung von neuartigen Technologien, welche grundlegend für die digitale Transformation sind, in die verschiedenen Ausbildungsformen ist wichtig, um mit ausreichend vielen Fachkräften die Stellung Deutschlands im Smart Data-Bereich stärken zu können.

Diese Problematik ist mittlerweile weithin bekannt. In einer Bitkom-Umfrage geben 57 % der befragten Unternehmen mit offenen Stellen für Softwareentwickler an, dass sie nach Big Data-Experten suchen.[85] Eine genauere Bestandserhebung wurde 2016 auch durch die EG Smart Data erarbeitet.[86]

In den vergangenen Jahren wurden mehrere neue Studiengänge entwickelt und angeboten, wie beispielsweise der des Data Scientists. Ebenfalls bieten verschiedene Plattformen nun Kurse zu Big bzw. Smart Data an. Ein übergreifender Aktionsplan zur Stärkung der Ausbildung fehlt jedoch.

Sachgerechte Datennutzung und die Datenschutz-Grundverordnung

2018 !

Gerade bei einem so dynamischen Umfeld wie dem Datenschutzrecht gilt es, angemessene Regelungen zu finden, die ein hohes Maß an Datenschutz garantieren, aber gleichwohl Raum für technischen Fortschritt und Innovationen lassen.

Der Datennutzung in einem angemessenen Rahmen kommt hierbei ein entscheidender Stellenwert für die Förderung von Innovation und Wettbewerbsfähigkeit zu. Mit der Verabschiedung der Europäischen Datenschutz-Grundverordnung (EU-DSGVO) wurde ein erster Schritt hin zu einem besseren Wettbewerb auf Augenhöhe mit Unternehmen aus Drittstaaten gesetzt. Die EU-DSGVO soll u. a. mit dem Marktortprinzip Wettbewerbsungleichheiten vermeiden. Der vielfach geforderte harmonisierte Rechtsrahmen innerhalb der EU wurde erstmalig geschaffen. Nun gilt es, bei der nationalen Ausgestaltung der noch vorhandenen Spielräume, welche insbesondere für öffentliche Stellen existieren, diese verantwortungsvoll zu nutzen und dafür Sorge zu tragen, dass neben der Ermöglichung eines angemessenen Datenschutzniveaus auch weiterhin eine

85 https://www.bitkom.org/Presse/Anhaenge-an-PIs/2017/11-November/Bitkom-Charts-IT-Fachkraefte-07-11-2017-final.pdf

86 Positionspapier „Analysieren lernen, Lernen analysieren“ der Expertengruppe Smart Data. Verfügbar unter: http://deutschland-intelligent-vernetzt.org/app/uploads/2016/11/FG2_Smart_Data_und_Digitale_Bildung_web_20161111.pdf

sachgerechte Datennutzung möglich bleibt. Gleichzeitig muss sichergestellt werden, dass weitere Gesetzesbestrebungen, wie bspw. die Richtlinie für digitale Inhalte, mit der DSGVO harmonisieren und keine neue Rechtsunsicherheit schaffen. Zur Steigerung der Rechtssicherheit müssen weitere Standards geschaffen werden.

Unklarheit besteht vielfach darüber, welche Bedeutungen die Neuregelungen für konkrete Unternehmungen haben. Der rechtliche Diskurs ist hier noch in vollem Gange, was in den Unternehmen mit Blick auf die diesjährige Einführung zu Unsicherheit führt. Daher ist die Schaffung von Rechtsverständnis und -sicherheit bei den Unternehmen, aber auch bei den Bürgern, von hoher Bedeutung.

Zusätzlich betritt die EU-Kommission mit dem Richtlinien-Vorschlag für digitale Inhalte und der Strategie für einen europäischen Binnenmarkt weitgehend Neuland. Dies bedarf eines gesellschaftspolitischen Diskurses, welcher so noch nicht ersichtlich ist.

Stärkung des Wettbewerbs im Smart Data-Umfeld

2018

Statt der aktuellen Diskussion des „Dateneigentums“ sollte der Blick vielmehr auf Fragen der Gefahr von Wettbewerbsverzerrungen durch Informationsvorsprünge gelenkt werden und dementsprechend eine der Digitalisierung Rechnung tragende Wettbewerbsordnung angestrebt werden. Der diskriminierungsfreie Zugang zu Informationsplattformen dürfte im digitalen Wettbewerb einen maßgeblichen Marktzutrittsfaktor generieren. Die Schaffung von Ausschließlichkeitsrechten könnte zu ungewünschten Lock-In-Effekten sowie der Verlagerung der Marktmacht von Primär- auf Sekundärmärkte und damit auch zu Marktzutrittsschranken für neue Wettbewerber, insbesondere innovativer Start-Ups, führen. Darüber hinaus stellt sich eine nicht unerhebliche Abgrenzungsproblematik zwischen Sachdaten und personenbezogenen Daten – wie das Verfahren zur Speicherung von Internetprotokolldaten vor dem EuGH zeigt (Rs. C-582/14). Aufgrund der Unverzichtbarkeit des Menschenwürdegehalts des Rechts auf informationelle Selbstbestimmung dürfte eine eigentumsrechtliche Ausgestaltung für personenbezogene Daten ausscheiden.

Das Thema „Daten als Instrument der Marktmacht“ ist in der rechtswissenschaftlichen Diskussion relativ neu und dementsprechend noch kaum beleuchtet. Hierzu wurde ein deutsch-französisches Papier zu Big Data und Wettbewerbsrecht veröffentlicht[87]. Die Notwendigkeit, Besonderheiten der Digitalisierung im Rechtsrahmen zu Wettbewerbs- und Kartellrecht zu verankern, wurde erkannt (vgl. Grün- und Weißbuch Digitale Plattformen des BMWi[88]) und in der 9. GWB-Novelle[89] adressiert. Gleichzeitig sollen die Telekommunikationsrichtlinien auf EU-Ebene überarbeitet werden. Das vom Bundeskartellamt angestrengte Verfahren gegen Facebook könnte ebenfalls wegweisenden Charakter haben.

87 http://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Meldung/DE/Pressemitteilungen/2016/10_05_2016_Big%20Data.html

88 Weißbuch „Digitale Plattformen“ des BMWi verfügbar unter: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/weissbuch-digitale-plattformen.pdf?__blob=publicationFile&v=22

89 http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/Gesetz/neuntes-gesetz-zur-aenderung-des-gesetzes-gegen-wettbewerbsbeschraenkungen.pdf

Status und Fortschritt der intelligenten Vernetzung
Nach Strategieebenen

Die folgenden Ausführungen geben die aktuellen Einschätzungen der Expertengruppen zum gegenwärtigen Status und Umsetzungsfortschritt der intelligenten Vernetzung in den fünf Leitbranchen und ihrer Querschnittstechnologien auf dem Weg zur Erreichung der gesetzten Ziele wieder. Status und Umsetzungsfortschritt sind nach den Strategieebenen (gesellschaftliche Ebene, Business-Ebene, rechtlich/regulatorische Ebene, Prozess-Ebene, technische Ebene) bewertet zunächst in aggregierter Übersicht aufgeführt und in den nachfolgenden Detailbetrachtungen für die einzelnen Zielbilder und Zielbildbausteine dargestellt. Eine Erläuterung des verwendeten Ampelschemas finden Sie auf S. 26 dieses Reportes.

Status und Fortschritt der intelligenten Vernetzung

Nach Strategieebenen

Energie

Gesellschaftliche Ebene

2015 → 2018 !

Die Einbindung der verschiedenen Akteure in das Energiesystem bleibt weiterhin eine Herausforderung. Ohne die transparente und umfassende Aufklärung des Nutzens für alle Teilnehmer am Energiesystem der Zukunft kann keine umfangreiche Akzeptanz erreicht werden.

Rechtliche/regulatorische Ebene

2015 ! → 2018 !

Die Leitplanken wurden mit dem Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende[90] geschaffen. Prozesse, technische Standards und volkswirtschaftlich sinnvoll einsetzbare technologischen Lösungen sind zu schaffen. Darüber hinaus sind Anreize für den intelligenten Einsatz von IKT in Infrastrukturen auszugestalten.

Business-Ebene

2015 ! → 2018 !

Das Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende setzt den Rahmen für IKT im intelligenten Energienetz. Marktakteure haben nun Anhaltspunkte für die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle. Es fehlen neue Infrastrukturen und Marktprozesse. Zudem bedarf es einer Überprüfung des Marktdesigns.

Prozess-Ebene

2015 → 2018

Durch die gesetzliche Rahmensetzung ist es jetzt zwingend, die entsprechenden Prozesse anzupassen bzw. neu zu gestalten, da insbesondere die Komplexität im Rahmen des Smart Meter Rollouts deutlich gestiegen ist.

Technische Ebene

2015 → 2018 !

Im Rahmen von FuE-Projekten werden unterschiedliche IKT-Lösungsansätze untersucht. Inbesondere die aktuellen SINTEG-Projekte[91] des BMWi stellen dabei einen sehr wichtigen Meilenstein im Hinblick auf Standardisierung, Marktfähigkeit und Rollout von intelligenten Lösungen dar.

Fokusthemen

2015 ! → 2018 !

Die Rahmenbedingungen zum Smart Meter Rollout liegen in Form des Gesetzes zur Digitalisierung der Energiewende vor. Die Marktakteure sind mit der Erarbeitung der Umsetzungsschritte beschäftigt. Dazu zählt auch die Ausgestaltung des „Ampelmodells“.

Gesundheit

Gesellschaftliche Ebene

2015 → 2018

Die Vorgaben des E-Health-Gesetzes sollten zeitnah umgesetzt werden, insbesondere die elektronische Patientenakte. Videosprechstunden und Telemonitoring sollten attraktiv vergütet sowie Versandhandel von Arzneimitteln beibehalten werden.

Rechtliche/regulatorische Ebene

2015 ! → 2018 !

§ 48 Abs. 1 Satz 2 Arzneimittelgesetz (Abgabeverbot bei Fernverschreibungen) steht der 2018 liberalisierten Fernbehandlung der ärztlichen Musterberufsordnung entgegen. Das faktische Analogieverbot im niedergelassenen Bereich verhindert, dass digitale Anwendungen schnell in die Regelversorgung kommen.

Business-Ebene

2015 → 2018

Sowohl für große Unternehmen als auch für Startups ist der deutsche Gesundheitsmarkt vor allem wegen des Fehlens einer Digitalisierungsstrategie innovationsfeindlich, weshalb Startups wie Großunternehmen in andere Bereiche abwandern.

Prozess-Ebene

2015 → 2018

Bezüglich einer übergreifenden Zusammenarbeit und Datenbereitstellung, dezentralisierten Leistungserbringung sowie des Einsatzes vernetzter IT-Assistenzsysteme sind nur langsam Fortschritte feststellbar. Ursachen sind u. a. die 4. AMG-Novelle, das diskutierte Versandhandelsverbot sowie die immer noch im Aufbau befindliche TI[92].

Technische Ebene

2015 → 2018

Die technischen Möglichkeiten der Digitalisierung des Gesundheitswesens (Big Data, Wearables, KI, e-Akten, Videokommunikation) sollten schneller für die Regelversorgung genutzt werden.

Fokusthemen

2015 ! → 2018 !

Die Fokusthemen „Elektronische Patientenakte“, „Interoperabilität und Standardisierung“ sowie „Abrechenbarkeit von Telekonsultationen und Telemonitoring“ sind nach wie vor aktuell; es besteht unverändert Handlungsbedarf.

90 https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/Gesetz/gesetz-zur-digitalisierung-der-energiewende.pdf?__blob=publicationFile&v=4

91 https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/sinteg.html

92 Telematikinfrastruktur

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Verkehr

2015 → 2018

Die Akzeptanz von intelligenten, vernetzten Mobilitätslösungen ist bei den Nutzern noch unzureichend, da Vorteile auf Nutzerseite nicht wahrgenommen werden. Das Verständnis für die Anwendungen und das Vertrauen in eine neutrale Datennutzung sind weiterhin nicht gegeben.

2015 → 2018

Die Aktivitäten auf europäischer Ebene hinsichtlich einer Datenschutzgrundverordnung wurden in 2017 abgeschlossen. Die fehlende Spezifizierung der EU-DSGVO in Bezug auf Mobilitätsdaten führt zu keiner signifikanten Änderung.

2015 → 2018

Verfügbare Plattformen mit Mobilitätsdaten sind nur in Ansätzen vorhanden. Auf deren Basis sind durchgängige Mobilitätskonzepte notwendig. Weiterhin fehlen Rollen- und Betreibermodelle sowie Datenkoordinatoren, die Datenquellen erschließen.

2015 → 2018

Die Aktivitäten bei IVS-Rahmenarchitektur und MDM reichen noch nicht aus, da sie nicht verkehrsträger- und prozessübergreifend flächendeckend vorhanden sind und somit nicht in jedem Fall verwertbare Datentransparenz schaffen.

2015 → 2018

Eine deutschlandweite Gesamtarchitektur und notwendige Vorgaben für multimodale Mobilitätskonzepte fehlen. Aufgrund fehlender Vorgaben und Festlegungen aus anderen Strategieebenen ist nicht zu erwarten, dass alle Handlungsempfehlungen bis 2023 umgesetzt sind.

2015 → 2018

Der Beschluss des Bundestages[93] wird sowohl inhaltlich als auch politisch den Ausbau der Intelligenten Verkehrsnetze positiv beeinflussen. Ein zeitliche Dimension der Umsetzung ist weiterhin nicht absehbar, deshalb ist die Entwicklungstendenz nach wie vor unverändert. Der Handlungsdruck hinsichtlich der Zielbildereichung steigt jedoch weiterhin an.

Bildung

1. Themengebiet: Hochschulen 2015 → 2018
2. Themengebiet: Berufliche Bildung 2018

1. Bildungstechnologien der ersten Generation werden genutzt. MOOCs[94] dienen der Steigerung der Visibilität.
2. Industrie 4.0 stimuliert neue Bildungsangebote. Hier entsteht eine Startup-Szene mit innovativen Technologien.

1. Themengebiet: Hochschulen 2015 → 2018
2. Themengebiet: Berufliche Bildung 2018

1. Die grundgesetzlich geregelte Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern behindert weiterhin die Hochschulvernetzung.
2. Vernetzung zwischen Berufsschulen findet in Einzelfällen statt. Es fehlt an Unterstützung auf allen Ebenen.

1. Themengebiet: Hochschulen 2015 → 2018
2. Themengebiet: Berufliche Bildung 2018

1. Unternehmerisches Denken und Handeln ist gering ausgeprägt. Es fehlt an neuen Verwertungs- und Geschäftsmodellen.
2. Die Nachfrage nach digitaler Bildung für Industrie 4.0 steigt rasant. Startups entwickeln neue Geschäftsmodelle.

1. Themengebiet: Hochschulen 2015 → 2018
2. Themengebiet: Berufliche Bildung 2018

1. Es fehlen nationale Forschungs- und Servicezentren. Die Finanzierung digitaler Bildung ist volatil und projektbasiert.
2. Service-Center für die Berufsausbildung sind aufzubauen, staatliche Investitionsprogramme für Berufsschulen erforderlich.

1. Themengebiet: Hochschulen 2015 → 2018
2. Themengebiet: Berufliche Bildung 2018

1. Lösungen für Cloud-Anwendungen existieren. KI-Methoden sind zukunftsweisend, aber auch kostenintensiv.
2. Intelligente Assistenzdienste am Arbeitsplatz werden vermehrt genutzt. Künstliche Intelligenz gewinnt an Bedeutung.

1. Themengebiet: Hochschulen 2015 → 2018
2. Themengebiet: Berufliche Bildung 2018

1. Vernetzung über Hochschulgrenzen findet nur in Einzelfällen statt, Kooperationshindernisse bestehen weiterhin.
2. Die Bedeutungszunahme von Industrie 4.0 und Künstlicher Intelligenz der beruflichen Bildung ist positiv.

Verwaltung

2015 → 2018

Die Verwaltung hat einen erheblichen digitalen Entwicklungsrückstand. Während für Bürger und Unternehmen im Kontakt mit Banken, Versicherungen und Handel eine durchgängige digitale Nutzererfahrung schon seit Jahren normal ist, stellt das im Kontakt mit der Verwaltung heute noch die Ausnahme dar.

2015 → 2018

Mit dem Onlinezugangsgesetz (OZG)[95] vom August 2017 und den E-Government-Gesetzen des Bundes und der Länder wurden grundlegende rechtliche Rahmenbedingungen für eine vernetzte Verwaltung geschaffen. Diese gilt es nun konsequent zu nutzen.

2015 → 2018

Verwaltung vollzieht Recht und denkt selten in Geschäftsmodellen. Die aktive Gestaltung des digitalen Wandels im Bereich der öffentlichen Verwaltung erfordert jedoch einen Perspektivenwechsel. Hierbei können Kooperationen mit Wirtschaft und Wissenschaft helfen.

2015 → 2018

Auch in der öffentlichen Verwaltung lassen sich ausgehend von digitalen Daten neue innovative Prozesse und Geschäftsmodelle denken. Bisher fehlen jedoch grundlegende Konzepte und Strategien, um die öffentliche Verwaltung auf eine datenzentrierte Verwaltungsinformatik vorzubereiten.

2015 → 2018

Sowohl die IT-Konsolidierung als auch die Nutzung neuer Technologien und Methoden kommen nur schleppend voran. Hier sollten Möglichkeiten der Co-Innovation mit der Wirtschaft genutzt werden, etwa bei der Entwicklung datenzentrierter IT-Architekturen und Geschäftsmodelle (Cloud Computing, SaaS).

2015 → 2018

Die Verbesserung der rechtlichen und organisatorischen Voraussetzungen zur Förderung von Innovationen (Digitalisierungslabore) sind auf der politischen Ebene angekommen und mit ersten Aktivitäten hinterlegt. Was weiterhin fehlt ist ein anspruchsvolles nationales Innovations- und Investitionsprogramm für den Aufbau der vernetzen Verwaltung von morgen.

93 http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/073/1807362.pdf

94 Massive Open Online Courses

95 https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Gesetzestexte/Gesetze_Verordnungen/2017-08-17-G-z-Neuregelung-d-bundesstaatlichen-Finanzausgleichssystems-ab-d-Jahr-2020-u-z-Aenderung-haushaltsrechtlicher-Vorschriften.html

Status und Fortschritt der intelligenten Vernetzung

Nach Strategieebenen

	Smart Cities/ Smart Regions	Internet der Dinge
Gesellschaftliche Ebene	2018	2018
	In einzelnen Projekten sowie regulatorisch bei Open Data wurden Fortschritte erzielt. Ein umfassendes Konzept für z. B. Bürgerbeteiligung und eine bessere Lebens-, Arbeits- und Aufenthaltsqualität bezogen auf Smart Cities und Regions ist nur ansatzweise vorhanden.	Mit steigendem Grad der Vernetzung im Internet der Dinge gibt es ein zunehmendes Akzeptanzproblem in der Bevölkerung, unter anderem aufgrund von Datenschutzbedenken. Dem muss mit entsprechenden Informationskampagnen Rechnung getragen werden.
Rechtliche/regulatorische Ebene	2018 !	2018 !
	Anreiz- und Governancemodelle, Ansätze zur Ermöglichung von Lösungspartnerschaften oder eine strategische Bund-Länder-Kooperation in Bezug auf Smart Cities & Regions werden in unterschiedlichen Zusammenhängen diskutiert und sind ansatzweise vorhanden.	Die Rechtsprechung im Bereich des Internets der Dinge kommt in Bezug auf das Tempo der Digitalisierung nicht hinterher. Ein geeignetes Anreizsystem für Infrastrukturinvestitionen zur Erzielung von durchgängig verfügbaren Mobilfunknetzen fehlt weiterhin.
Business-Ebene	2018 !	2018 !
	Neben dem Förderprogramm des Bundes für Intelligente Vernetzung (2015) und einzelnen Fördermaßnahmen der Länder sind nachhaltige Betreiber- und neue Geschäftsmodelle durch digitale Plattformen in Smart Cities & Regions noch in der Findung.	Die Wirtschaft wartet in vielen Fällen auf die Rechtsprechung. Beim Industrial Internet sehen wir erste Überlegungen bei großen Marktteilnehmern für neue Geschäftsmodelle und -rollen. Bei den kleineren Marktteilnehmern besteht zumeist eine Wissenslücke im Bereich IoT aufgrund fehlender Bildung.
Prozess-Ebene	2018	2018
	Projekte und Initiativen für Smart Cities & Regions können kaum auf Best Practice-Modelle für die Prozessgestaltung zurückgreifen. Sie sind ansatzweise entwickelt. Digitale Kompetenzen werden vor Ort sowie auf den politischen Ebenen aufgebaut.	Um digitale Geschäftsprozesse in der IoT-Industrie auszurollen, ist zunächst die entsprechende Ausbildung und berufliche Weiterbildung von Experten im Rahmen von Erwachsenenbildung und lebenslangem Lernen zu gewährleisten.
Technische Ebene	2018	2018
	Maßnahmen zur Stärkung der IT-Sicherheit wurden mit dem IT-Sicherheitsgesetz im Bereich kritischer Infrastrukturen unternommen. Konzepte für IoT, sichere Datenplattformen, Mensch-Maschine-Interaktion und Interoperabilität in Smart Cities & Regions bestehen in ersten Ansätzen.	Es existiert ein breites Spektrum zur Verfügung stehender Standards für Protokolle und Schnittstellen. Hierbei fehlen Priorisierungshinweise von unabhängiger Regierungsseite, welche Standards für bestimmte Problemstellungen und Anwendungssegmente genutzt werden sollten.
Fokusthemen	2018 !	2018 !
	Die drei zentralen Elemente, die vordringlich bearbeitet werden müssen, sind die Etablierung eines Zielbildes Smart Cities & Regions in der Digitalpolitik, eine davon abgeleitete Strategie und Roadmap sowie der zwischen Bund, Ländern und kommunaler Ebene koordinierte Aufbau von Erprobungsräumen und Modellregionen.	Ein großer Nachholbedarf besteht in Deutschland noch bezüglich der drei EG-Fokusthemen „Anreize für Investitionen in flächendeckende Mobilfunknetze“, „Vermittlung von IoT-Kompetenzen“ und „Einrichtung einer staatlichen Instanz für IoT-Security“.

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Smart Data

2018

Smart Data bietet Chancen zur Verbesserung der Lebenssituation, der Gesundheitsversorgung und der Vernetzung. Erforderlich ist hierfür die informierte Akzeptanz, geschaffen durch sachgerechte Aufklärung, Medienbildung und eine verantwortungsvolle Einbettung in Bildung und Ausbildung.

2018 !

Die EU-DSGVO hat den geforderten europäischen Rechtsrahmen für Smart Data sowie differenzierte Regelungen für zweckändernde Datenverarbeitungen geschaffen. Nun müssen Ausgestaltung und gelebte Praxis folgen. Hierfür ist eine stärkere Aufklärung zu den Rechtsfolgen notwendig.

2018 !

Um Deutschlands führende Rolle als Innovations- und Wirtschaftsstandort zu behaupten, ist die Ermöglichung sachgerechter Datennutzung sowie die Förderung sowohl auf technischer und infrastruktureller als auch auf menschlicher Ebene unabdingbar.

2018

Um Transparenz und Wettbewerb zu stärken, müssen offene Standards sowohl für Prozesse, als auch für Schnittstellen wie bspw. bei Public Cloud-Anbietern mit Fokus auf Funktionalität, Interoperabilität und auditierbarer Sicherheit geschaffen werden.

2018

Um innovative Geschäftskonzepte trotz restriktiver Datenschutzrichtlinien im Rahmen der EU-DSGVO erproben zu können, müssen Daten irreversibel anonymisiert werden können. Die Kenntnisse und technischen Möglichkeiten hierfür fehlen jedoch häufig.

2018

Die Digitalisierung stellt nicht nur Chancen für die Wirtschaft, sondern auch für die Gesellschaft dar, u. a. im Gesundheitswesen. Hier müssen Möglichkeiten geschaffen werden, den Bürgern durch intelligente Nutzung von Daten zu helfen. Ein zeitnahes Handeln ist wichtig, um in diesen neuen Feldern nicht abgehängt zu werden.

Intelligente Energienetze

Die nachfolgenden Detailbetrachtungen zeigen die von der Expertengruppe „Intelligente Energienetze“ erarbeiteten Zielbilder für den in 2020 angestrebten Zustand des Energiesektors in den strategischen Ebenen. Dazu wird der aktuelle Status und die Umsetzung ausgehend von diesem Zielbild bewertet. Detailbeschreibungen der Zielbilder/ Zielbildbausteine finden Sie im Ergebnisbericht 2013[96].

Zielbild der gesellschaftlichen Ebene

2020 sind die gesellschaftlichen Herausforderungen durch den Umbau der Energieversorgung bewältigt. Die Bürger und Bürgerinnen verstehen sich als eigenständig agierender Teil des Energienetzes und sind an relevanten Entscheidungen beteiligt. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Energieautonomie in der Gemeinschaft

2015 ◔ → 2018 ◔

Autarkie in der Energieversorgung gesellschaftsverträglich machen
Eine gesellschaftsverträgliche Integration mit einer unter sozialen Gesichtspunkten fairen Umlage verursachungsgerechter Kosten fehlt trotz Fortschritten im EEG[97], durch die einem weiteren Anstieg der EEG-Umlage begegnet wurde, weiterhin. Es bedarf einer Netzentgeltreform, die eine verursachungsgerechte Kostenverteilung in den Vordergrund stellt.

So geht Netzausbau auch ohne Bürgerstress

2015 ◔ → 2018 ◔

Optimierter Energienetzausbau unter effizienter Einbindung von IKT erhöht die gesellschaftliche Akzeptanz
Der für die Energiewende notwendige Netzausbau kann durch intelligente Informations- und Kommunikationstechnologien reduziert werden. Zeitnahe regulatorische Anreize zur Nutzung und eine prominente Thematisierung dieser Möglichkeiten in der gesellschaftlichen Debatte über Netzausbau fehlen bislang. Gerade diese Anreize können zu einer gesteigerten Akzeptanz führen. Eine Entwicklung hin zur Technologieoffenheit gegenüber intelligenten Informations- und Kommunikationstechnologien, beispielsweise im Rahmen der bevorstehenden Verteilernetzstudie, ist anzustreben.

Fachkräftebedarf decken

2015 ◔ → 2018 ◔

Mit der Konvergenz von Energie- und IKT-Branche muss auch die Ausbildung der Facharbeitskräfte beide Bereiche gleichwertig abdecken. Erste Qualifizierungsprogramme mit digitalen Schulungskonzepten[98] sowie Ausbildungsgänge[99] für kombinierte Fähigkeiten im Bereich Intelligenter Energienetze sind bereits auf den Weg gebracht und werden weiterhin stark ausgebaut. Das Thema ist bislang vornehmlich unternehmensgetrieben und muss jetzt auch auf nationaler Ebene konsequent aufgegriffen werden.

96 Ergebnisbericht 2013: Projektgruppe Intelligente Energienetze
https://div-konferenz.de/app/uploads/2015/12/140324_AG2_UAG-IN_Ergebnis_PG-Energie_zurAnsicht.pdf

97 https://www.gesetze-im-internet.de/eeg_2014/BJNR106610014.html

98 http://energie-vernetzen.de/best-practice

99 http://www.bfe.de/

Status: ● kritisch, ● weitere Maßnahmen erforderlich, ● unkritisch; **Umsetzung:** ◔ am Anfang, ◕ fortgeschritten, ● abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Bürger gestalten ihre Energiewende

2015 ! 2018

Dialog aufnehmen – Partizipation fördern

Die höhere und einfachere Verfügbarkeit von Daten erlaubt die deutlich vereinfachte Teilnahme am Energiesystem. Obwohl Teilnahme und Akzeptanz Hand in Hand gehen, werden diese Möglichkeiten von Politik und Wirtschaft bislang weiterhin kaum genutzt. Trotz der theoretischen Verfügbarkeit kommen die Daten beim Endverbraucher nur sehr eingeschränkt an. Auch der bevorstehende Einbau intelligenter Messsysteme wird diesem Umstand aufgrund der geringen Reichweite (Einbauverpflichtung bei ca. 12 % der Verbraucher) sowie der langfristigen Umsetzungsfrist nur eingeschränkt Rechnung tragen.

Zielbild der rechtlich/regulatorischen Ebene

2020 sind die Rahmenbedingungen für Marktrollen und Kommunikationsplattformen angepasst worden und funktionieren als Basis für das umgebaute Energiesystem. Der Umgang mit den in vielen Bereichen neu anfallenden Daten sowie Verantwortlichkeiten und Kompetenzen ist in Form von Gesetzen, Verordnungen und Regulierung geregelt. Investitionssicherheit für die Marktrollen ist durch den Rechtsrahmen geschaffen. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Rahmenbedingungen für Plattformen festlegen

2015 2018

Plattformen zur diskriminierungsfreien Bereitstellung von Energienetzdaten stellen zukünftig eine wichtige Funktion der Produktgenerierung dar. Aus Schnittstellengründen wird die Anzahl der Plattformen in Deutschland auf wenige Akteure beschränkt sein. Aktuell gibt es zwar eine Marktkommunikation, jedoch keine konkreten Rahmenbedingungen für Plattformen.

Datenschutz und -sicherheit gewährleisten

2015 2018

Mit dem Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende sind erste Eckpunkte für Datensouveränität, Datensicherheit und Datenschutz gesetzt worden, die auch die Europäische Datenschutzgrundverordnung berücksichtigen. Diese Regelungen müssen ihre Praxistauglichkeit beim Rollout intelligenter Messsysteme nachweisen.

Optimales Anreizsystem für Investitionen in IKT setzen

2015 ! 2018

Eine Weiterentwicklung der Anreizregulierung wurde 2016 beschlossen. Leider werden dadurch die Investitionsbedingungen insbesondere für IKT nicht so verbessert, wie es erforderlich wäre, um Intelligente Energienetze nachhaltig auf der Grundlage kapitalmarktorientierter Bedingungen realisieren zu können.

Ordnungsrahmen für Marktrollen schaffen

2015 2018

Der bestehende Ordnungsrahmen deckt die mit der Digitalisierung entstehenden Marktprozesse bisher nicht vollständig ab. Mit dem Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende ist ein erster Schritt getan, um den Ordnungsrahmen anzupassen. Weitere untergesetzliche Regelungen sind noch zu ergänzen, ohne die der Rollout intelligenter Messsysteme nicht effizient realisiert werden kann.

Zielbild der Business-Ebene

2020 hat ein neue Marktarchitektur zum Eintritt neuer Akteure, intensiveren Austauschbeziehungen und innovativen Geschäftsmodellen für netz- und endkundenorientierte Dienste geführt. Wesentliche Herausforderungen des umgebauten Energiesystems, z. B. Netzstabilität, werden effizient und zuverlässig über Marktmechanismen gelöst. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Neue Akteure und Rollen etablieren

2015 2018

Der modifizierte Rechtsrahmen ermöglicht es, neue Geschäftsmodelle zu entwickeln. Aufgaben und Verantwortlichkeiten beispielsweise von Messstellenbetreibern sind definiert. Damit diese Entwicklung weitergeht, bedarf es systematischer politischer und administrativer Begleitprozesse.

Neue Geschäftsmodelle ermöglichen

2015 ! 2018

Der Transformationsprozess in der Energiewirtschaft hat begonnen. Es gibt zahlreiche innovative Ideen und Ansätze für neue Geschäftsmodelle. Damit sich diese etablieren können, sind bestehende Regelungen wie beispielsweise die Netzentgelt- und Umlagesystematik dahingehend zu überprüfen, ob sie den Innovationen entgegenstehen.

International integrierte Geschäftsmodelle statt Insellösungen anstreben

2015 2018

Internationale Standards unterstützen Interaktionen zwischen Regionen und Marktteilnehmern. Standardisierte Schnittstellen erhöhen das Synergiepotenzial und ermöglichen ein erweitertes Angebot und die Zukunftsfähigkeit. Diskussionen in verschiedenen Gremien wurden begonnen.

Erhöhte Marktdynamik schaffen

2015 2018

Die Transformation der Energiewirtschaft bedingt einen Ordnungsrahmen, der Wettbewerb und infolgedessen Innovationen anreizt und fördert. Wenn beispielsweise Flexibilitäten genutzt werden sollen, muss die bestehende Netzentgelt- und Umlagesystematik überprüft werden. Hier ist eine grundsätzliche Diskussion notwendig.

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Zielbild der Prozess-Ebene

Neue Geschäftsmodelle und Rollen benötigen entsprechende Prozesse und Lösungen. Ein Großteil von neuen Marktaktivitäten spielt sich dabei auf lokaler und regionaler Ebene im Verteilnetz ab. Die dazu erforderlichen Informationen werden 2020 für die einzelnen Marktrollen diskriminierungsfrei zugänglich gemacht sein. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Akteursübergreifende Systeme für Datenmanagement und -verarbeitung errichten

2015 → 2018

Ein Marktstammdatenregister ist als akteursübergreifendes System errichtet; derzeit ist das Speichern und der Abruf von Daten technisch möglich. Ein gemeinsames Verständnis, wie die Datenplattform konkret beschaffen sein soll, muss noch geschaffen werden. Bis dahin ist eine Aggregation von Daten nicht umfassend möglich. Darüber hinaus ist die Aktualität der Daten zwingend erforderlich.

Ein Anreiz, neue Geschäftsmodelle zu schaffen oder sich vertieft damit zu befassen, ist nicht gegeben. Verschiedentlich wurden Ideen kreiert, es konnten daraus jedoch keine Maßnahmen abgeleitet werden.

Flexibilität ist der Schlüssel

2015 → 2018

Volkswirtschaftliche Optimierung des Energiesystems durch ein Prozess-Framework für Smart Grid und Smart Market

Das Ziel, eine Marktpartnerkommunikation zu etablieren, wurde erreicht. Um die Beschreibung von Prozessen zu ermöglichen, wurden in einem ersten Schritt Use Cases erfasst. Als beispielgebender Prozessablauf wurde die BDEW-Ampel vorgeschlagen. Sie dient als Basis für weitere Prozessbeschreibungen. Einzelne Prozesse sind bis 2020 zu detaillieren (z. B. Flexibilitäten für Smart Grid / Smart Market). Eine Festschreibung im Ordnungsrahmen innerhalb von zwei Jahren erscheint sehr ambitioniert, da längere Detaildiskussionen notwendig sind.

Die verschiedenen erfolgreichen Aktivitäten im aktuellen Projekt müssen Eingang auf nationaler Ebene finden, u. a. im Prozess-Framework.

Raus aus der Komplexitätsfalle!

2015 → 2018

Effiziente Prozesse gewährleisten Netzstabilität

Ein Abgleich von Anlagen und Last konnte noch nicht erreicht werden. Ziel muss die Schaffung effektiver, effizienter und automatisierter Massenprozesse sein; kleinteilige Systeme müssen von standardisierten Lösungen ersetzt werden. Darüber hinaus gilt es, eine vorausschauende Netzbetriebsführung umzusetzen. Um dies zu erreichen, sind die hierfür notwendigen Akteure einzubeziehen.

Die vorgenannten Themen werden kontinuierlich analysiert, Lösungsvorschläge werden auf Demonstrationseben in den Gremien diskutiert. Eine Einigung auf Standards ist noch nicht erfolgt. In Bezug auf Intelligente Messsysteme erscheint die Einführung automatisierter Masseprozesse bis 2020 nicht umsetzbar.

Mit vereinten Kräften erfolgreich

2015 2018

Energiefragen national und international koordiniert vertreten

Eine Koordination nationaler Aktivitäten findet auf europäischer Ebene bislang nicht statt. Aktivitäten der Übertragungsnetzbetreiber (TSOs) und Verteilnetzbetreiber (DSOs) müssen im Kontext Smart Grids auf EU-Ebene aufgenommen werden, erst dann ist eine Bewertung möglich. Das starke Engagement der Europäischen Kommission wird u. a. an der gezielten Einrichtung von Arbeitsgruppen deutlich (in Deutschland z. B. DSO 2.0). Die Frage, wie sich Deutschland in Europa verhält, ist unbeantwortet. Eine Positionierung z. B. seitens des BDEW ist nicht erkennbar, eine Umsetzung auf nationaler Regulierungsebene dürfte aus heutiger Sicht viel Zeit in Anspruch nehmen.

Zielbild der technischen Ebene

Die Zunahme von dezentraler Energieerzeugung und von Marktaktivitäten führen zu einer erheblich höheren Komplexität der Energieversorgung. IKT ermöglicht 2020 den problemlosen Datenaustausch und das Zusammenspiel unterschiedlichster Akteure unter Gewährleistung der Versorgungssicherheit. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Versorgungszuverlässigkeit wahren

2015 2018

Die Versorgungszuverlässigkeit in den Verteilnetzen wird nach wie vor durch konventionellen Netzausbau gewährleistet. An Konzepten zu IKT-basierten Schutzkonzepten wurde gearbeitet. Die Forschung zu resilienten Energienetzen auf IKT-Basis hat begonnen.

Rollenmodell zur IKT-Nutzung abbilden

2015 2018

Nur im Kontext der Nutzung intelligenter Messsysteme in Energienetzen wurde ein klares Rollenmodell definiert. Dieses wurde bislang jedoch noch nicht umgesetzt. In anderen Bereichen sind keine Arbeiten an Rollenmodellen zur IKT-Nutzung erkennbar.

Branchenübergreifende IKT-Standards einführen

2015 2018

Die IEC Smart Grid Standardization Roadmap[100] wurde aktualisiert und wird ein „echter“ Standard. Auf europäischer Ebene wurden federführend Use Case Methodik nach IEC 62559[101], SGAM und Risikomanagement nach SGIS entwickelt. Mittels des Gesetzes zur Digitalisierung der Energiewende wurde ein Schritt zur vereinheitlichten Ansteuerung von dezentralen Anlagen auf sichere und standardisierte Art gegangen. Allerdings ist aktuell unklar, welches Ressort sich weiter um die Themen Normierung und Standardisierung im Energiesystem kümmern wird, weswegen momentan Stillstand herrscht.

100 http://www.iec.ch/smartgrid/downloads/sg3_roadmap.pdf
101 https://webstore.iec.ch/publication/22349

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Dezentralisierung der Energienetzführung mittels IKT unterstützen

2015 2018

Die Anreizregulierung hemmt immer noch die breite Nutzung von IKT in Verteilnetzen. Regelungsansätze befinden sich in der Pilotphase. Kommunikation zwischen ÜNB und VNB sowie zwischen verschiedenen VNB wurde nicht weiter entwickelt.

Effizienten Datenaustausch gewährleisten

2015 2018

Plattformen zur Bereitstellung dynamischer Informationen zum Energiesystem (Kontext-, Zustands-, Steuer- und Prognosedaten) für berechtigte Akteure existieren heute nicht. Im Bereich Metering sind Konzepte fertig ausgearbeitet. Für die Prognosedaten werden in den SINTEG-Projekten[102] Plattformen erprobt.

102 https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/sinteg.html

Intelligente Gesundheitsnetze

Die nachfolgenden Detailbetrachtungen zeigen die von der Expertengruppe „Intelligente Gesundheitsnetze“ erarbeiteten Zielbilder für den in 2020 angestrebten Zustand des Gesundheitssektors in den strategischen Ebenen. Dazu wird der aktuelle Status und die Umsetzung ausgehend von diesem Zielbild bewertet. Detailbeschreibungen der Zielbilder/Zielbildbausteine finden Sie im Ergebnisbericht 2013[103].

Zielbild der gesellschaftlichen Ebene

2020 steht dem Mehrbedarf an medizinischer Behandlungskapazität ein sich verringerndes Angebot an Medizinern gegenüber. Telemedizin sichert die medizinische Versorgung auch in strukturschwachen Regionen. Individualisierung der Medizin ermöglicht maßgeschneiderte Therapien mit bestmöglichen Behandlungsergebnissen. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Effizienz durch innovative Ausbildung

2015 → 2018

Das Verständnis der Bedeutung der Digitalisierung für die Entwicklung in der Medizin hat in den letzten drei Jahren deutlich zugenommen. Es gibt auch einzelne Beispiele wie das hochmoderne Curriculum „Medizin im digitalen Zeitalter“ der Universitätsmedizin Mainz. Eine systematische und strukturierte Integration der Digitalisierung in die Ausbildung muss jedoch noch entwickelt werden, um die Studierenden und Auszubildenden auf die Möglichkeiten diverser digitaler Techniken vorzubereiten.

Individualisierung der Medizin

2015 → 2018

Der kombinierte Einsatz von Künstlicher Intelligenz und Big Data Analytik als digitale Instrumente ist wichtig, um präzise Diagnosen und die prognostische Abschätzung individualisierter Therapien zu ermöglichen. Dafür notwendig ist die Realisierung der Interoperabilität in der Medizin. Die BMBF-Initiative Medizininformatik[104] ist eine nationale Initiative, die diese wichtige Grundvoraussetzung schaffen kann und wird.

Bessere Gesundheit durch Eigenverantwortung

2015 → 2018

Die Bereitschaft der – gerade auch älteren – Menschen, sich mit den Möglichkeiten der Digitalisierung auseinanderzusetzen, nimmt zu. Neue Möglichkeiten der digitalen Prävention und Prozessvereinfachung sind sehr attraktiv und werden zunehmend genutzt. So bieten Wearables oder auch verschiedene Apps intelligente Software und Funktionen, die es älteren Menschen ermöglichen, länger ein selbstbestimmtes Leben in ihrer gewohnten Umgebung zu führen.

Empowerment der Patientinnen und Patienten

2015 → 2018

Die Möglichkeiten der Sensorik in Wearables, das technische Angebot moderner Smartphones sowie die wachsende Verbreitung telemedizinischer Anwendungen und elektronischer Visiten stärkt den Wunsch der Patientinnen und Patienten nach personalisierter und wohnortnaher Versorgung auf Expertenniveau.

103 Ergebnisbericht 2013: Projektgruppe Intelligente Gesundheitsnetze
http://deutschland-intelligent-vernetzt.org/app/uploads/sites/4/2015/12/140513_AG2_UAG-IN_Ergebnis_PG_Gesundheit_Ansicht.pdf

104 https://www.bmbf.de/de/medizininformatik-3342.html

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Zielbild der rechtlich/regulatorischen Ebene

2020 ist die im Versorgungsstrukturgesetz von 2011 festgelegte Roadmap für den flächendeckenden Wirkbetrieb von Telemedizin umgesetzt. Mehr Rechtssicherheit beim IT-Outsourcing schafft die Grundlage dafür, dass spezialisierte Dienstleister eingesetzt werden können. Die Möglichkeiten der elektronischen Gesundheitskarte werden umfassend genutzt. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

§ 630a ff. BGB – Portabilität elektronischer Patientenakten

2015 → 2018

Auch im Jahr 2018 wird der Patient mit den einzelnen Puzzlestücken seiner medizinischen Dokumentationen allein gelassen. Bis heute ist es etwa noch üblich, dem Patienten radiologische Befunde auf CD zu übergeben. Eine Portabilität von medizinischen Daten auch und vor allem mittels einer übergeordneten Datenplattform ist nicht erreicht und auch bisher nicht angestrebt. Deutschland braucht eine verbindliche Governance, die klare Regelungen zu Interoperabilität und Portabilität von Gesundheitsdaten schafft. Hoffnung besteht durch die Angebote von elektronischen Gesundheitsakten nach § 68 SGB V durch einzelne Krankenkassen.

Während Cloud-Computing für den privaten Nutzer, aber auch und vor allem für Wirtschaftsunternehmen immer wichtiger wird und die Cloud-Konzepte im Praxistest belegen konnten, dass ein Mehr und nicht ein Weniger an Datenschutz realisierbar ist, verweigert sich der Gesundheitssektor bisher unter Verweis auf „datenschutzrechtliche Bedenken“. Eine Ausnahme bilden Krankenkassen, die vermehrt die Möglichkeiten der Gesundheitsakte nutzen.

§ 80 Abs. 5 SGB X – Rechtssicherheit beim Outsourcing

2015 → 2018

Durch die geplanten Änderungen bei den Regeln zur ärztlichen Schweigepflicht sind die Möglichkeiten des niedergelassenen Arztes gewachsen, sich für Cloud-Angebote zu entscheiden. Hiermit werden zwar noch keine Angebote für den Patienten geschaffen, aber dennoch lässt sich das Sicherheitsniveau der Informationstechnologie bei niedergelassenen Ärzten mit diesen Änderungen verbessern.

§ 203 StGB – Ausgleich zwischen ärztlicher Schweigepflicht und Beauftragung externer IT-Dienstleister

2015 → 2018

Mit der Anpassung des § 203 Strafgesetzbuch (Gesetz zur Neuregelung des Schutzes von Geheimnissen bei der Mitwirkung Dritter an der Berufsausübung schweigepflichtiger Personen) ist eine langjährige Rechtsunsicherheit nun behoben worden.

§ 291a SGB V – Telematikinfrastruktur

2015 → 2018 !

Bei der Telematikinfrastruktur gab es 2016/2017 Fortschritte – insbesondere sind die ersten Online-Anwendungen nun jedenfalls in einer Testregion bereits im Einsatz. Weitere Anstrengungen sind dennoch erforderlich.

Datenschutz

2018

Deutschland benötigt dringend die Harmonisierung unterschiedlicher datenschutzrechtlicher Anforderungen. Diese Harmonisierung beschränkt sich nicht nur auf die rechtliche Angleichung der Datenschutzregelungen in den Landeskrankenhausgesetzen etwa zur Sekundärnutzung von Versorgungsdaten oder zur eindeutigen und allgemeingültigen Regelung, wann Daten hinreichend anonymisiert/de-identifiziert sind. Sie betrifft insbesondere auch die organisatorisch verbindliche Koordinierung der Landesdatenschützer, um zumindest ein national einheitliches Vorgehen sicherzustellen. Damit einher geht die Notwendigkeit einer übergreifenden, national einheitlichen Regelung für die Sekundärnutzung von Daten aus der medizinischen Versorgung.

Zielbild der Business-Ebene

2020 werden intelligente Wissensdatenbanken helfen, das stetig wachsende Informationsangebot intelligent zu nutzen sowie Behandler und Patienten zu unterstützen. Insbesondere in der Pharmakologie kann gezielt und individuell behandelt werden. Der klassische erste Gesundheitsmarkt wird zunehmend mit dem zweiten Gesundheitsmarkt durch intelligente IT-Anwendungen vernetzt und bietet weitere qualitätsgesicherte medizinische Zielgruppeninformationen. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Medizinische Zielgruppeninformationen

2015 2018

Die Anzahl an Webdokumenten und -pages mit medizinischen Zielgruppeninformationen steigt rasant. Qualitätsgesicherte Informationen sind dabei jedoch schwer zu erkennen. Ein Qualitätssiegel fehlt weiterhin.

Semi-medizinische Angebote

2015 2018

Das Marktangebot von Zusatzgeräten und Apps zur Selbstmessung/-dokumentation steigt weiter an. Inzwischen fördern Krankenkassen einzelne Apps oder bieten ihren Versicherten mobile Devices an. Das BMG hat dazu beim IQWiG[105] einen Konzeptentwurf für ein nationales Gesundheitsportal in Auftrag gegeben, der im Februar 2018 vorgelegt wurde.

Steigender Bedarf an Betreuung

2015 2018

Die Bundesregierung hat zwar eine Untergrenze für die Menge an Pflegepersonal in Krankenhäusern beschlossen. Nach wie vor ungeklärt ist allerdings die Frage, wie der steigende Bedarf an Pflegekräften – vor allem im ambulanten Bereich – ohne den von Kranken- und Pflegekassen bezahlten Einsatz von technischen Hilfsmitteln gedeckt werden soll.

Zusammenarbeit und Arbeitsteiligkeit

2015 2018

Die sektorübergreifende Zusammenarbeit hat sich nicht wesentlich verbessert. Auch die Überführung des Gemeindeschwesterkonzepts von Modellprojekten in die Regelversorgung ist nicht nachhaltig umgesetzt worden.

105 Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Personalisierte Medizin

2017 → 2018

Deutschland als Phamastandort könnte eine Vorreiterrolle in der personalisierten Medizin einnehmen. Derzeit wird allerdings von gesetzgeberischer Seite die Forschung – z. B. durch Biodatenbanken – eher eingeschränkt als gefördert. Auch bei der Kostenübernahme durch Krankenkassen ist das Thema „Personalisierte Medizin“ noch nicht angekommen.

Zielbild der Prozess-Ebene

2020 ist eine lückenlose medizinische Versorgung auch in dezentralen Regionen durch ein enges Zusammenspiel der Leistungserbringer mit IT-Unterstützung sichergestellt. Der Patient wird in seinem häuslichen Umfeld mit IT sowie Sensorik und Aktorik unterstützt, um Gefahrensituationen abzuwenden. Alle für den Versorgungsprozess relevanten Daten stehen allen entsprechenden Leistungserbringern zur Verfügung. Die Semantiken und Ontologien der unterschiedlichen Systeme sind interoperabel. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Förderliche Rahmenbedingungen für Zusammenarbeit und Delegation

2015 → 2018

Seit 2015 sind keine Verbesserungen bei der sektorübergreifenden Zusammenarbeit und Delegation durch gesetzgeberische Maßnahmen oder Handlungen der Selbstverwaltung ersichtlich. Lediglich der Innovationsfonds fördert Projekte zur Delegation, eine Umsetzung in der Regelversorgung ist aber ungewiss.

IT-Assistenzsysteme

2015 → 2018

Vernetzte IT-Assistenzsysteme sind weder in der medizinischen Versorgung noch in der Pflege als etablierte Unterstützung angekommen.

Dezentralisierte medizinische Leistungserbringung

2015 → 2018 !

Die unzureichende Abrechenbarkeit, das Abgabeverbot bei Fernverschreibungen und das geplante Versandhandelsverbot erschweren die telemedizinische Behandlung zum Nachteil insbesondere der Patienten in ländlichen Regionen.

Versorgungseinheiten-überschreitende Datenbereitstellung

2015 → 2018

Der Austausch von Daten zwischen stationärem und niedergelassenem Bereich hat sich nicht verändert. Es gibt keine einheitlichen verpflichtenden Standards für den Austausch von Daten. Das Interoperabiliätsverzeichnis wurde Mitte 2017 mit einem stark eingeschränkten Set an gelisteten Standards in Betrieb genommen, die Telematikinfrastruktur befindet sich noch im Aufbau.

Zielbild der technischen Ebene

2020 profitieren Patienten, Heilberufler und das gesamte Gesundheitssystem von den Fortschritten der Genomanalyse und personalisierten Medizin, der Miniaturisierung der Sensoren mit den verstärkten Möglichkeiten der dezentralen Diagnostik und Therapie, der Videokommunikation sowie den unterstützenden und entlastenden Funktionen, die Avatare, medizinische Expertensysteme, Roboter und elektronische Gesundheitskarten zur Verfügung stellen. Das Internet der Dinge vernetzt diese Komponenten und bildet so die Grundlage der intelligenten Gesundheitsnetze. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Miniaturisierte Sensorik

2015 2018

Nach wie vor wird das Feld der miniaturisierten Sensorik von ausländischen Konzernen dominiert (z. B. Apple, Google, Samsung). Hier droht Deutschland den Anschluss zu verlieren.

Standard-basierte, internationale Interoperabilität

2015 2018 !

Das im E-Health-Gesetz vorgesehene unverbindliche Interoperabilitätsverzeichnis wurde Mitte 2017 ohne vorgeschalteten allgemeinverbindlichen Konsensprozess aller Beteiligten gestartet. Daher steht zu befürchten, dass der Standardisierungsprozess im deutschen Gesundheitswesen weiterhin nur schleppend vorankommen wird.

Expertensysteme / Big Data / Robotik / IoT

2015 2018

Das Feld wird nach wie vor von ausländischen Konzernen dominiert (z. B. IBM, Google, Relx). Der international bedeutendste deutsche Player im Big-Data-Bereich ist SAP. Da alle in diesem Zielbildbaustein vereinten Bereiche noch am Anfang ihrer Entwicklung stehen, wäre es wünschenswert, wenn deutsche Unternehmen sich frühzeitig engagieren und diesen Markt mit gestalten würden.

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Intelligente Verkehrsnetze

Die nachfolgenden Detailbetrachtungen zeigen die von der Expertengruppe „Intelligente Verkehrsnetze“ erarbeiteten Zielbilder für den in 2020 angestrebten Zustand des Verkehrssektors in den strategischen Ebenen. Nebenstehend wird der aktuelle Status und die Umsetzung ausgehend von diesem Zielbild bewertet. Detailbeschreibungen der Zielbilder/Zielbildbausteine finden Sie im Ergebnisbericht 2013[106].

Zielbild der gesellschaftlichen Ebene

2020 ermöglicht intelligente Mobilität eine effiziente und umweltschonende Nutzung von Mobilitätsressourcen. Mobilität ist immer und überall verfügbar und nicht an den Besitz von Fahrzeugen gebunden. Ein umfassender Mobilitätsansatz, der alle Akteure (Verkehrsteilnehmer, Industriezweige, Dienst- und Netzanbieter sowie öffentliche Hand) mit einbezieht, ist die Grundlage. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Steigerung der Individualisierung bei gleichzeitiger Erhöhung der Effizienz

2015 ◔ → 2018 ◔

Der Grad der Vernetzung aktueller inter- oder multimodaler Mobilitätslösungen und die Akzeptanz in Bezug auf individualisierte Angebote wurden seit 2012 nicht signifikant erhöht.

Förderung der Intermodalität

2015 ◔ → 2018 ◔

Die Verfügbarkeit und die Nutzung heutiger intermodaler Mobilitätslösungen werden weitgehend von „Friendly Usern“ unterstützt.

Steigerung der Lebensqualität

2015 ◔ → 2018 ◔

Die Verfügbarkeit der ersten intermodalen Mobilitätslösungen lässt eine Steigerung der Lebensqualität erwarten. Eine verstärkte Integration von Daten, Diensten und Verkehrsträgern hinsichtlich Individualverkehr und Logistik fehlt nach wie vor.

106 Ergebnisbericht 2013: Projektgruppe Intelligente Verkehrsnetze
http://deutschland-intelligent-vernetzt.org/app/uploads/sites/4/2015/12/140513_AG2_UAG-IN_Ergebnis_PG_Verkehr_RZ.pdf

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Zielbild der rechtlich/regulatorischen Ebene

2020 sind die rechtlichen Rahmenbedingungen an den Stand der Technik angepasst. Es ist ein Rechtsrahmen geschaffen, der europaweit den Umgang mit Verkehrsdaten regelt. Dies ermöglicht Anbietern und Kunden, sich mit der Übermittlung, Speicherung und Verarbeitung von personenbezogenen Daten in einem sicheren Umfeld zu bewegen. Die Zielbild-Erreichung bis 2020 ist nicht mehr realistisch. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Rahmenbedingungen für Plattformen

2015 ! 2018 !

Eine IVS-Rahmenarchitektur und eine Gesamtarchitektur zur Ausrichtung der Anforderungen sowie ein Betreiber- und Nutzerkonzept fehlen weiterhin.

Schutz vor unerlaubten Bewegungsprofilen

2015 2018

Es sind keine umfassenden, strategisch orientierten Maßnahmen zur Schaffung eines Rechtsrahmens in Bezug auf Privatsphäre und Sicherheit im Zusammenhang mit Mobilitätsdaten umgesetzt.

Open Data

2015 ! 2018 !

Die Aktivitäten auf europäischer Ebene hinsichtlich einer Datenschutzgrundverordnung wurden in 2017 abgeschlossen. Die fehlende Spezifizierung der EU-DSGVO in Bezug auf Mobilitätsdaten führt zu keiner signifikanten Änderung. Umfassende Maßnahmen zur Schaffung eines Rechts- und Regulierungsrahmens in Bezug auf Privatsphäre, Datensicherheit und die Nutzung von Mobilitätsdaten fehlen daher weiterhin.

Zielbild der Business-Ebene

2023 sind alle Verkehrsbetreiber eingebettet in eine Deutschland-Architektur, die Schnittstellen für Echtzeitinformationen zu Verspätung, Stau, Kapazität u. a. zur Verwendung durch Mobilitätsintegratoren bereitstellen. Der Bau der Infrastruktur wurde über ein neu bestimmtes Geschäftsmodell finanziert. Die wesentlichen Zielbildbausteine sind:

Steigender Stellenwert von Verkehrsdaten

2015 → 2018

Der Stellenwert von Verkehrsdaten steigt, da signifikante Verbesserungen bei der Verkehrssicherheit und der Verkehrseffizienz nur durch die Verfügbarkeit von Mobilitätsdaten erreichbar sind. Die fehlende Gesamtarchitektur verhindert aber eine Nutzung zu aller Vorteil.

Vernetzung von Verkehrsmanagementzentralen

2015 → 2018

Um die aktuellen großen Umsetzungswiderstände aufgrund von verkehrsträgerübergreifenden Zuständigkeiten und Verkehrsmoden aufzulösen, muss die technische Vernetzung über Plattformen zum Austausch von Strategien und Daten koordiniert werden.

Zusammenspiel von Basisdiensten und Mobilitätsintegratoren

2015 → 2018

Beim Zusammenspiel von Basisdiensten und Mobilitätsintegratoren gibt es weiterhin Umsetzungswiderstände aufgrund der heterogenen Verkehrsträgerlandschaft und der fehlenden Gesamtarchitektur.

Sensor-, Ortungs- und Kommunikationstechnologien in Verkehrsmitteln und Ladungsträgern

2015 → 2018

Eine flächendeckende und standardisierte Ausstattung von Verkehrsmitteln und Ladungsträgern[107] mit Kommunikationseinheiten und Sensorik ist weiterhin nicht realisiert.

107 Ein Ladungsträger ist nach DIN 30781 ein tragendes Mittel zur Zusammenfassung von Gütern zu einer Ladeeinheit. Zu den Ladungsträgern gehören insbesondere die tragenden Förderhilfsmittel Palette, Container und Fahrzeug (Sattelauflieger). Sie erleichtern den Umschlag der Ladeeinheiten und fördern so die Effizienz und die Geschwindigkeit der Transportkette.

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Zielbild der Prozess-Ebene

2023 ermöglicht ein vernetzter, sicherer und uneingeschränkter Datenaustausch verkehrsträgerspezifische und intermodale Mobilitätsplanung und -durchführung sowie die intelligente Verkehrssteuerung. Dies führt zu einer Entlastung aller Nutzer und zu einer erleichterten Teilnahme am Verkehr durch dahinterstehende komplexe Systeme. Alle Marktbeteiligten kennen ihre Lieferverpflichtung für Basisdaten im Rahmen einer abgestimmten Architektur. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Reibungslose Abwicklung von Handelsströmen

2015 → 2018

Weiterhin fehlt ein durchgängiges Mobilitätskonzept mit Prozessstrukturen und -definitionen zur Schließung der informatorischen Lücke für die Handelsströme. Vernetzung, Sensorik und standardisiert kommunizierende Ladungsträger fehlen. Die fehlende Gesamtarchitektur wirkt sich auch in der Logistik aus.

Verfügbarkeit, Verlässlichkeit und Qualität von Mobilitätsdaten

2015 → 2018

Es mangelt an einer standardisierten Breitbandverfügbarkeit und Netzcharakteristik mit einheitlicher Architektur für Mobilitätsdaten. Die aktuellen Maßnahmen wie z. B. Gesamtarchitektur oder Plattformen sind nicht ausreichend.

Verkehrsdatenmarktplatz

2015 → 2018

Mit dem Mobilitätsdatenmarktplatz MDM ist eine erste Lösung einer offenen Datenplattform verfügbar. Weitere Marktplätze bzw. Datendrehscheiben sind erforderlich, um die informatorische Lücke zu schließen.

Intermodales Verkehrsinformationssystem

2015 → 2018

Ein durchgängiges Mobilitätskonzept fehlt weiterhin und es gibt technische und informatorische Lücken, die ein einheitliches intermodales Verkehrsinformationssystem verhindern.

Verbesserung von Mobilitätsflüssen

2015 → 2018

Das Fehlen eines übergeordneten Mobilitätskonzeptes verhindert eine verbesserte Effizienz von Mobilitätsflüssen. Hinsichtlich Verfügbarkeit, Architektur sowie Rollen- und Betreibermodell müssen zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden, um die Ziele nun bis 2023 zu erreichen.

Zielbild der technischen Ebene

2023 nutzen intelligente Mobilitätsdienste einen vernetzten Datenaustausch. Sie erhalten freien und uneingeschränkten Zugang zu allen Mobilitätsdaten der öffentlichen Hand und von privatwirtschaftlichen Betreibern von Verkehrsträgern. IKT-Technologien haben in allen Verkehrsträgern Einzug gehalten und entfalten eine starke Hebelwirkung für einen flüssigeren und sichereren Verkehr. Eine entspanntere, informiertere und umweltschonendere Mobilität ist Realität. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Flächendeckende Telematik-Infrastruktur

2015 ◔ ! → 2018 ◔

Der Breitbandausbau findet nach wie vor ohne direkte Berücksichtigung der grundlegenden Anforderungen Intelligenter Verkehrsnetze bezüglich Qualität und Verfügbarkeit statt.

Deutschlandweite Gesamtarchitektur

2015 ◔ ! → 2018 ◔ !

Eine koordinierte deutschlandweite Gesamtarchitektur unter Berücksichtigung von Datenverfügbarkeit, Priorität oder Kapazität und die erforderlichen technischen Standards für den vernetzten Datenaustausch werden bis 2020 nicht verfügbar sein.

Forcierte Standardisierung

2015 ◔ → 2018 ◔

Neben der Gesamtarchitektur fehlt auch die Koordination hinsichtlich Standardisierung und Beschleunigung der Kommunikation.

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Intelligente Bildungsnetze

Die nachfolgenden Detailbetrachtungen zeigen die von der Expertengruppe „Intelligente Bildungsnetze“ erarbeiteten Zielbilder für den in 2020 angestrebten Zustand des Bildungssektors in den strategischen Ebenen. Dazu wird der aktuelle Status und die Umsetzung ausgehend von diesem Zielbild bewertet. Detailbeschreibungen der Zielbilder/ Zielbildbausteine finden Sie im Ergebnisbericht 2013[108].

Zielbild der gesellschaftlichen Ebene

2020 gehören digitale Bildungsangebote selbstverständlich zum Alltag in Schulen, Universitäten und Weiterbildungseinrichtungen. Das Verständnis von Lehr-, Lern- und Prüfungsprozessen hat sich verändert. Bildungsnetze fördern Individualisierung, Methodenvielfalt, Betreuung und Internationalität. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

E-Learning

1. Themengebiet: Hochschulen

2015 → 2018

Technologien der ersten E-Learning-Generation werden auch weiterhin umfassend an Hochschulen in Deutschland eingesetzt. E-Prüfungen haben deutlich zugenommen, viele Hochschulen haben Prüfungspools eingerichtet oder Tablet-PCs für Prüfungszwecke angeschafft. E-Prüfungen werden zunehmend in Lernumgebungen der ersten Generation integriert, um ihre Nutzung stärker zu fördern.

2. Themengebiet: Berufliche Bildung

2016 → 2018

In der beruflichen Ausbildung spielt E-Learning 1.0 eine untergeordnete Rolle. Durch den Einsatz einzelner Lehrkräfte und Ausbilder existieren „Leuchtturmprojekte“, Umsetzungen in der Breite scheitern an unzureichenden technischen, organisatorischen und ausbildungsspezifischen Infrastrukturen der Lernorte. Learning- und Campus-Management-Systeme finden Anwendung, jedoch weder flächendeckend noch vernetzt. Weder in Ausbildungsbetrieben noch in berufsbildenden Schulen wird flächendeckend auf die Konsequenzen der Digitalisierung reagiert; es mangelt an Informationen, Transparenz und Betroffenheit. Die Diskussion wird in Teilen als abstrakt und abgehoben empfunden.

In der beruflichen Fort- und Weiterbildung etabliert sich E-Learning 1.0 nur sehr langsam. Zu branchenspezifischen sowie zu agilen Themen existieren zu wenig digitale Bildungsangebote hoher Qualität. In Großunternehmen stimuliert die flexible Verfügbarkeit und die Skalierbarkeit die Nutzung von E-Learning 1.0. Für Startups ist der klassische E-Learning-Markt mit selbstgestützten Lernangeboten und herkömmlichen E-Learning-Technologien für die beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung kaum relevant.

108 Ergebnisbericht 2013: Projektgruppe Intelligente Bildungsnetze http://www.bmwi.de/DE/Mediathek/publikationen,did=633030.html

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Open Courses und MOOCs

1. Themengebiet: Hochschulen

2015 2018

MOOCs werden zunehmend kritisch betrachtet. Der kostenfreie Zugang zu Bildungsinhalten für alle ist umsetzbar, nicht jedoch eine kostenfreie Betreuung. Nur wenige Hochschulen erkennen die Teilnahme an MOOCs als Studienleistung an. Als Marketinginstrument sowie zur Unterstützung von Internationalisierungsaktivitäten sind MOOCs etabliert. Kommerzielle Verwertung wie in den USA erfolgt in Deutschland bislang nicht oder nur im Einzelfall. Die Nutzung MOOC-ähnlicher Technologien zur Ergänzung herkömmlicher Lehrformen, etwa Vorlesungsaufzeichnungen, bleibt in ihrem Wachstum deutlich hinter den Erwartungen.

2. Themengebiet: Berufliche Bildung

2016 2018

Open Courses und MOOCs werden über Kooperationen mit IT-Unternehmen in Einzelfällen in den Unterricht berufsbildender Schulen und in die Ausbildung eingebunden. Herausforderung ist die pädagogisch sinnvolle Integration. MOOCs haben das Potenzial zur Verknüpfung von Ausbildungs- und Schulphasen.

In der beruflichen Qualifizierung existieren vereinzelt Angebote. Diese decken derzeit nur einen begrenzten Themenbereich ab, bewähren sich jedoch als Instrument zur Schaffung von Awareness und niederschwelligem Zugang zu neuen Themen. Als Zertifikatskurse weisen MOOCs hohe Abbruchquoten auf und werden in der Breite nicht genutzt; hier sind Lernbegleitung und Weiterbildungsberatung erforderlich. Multimodale, konstruktivistische, moderierte Lernumgebung statt eindimensionales Instruktionsdesign sind erforderlich.

Offene Kursangebote, MOOCs und Open-Educational-Resources sind für Startups ein wichtiges Marktsegment der beruflichen Bildung. In diesem Thema ist derzeit eine große Dynamik zu erkennen.

Hochschule 2.0 / Unternehmen 2.0

1. Themengebiet: Hochschulen

2015 2018

Das Bewusstsein um die Bedeutung sozialer Netzwerke und sozialer Medien und die Nutzung mobiler Vernetzung ist bei Hochschulverantwortlichen gestiegen, die Umsetzung in der Fläche hinkt jedoch nach. Anforderungen von Datenschutz und Persönlichkeitsrechten werden im Kontext sozialer Medien zunehmend erkannt und sind ein Hemmschuh für den Ausbau.

2. Themengebiet: Berufliche Bildung

2016 → 2018

Soziale Medien und mobile Computer werden von Schülern und Auszubildenden in der beruflichen Ausbildung aktiv genutzt. Lehrkräfte und Ausbilder sind in diesem Kontext sehr zurückhaltend; es besteht ein Mangel an institutionellen Strategien für Social Learning und Mobile Learning. Die Vernetzung zwischen Digital Natives und Digital Immigrants ist unzureichend.

Bildung 2.0 hat für Unternehmen kein wahrnehmbares Profil und keinen direkt erkennbaren Mehrwert gegenüber anderen Bildungsformaten. Zugleich erwarten Mitarbeiter zeitgemäße Möglichkeiten zur Vernetzung via Internet. Kollaboratives Lernen mit Social Media wird in einzelnen Bildungsangeboten berücksichtigt.

Die Startup-Szene ist im Bereich Bildung 2.0 seit vielen Jahren aktiv. Viele Jungunternehmen wurden mit dem Ziel gegründet, die Nutzung neuer Technologien in der beruflichen Bildung zu stimulieren sowie soziale Medien und Netzwerke nutzbar zu machen.

Hochschule 4.0 / Industrie 4.0

1. Themengebiet: Hochschulen

2015 → 2018 !

Die Einsicht in die Notwendigkeit einer umfassenden Digitalisierungsstrategie (verstanden als integrativer Faktor hinsichtlich einer Hochschulstrategie und nicht als Selbstzweck) ist gestiegen. Die Umsetzung aber wird behindert ob der Komplexität von Modellen zum integrierten Informationsmanagement, wegen mangelnder Governance, fehlender Beispiele guter Praxis und aufgrund eines Mangels an tragfähigen Basiskomponenten, von denen am ehesten noch die E-Library bundesweit verbreitet ist.

2. Themengebiet: Berufliche Bildung

2016 → 2018 !

In der beruflichen Bildung ist die Bedeutung von Industrie 4.0 erkannt. Modellprojekte erproben erste Bildungsangebote. Generische und branchenspezifische Vorgehensmodelle sind in Arbeit. Der Brückenschlag zwischen Wissenschaft, Industrie, Wirtschaft und Handwerk in der Bildung für Industrie 4.0 steht erst am Anfang.

Die praktische Umsetzung von Bildungsangeboten zu Industrie 4.0 ist noch nicht in der Qualität vorhanden, wie es erforderlich wäre. Erste Fortschritte sind gleichwohl zu erkennen, es fehlt an curricularer Verankerung. Breitenwirksamkeit ist noch nicht vorhanden. Leuchttürme im Maschinen- und Anlagenbau existieren. In der dualen Ausbildung sollte die erforderliche Ausstattung der Berufsschulen durch die öffentliche Hand gewährleistet werden, um junge Fachkräfte für die Industrie 4.0 zu qualifizieren.

Eine Startup-Szene entsteht derzeit im Zuge der Entwicklung zeitgemäßer Kursangebote für die Themen Industrie 4.0 und Dienstleistung 4.0. Insbesondere durch die heterogenen Anforderungen in Industrie, Wirtschaft und Handwerk wird Industrie 4.0 und damit Bildung 4.0 ein wichtiger Business Case von Startups und Unternehmen für die Zukunft.

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Internationalisierung

1. Themengebiet: Hochschulen

2015 2018

Internationalisierung findet in den MINT-Disziplinen unverändert stärker statt als in anderen Fachgebieten. Insgesamt sind hier keine signifikanten Veränderungen erkennbar.

2. Themengebiet: Berufliche Bildung

2016 2018

In Zeiten der Globalisierung gewinnen Kommunikation und individuelle Netzwerke an Bedeutung. Interkulturelle Kompetenz in der privaten und beruflichen Kommunikation ist erforderlich. Transnationale Wissensnetzwerke von Mitarbeitern müssen in der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung gefördert werden.

Bildungsinhalte international agierender Anbieter vereinfachen die Internationalisierung. Im Gegensatz zur akademischen Bildung ist die Internationalisierung in der beruflichen Bildung dennoch unterentwickelt. Seit Jahren gefordert findet es in der Praxis beruflicher Qualifizierung jenseits von Sprachkursen kaum Niederschlag. Neue Ansätze zeichnen sich aufgrund von Erfordernissen des internationalen Wirtschaftens in Unternehmen ab und könnten sich in den kommenden Jahren positiv auf den Sachstand auswirken.

Eine eigene Startup-Szene ist in diesem Segment der beruflichen Qualifizierung nicht erkennbar.

Zielbild der rechtlich/regulatorischen Ebene

2020 sind alle rechtlichen Hindernisse, welche die breite Konsolidierung hochschul- und länderübergreifender Bildungsnetze auch im europäischen Wirtschafts- und Bildungsraum behindert haben, aus dem Weg geräumt. Die Bundesregierung hat die Förderung der digitalen Bildungsnetze zu einem strategischen Schwerpunkt ihrer Politik erklärt. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Förderung der Zusammenarbeit

1. Themengebiet: Hochschulen

2015 2018

Bisher ist die Zusammenarbeit nur auf regionaler Ebene entwickelt (z. B. Bayern: Virtuelle Hochschule Bayern, Hamburg: Open Online University, Berlin: Exzellenzinitiative). Länderübergreifend gibt es zwar intensive informelle Austausche zu Fachthemen (u. a. Urheberrecht, Open Educational Resources / OER, Hochschulservices), bis heute existieren aber noch keine verbindlichen Kooperationen in der Fläche. Bundesinitiativen zur digitalen Vernetzung in Bildung und Qualifizierung fokussieren aufgrund föderaler Strukturen die berufliche Aus-, Fort- und Weiterbildung, nicht aber die Hochschulen.

2. Themengebiet: Berufliche Bildung

2016 → 2018

In der beruflichen Ausbildung findet eine Zusammenarbeit zwischen Schulen innerhalb eines Bundeslandes oder auch Bundesland-übergreifend in Einzelfällen statt, Netzwerke zwischen berufsbildenden Schulen existieren nicht oder stehen noch am Anfang. Es fehlt an Unterstützung und Förderung durch die öffentliche Hand, Unternehmen engagieren sich mit Software- und IT-Angeboten.

Vor dem Hintergrund von Industrie 4.0 und dem Internet der Dinge nimmt die Zusammenarbeit in der beruflichen Fort- und Weiterbildung zu. Es bedarf kooperativer Bildungsangebote unterschiedlichster Fachdisziplinen, die fachliche Tiefe mit thematischer Breite in Einklang bringen. Eine hohe Dynamik bei Fortschreibung und Aktualisierung ist zu erwarten.

Die Zusammenarbeit zwischen berufsbildender Schule, Hochschule, IT-Wirtschaft und Industrie ist erforderlich, entwickelt sich jedoch aufgrund von Protektionismus einzelner Akteure und Besitzstandsdenken nur sehr zögerlich.

Abbau der Kooperationshindernisse

1. Themengebiet: Hochschulen

2015 → 2018

Es ist keine Veränderung festzustellen. Die grundgesetzlich geregelte Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern stellt die Digitalisierung der Bildung auch weiterhin vor große Herausforderungen. Weder in regionalen Netzwerken, noch in der Vernetzung zwischen Bundesländern können Fortschritte festgestellt werden.

Länderübergreifende Anerkennung von Abschlüssen und Zertifikaten

1. Themengebiet: Hochschulen

2015 → 2018

Nach Maßgabe des Akkreditierungsrates soll die Lissabon-Konvention bzgl. der innerdeutschen Anerkennung von Prüfungsleistungen gelten. Auch wurde der Beschluss der Kultusministerkonferenz von 2008, dass bis zu 50 % des Studienumfangs aus außerhochschulisch erworbenen Kompetenzen angerechnet werden können, in den Hochschulgesetzen der Länder umgesetzt. In der Praxis sind jedoch Schwierigkeiten bei der Anerkennung von Prüfungsleistungen zu beobachten. Eine grundsätzliche Änderung der Situation ist nicht erkennbar, dies gilt auch für digitale Bildungsangebote.

2. Themengebiet: Berufliche Bildung

2016 → 2018

Durch die Zuständigkeit auf Bundesebene sind Abschlüsse in der beruflichen Ausbildung gut strukturiert. Die Voraussetzungen für deren Anerkennung in den Bundesländern sind aufgrund des Zusammenwirkens von Kammern und Verbänden gut. Nutzung und Fortschreibung internationaler beruflicher Kompetenzstandards erleichtern die grenzüberschreitende Anerkennung von Zertifikaten und Abschlüssen.

Zertifizierungen und Zertifikate in der beruflichen Fort- und Weiterbildung werden vornehmlich von privatwirtschaftlich am Markt agierenden Anbietern angeboten. Die Standardisierung ist weit fortgeschritten, Prozesse der Qualitätssicherung sind gegeben. Die Anerkennung von Zertifikaten in Unternehmen findet i. d. R. statt, jedoch mit sehr unterschiedlichem Impact, da einheitliche rechtliche Regelungen fehlen.

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Anerkennungs- und Verrechnungssystem innerhalb Europas

1. Themengebiet: Hochschulen

2015 → 2018

Es sind Tendenzen in Deutschland zu beobachten, das European Credit Transfer System (ECTS) außer Kraft zu setzen. Verbindlich wäre dann nur noch die Strukturierung von Bachelor- und Master-Studiengängen mit ECTS. In Großbritannien etwa wurde ECTS nie eingeführt. Der ohnehin seit geraumer Zeit bestehende Handlungsbedarf hinsichtlich der Anerkennung und Verrechnung digitaler Bildungsinhalte zwischen Hochschulen in Europa würde hierdurch verschärft werden. Eine Lösung ist nicht in Sicht.

2. Themengebiet: Berufliche Bildung

2016 → 2018

Ein europaweiter Markt ist in der beruflichen Bildung derzeit nicht erkennbar. Der Markt ist sehr stark national orientiert – auch was Anbieter und Startups angeht. Es gibt in ausgewählten technischen Berufen europaweite Kooperationen. Die Anerkennung von beruflichen Bildungsabschlüssen im europäischen Raum ist geregelt.

Da die Internationalisierung zukünftig eine zunehmende Bedeutung und einen höheren Stellenwert in Unternehmen erreichen wird, kommt der Anerkennung beruflicher Aus-, Fort- und Weiterbildung eine steigende Relevanz zu. Im Fokus stehen Fachkenntnisse zu Themenschwerpunkten und zu Produkten.

Shared Services und Shared Content

Gemeinsame Bewertung für Themengebiete „Hochschulen“ und „Berufliche Bildung“

2015 → 2018

In den zurückliegenden beiden Jahren war u. a. aufgrund der Initiative zur Digitalen Bildung der Koalitionsfraktionen im Deutschen Bundestag zumindest eine stärkere Belebung der OER-Diskussionen und der OER-Initiativen insgesamt zu verzeichnen.

Zielbild der Business-Ebene

2020 ist die Digitalisierung von Wertschöpfungsketten sowie die Emergenz von Produkten und Dienstleistungen in Geschäftsmodellen auf Basis hybrider Wertschöpfung gelungen und strukturell integriert. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Technologiebasierte Aus- und Weiterbildung

1. Themengebiet: Hochschulen

2015 → 2018

Viele Hochschulen scheuen die Kommerzialisierung von Bildungsinhalten, bei genauer Betrachtung werden juristische und haushaltsrechtliche Bedenken und Hindernisse angeführt. Die Forderung nach Kostenneutralität wirkt als Hemmschuh für innovative Modelle.

2. Themengebiet: Berufliche Bildung

2016 ◔! 2018 ◕!

Stimuliert durch die Entwicklungen zu Industrie 4.0 und dem Internet der Dinge und der zunehmenden Verfügbarkeit von Daten haben technologieunterstützte Angebote zur Aus-, Fort- und Weiterbildung erheblich an Fahrt aufgenommen. Nachfrage und Angebot nach geeigneten Formaten steigt rasant, die Geschwindigkeit und die Möglichkeit der Entwicklung qualitativ hochwertiger Angebote hinken jedoch weit hinterher.

Insgesamt ist der Durchdringungs- und Digitalisierungsgrad auch nach zwei Dekaden technologieunterstützter Bildung und Qualifizierung noch immer zu gering. Ursächlich hierfür sind die grundlegende Bereitschaft und die erforderlichen Kompetenzen von Lehrenden und Ausbildern bei Einsatz und Nutzung zeitgemäßer Unterrichtsmethoden und Inhalte. Aber auch die Unübersichtlichkeit an Tools und Instrumenten sowie Intransparenz hinsichtlich Qualität, Verfügbarkeit und Nachhaltigkeit digitaler Inhalte für Bildungs- und Qualifizierungsprozesse.

Insbesondere in Unternehmen existieren technologieunterstützte Angebote zur Aus-, Fort- und Weiterbildung seit vielen Jahren. Das sich abzeichnende Bild divergiert sehr nach Branche und Unternehmensgröße: bisweilen ist der Einsatz digitaler Medien die Regel und findet breite Akzeptanz, mitunter stehen traditionelle Bildungsangebote im Vordergrund und haben Priorität. Neue Technologien wie Augmented Reality oder Verfahren der Künstlichen Intelligenz halten bei IT-affinen Unternehmen sukzessive Einzug und gewinnen an Bedeutung.

Standardisierte Plattformen

1. Themengebiet: Hochschulen

2016 ◔ 2018 ◔

Es besteht die Hoffnung, dass sich aus dem in einigen zur Förderung anstehenden OER-Projekten angelegten Wettbewerb und den Tests von Lernwerkzeugen und Plattformen eine de-facto Standard-Suite herausbildet. Es existieren tragfähige und hinsichtlich Cloud-Technologien ausbaubare infrastrukturelle Lösungen in Deutschland.

2. Themengebiet: Berufliche Bildung

2016 ◔! 2018 ◕!

Plattformen für die digitale Bildung sind in einer großen Vielzahl vorhanden. Sie werden von etablierten Unternehmen und von Startups angeboten. Standards zum Austausch von Inhalten, die über Plattformen genutzt werden, sind international seit vielen Jahren verfügbar.

Es fehlt eine breite Anwendung entsprechender Lösungen in der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung. Nicht zuletzt auch solche Pattformen, die zwischen Schule, Hochschule, Industrie, Wirtschaft und Handwerk genutzt werden und über Ansätze und Verfahren des Managements von Bildungsprozessen hinausgehen.

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Personalentwicklung

1. Themengebiet: Hochschulen

2015 → 2018

Es ist keine Veränderung festzustellen. Human Resources (HR) in Unternehmen werden von Hochschulen als Anwendungssegment für Studium, Lehre und Weiterbildung auch weiterhin nur in Einzelfällen adressiert. Dieser Situation steht diametral gegenüber, dass digitale Bildung und Personalentwicklung ein in Forschung und Entwicklung hoch agiles Thema ist. Dies nicht zuletzt aufgrund der Entwicklungen zu Industrie 4.0, Arbeit 4.0, Weiterbildung 4.0, Smart Service Welt und dem Internet der Dinge, Dienste und Daten.

2. Themengebiet: Berufliche Bildung

2016 → 2018

Die Fortbildung von Lehrenden zur Digitalisierung der beruflichen Ausbildung sollte zum zentralen Thema an berufsbildenden Schulen ausgebaut werden. Der sichere Umgang mit digitalen Medien, die Kompetenz zur Planung, Umsetzung und Evaluation moderner Unterrichtsentwürfe sind Voraussetzung für eine Umsetzung auf breiter Basis. Hier besteht über die bisherigen Ansätze hinaus Handlungsbedarf.

In der Personalentwicklung von Großunternehmen sind digitale Bildungsangebote zur Qualifizierung von Fach- und Führungskräften ein fester Bestandteil. Die Bedeutung nimmt ab, je kleiner das Unternehmen wird. In größeren Unternehmen nimmt die Nachfrage nach Messbarkeit und Überprüfbarkeit des Wirkungsgrades der Personalqualifizierung auch mit digitalen Medien zu.

Shared Services und Shared Content

1. Themengebiet: Hochschulen

2015 → 2018

Die aktuelle BMBF-Projektförderung zu Open Educational Resources wird in ihrer derzeitigen Ausgestaltung einen verstärkten Austausch kaum befördern. Maßnahmen zur gezielten Entwicklung, Sammlung und Entdeckung freier Ressourcen fehlen nahezu vollständig. Leuchtturmprojekte mit länderübergreifenden Verbünden von Hochschulen sind zu initiieren, die den Austausch, die gemeinsame Entwicklung, Pflege und Nutzung von Inhalten, Services, Softwarewerkzeugen und Anwendungen sowie die Gestaltung geeigneter didaktischer Ansätze zum Gegenstand haben.

2. Themengebiet: Berufliche Bildung

2016 → 2018

Internet der Dinge und Industrie 4.0 induzieren neue Möglichkeiten des Teilens von Diensten und Inhalten. Intelligent-adaptive Wissens- und Assistenzdienste zur prädiktiven Wartung und Instandhaltung werden neue Verwertungsformen und Geschäftsmodelle ermöglichen. Verfahren und Methoden der Künstlichen Intelligenz für Erklärung und Vorhersage werden neue Sharing-Qualitäten generieren.

In Großkonzernen existieren Verwertungsszenarien bis hin zu Verrechnungsmodellen bei Einsatz und Nutzung von Shared Services und Shared Content. Unternehmensübergreifend fehlen themenbezogene Angebote, dies gilt auch für übergreifende digitale Bildungsangebote zwischen Schule, Hochschule und Wirtschaft mit klarem Geschäftsmodellen. Hier wächst der Bedarf.

Anreize für neue Geschäftsmodelle

1. Themengebiet: Hochschulen

2015 ◔! 2018 ◔!

Auch hier ist keine Veränderung festzustellen. Wegen fehlender geeigneter rechtlicher Rahmenbedingungen besteht eine große Zurückhaltung an den Hochschulen, Personal für die Entwicklung und Vermarktung digitaler Lehrinhalte, Apps und Services bereitzustellen oder Ausgründungen vorzunehmen. Die wenigen am Markt befindlichen Geschäftsmodelle, von Hochschulen nicht selten in Tochtergesellschaften ausgelagert, wirken mitunter wenig zeitgemäß. Es fehlt im Einzelfall unternehmerisches Denken und Handeln.

2. Themengebiet: Berufliche Bildung

2016 ◔! 2018 ◔!

Neue Geschäftsmodelle im Kontext von Digitalisierung und beruflicher Aus-, Fort- und Weiterbildung werden von Startups realisiert, zumeist neue Angebotsmodelle in Verbindung mit neuen Technologien. Bestehende Strukturen der öffentlichen Hand und Beschaffungsprozesse etwa für berufsbildende Schulen spiegeln neue Geschäftsmodelle nicht wider, sodass der Marktzugang erschwert wird.

Bestehende Förderprogramme auf europäischer, nationaler und Landesebene adressieren i. d. R. Startups allgemein und sind selten explizit für den Bereich Bildung oder Bildungstechnologien ausgeschrieben. Öffentliche Ausschreibungen sind langwierig zu beantragen und weisen komplizierte Antragsverfahren auf. Es bestehen nur geringe Anreize für neue Geschäftsmodelle.

Transferkurse zur Wirtschaft

1. Themengebiet: Hochschulen

2015 ◔ 2018 ◔

Das Kursangebot wächst, leichte Verbesserungen sind erkennbar. Die durch Industrie 4.0 stimulierte Agilität kann jedoch nicht bedient werden, was zu einer Abkehr von Unternehmen von bestehenden Kursangeboten führt. Transferkurse werden verstärkt auf individueller, weniger jedoch auf institutioneller Ebene von Wirtschaft, Industrie und Handwerk in Deutschland wahrgenommen.

2. Themengebiet: Berufliche Bildung

2016 ◔ 2018 ◔

Die Anzahl berufsbegleitender Bildungsprogramme auf Hochschulebene, die digitale Technologien nutzen und dem Wissenstransfer in die Wirtschaft dienen, wächst sukzessive. Hierzu zählen Transferprogramme zum Erwerb von Medienkompetenz oder auch zum Erlernen von Wirtschaftskompetenz. Die Angebote sollten ausgebaut werden, insbesondere hinsichtlich der Befähigung für Industrie 4.0 und Skills für das Management der digitalen Transformation. Unterstützt werden sollte die Forderung des Nationalen MINT- Forums zur Stärkung des Wissens- und Technologietransfers. Es bestehen nur geringe Anreize für neue Geschäftsmodelle.

Der Wissenstransfer zwischen berufsbildenden Schulen, Industrie und Wirtschaft konzentriert sich auf Aktionstage in Präsenz, Transferkurse unter Nutzung von Bildungstechnologien sind die Ausnahme. Praktika unterstützen die Verknüpfung, es existieren jedoch zu wenige Plätze mit zeitgemäßen Inhalten.

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Zielbild der Prozess-Ebene

2020 haben sich leistungsfähige und transparente Arbeits- und Steuerungsstrukturen für das Zusammenwirken von Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft etabliert. Gemeinsam werden innovative Lösungsarchitekturen und neue institutionelle Arrangements in Erprobungsräumen getestet. Das Paradigma „Government as a Service“ hat sich als bedeutende Triebkraft entwickelt. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Nationale Forschungszentren

1. Themengebiet: Hochschulen

2015 → 2018

Es ist keine Veränderung festzustellen. Forschung und Entwicklung finden überwiegend in anwendungsnahen Modell- und Pilotprojekten statt, die der Förderpolitik von Bund und Ländern geschuldet sind. Es wird viel über nationale Strategien für Forschung und Entwicklung zu digitaler Bildung gesprochen, fehlende Transparenz, unzureichender Dialog und das Vorherrschen von Partikularinteressen charakterisieren gleichwohl die Situation in den zurückliegenden Monaten.

2. Themengebiet: Berufliche Bildung

2016 → 2018

Nationale Forschungszentren zur Digitalisierung der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung existieren nicht. Öffentliche Förderung unterstützt die temporäre Bildung transprofessioneller, interdisziplinärer Verbundvorhaben i. S. von Forschungsnetzwerken, die jedoch nicht nachhaltig und volatil sind.

An Hochschulen in Deutschland existierende Professuren für Bildungstechnologien sollten zu Anlaufstellen für den Wissens- und Technologietransfer in die berufliche Bildung ausgebaut werden. Die Anzahl der Professuren für Bildungstechnologien an Hochschulen in Deutschland sollte signifikant gesteigert werden. Intensiviert werden sollte auch die Zusammenarbeit mit Startups.

Etablierung von Education Governance

1. Themengebiet: Hochschulen

2015 → 2018

In den Hochschulrektoraten und -präsidien ist eine Bewusstseinszunahme feststellbar, gleichwohl hinkt die Umsetzung hinterher. Digitale Bildung ist bislang selten Bestandteil universitärer Strategie und Leitbilder; Ziele, Gremien und Strukturen sind die Ausnahme.

2. Themengebiet: Berufliche Bildung

2016 ◔! 2018 ◔!

In der beruflichen Ausbildung werden auf Leitungsebene punktuell Strategien und Educational Governance zur digitalen Bildung entwickelt. Oftmals fehlen Elemente der Vernetzung zwischen Schulen und Überlegungen zum systematischen Austausch mit Partnern aus der Hochschule, IT-Wirtschaft und Industrie.

In der beruflichen Fort- und Weiterbildung sind erste Ansätze erkennbar. Konzepte liegen vor, Entscheidungen zur Implementierung von Educational Governance werden nicht selten zögerlich getroffen. Die Etablierung der Governance erfolgt oftmals reaktiv, nicht proaktiv gestaltend in der Fort- und Weiterbildung.

Spezialisierte Service-Center

1. Themengebiet: Hochschulen

2015 ◔ 2018 ◔

An einzelnen Hochschulen wurden in kleinem Rahmen Personal eingestellt und bestehende Serviceeinrichtungen unterstützt, um Mitglieder bei der Nutzung von Bildungstechnologien und digitalen Inhalten zu unterstützen. Insgesamt sind hier aber weitere Anstrengungen in Form geeigneter Supportstrukturen (sowohl bzgl. technischer, als auch didaktischer und rechtlicher Unterstützungsangebote) mit starkem regionalem Bezug erforderlich.

2. Themengebiet: Berufliche Bildung

2016 ◕! 2018 ◕!

In der beruflichen Ausbildung sollten spezialisierte Service-Zentren aufgebaut werden, die Lehrkräfte bei der Entwicklung moderner Unterrichtskonzepte und deren Anwendung im Bildungsprozess unterstützen. Größere Berufsbildungsinstitute halten entsprechende Einrichtungen vor, das Angebotsportfolio derartiger Einrichtungen sollte ausgeweitet werden.

Die Transparenz über die Existenz spezialisierter Service-Center sollte ebenso gesteigert werden wie deren Erreichbarkeit. Startups sind bei der Etablierung und der Ausweitung entsprechender Angebote bislang nicht involviert und sollten zukünftig berücksichtigt werden.

Finanzierungsmodelle

1. Themengebiet: Hochschulen

2015 ◔! 2018 ◔!

In den letzten 12 Monaten gab es wahrnehmbar keine Veränderungen. Die Finanzierung ist volatil, oftmals projektbasiert, nicht selten außerhalb der Hochschulfinanzierung gesondert gefördert von der öffentlichen Hand. Insofern ist auch weiterhin die Grundfinanzierung sicherzustellen. Über Wirtschaft, Handwerk und Industrie sollten zusätzliche Ressourcen erschlossen werden.

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

2. Themengebiet: Berufliche Bildung

2016 2018

Außerhalb der staatlich finanzierten, beruflichen Bildung ist die Finanzierung insbesondere der freien Träger beruflicher Bildung marktwirtschaftlich organisiert. Entwicklungen wie Industrie 4.0 und das Internet der Dinge erfordern erhebliche Investitionen für innovative Bildungsangebote, zu denen die freien Träger aus eigener Kraft i. d. R nicht in der Lage sind. Spezifische Investitionsprogramme sind daher sowohl seitens der öffentlichen Hand als auch der Wirtschaft notwendig, um notwendige Entwicklungen zu induzieren.

Marktwirtschaftlich getragene Finanzierungsmodelle können und dürfen die unzureichende staatliche Finanzierung der Digitalisierung der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung nicht substituieren. Komplementarität ist gefragt, verbunden mit einer signifikanten Steigerung durch die öffentliche Hand, aber auch Investitionen seitens der Unternehmen in die Weiterbildung ihrer Beschäftigten. Hier besteht seit vielen Jahren hoher Handlungsbedarf.

Es ist zu bedenken, dass weniger Technologien als vielmehr Bildungsservices und Dienstleistungen zu digitaler Bildung bereits heute die Kostenstrukturen prägen. Es ist zu erwarten, dass mit steigender Akzeptanz von Online-Kursen mit qualitativ hochwertigen Abschlüssen die Bereitschaft zur Vergütung durch den Endkunden (B2C-Ansatz) ebenfalls weiter steigen wird. Es mangelt an Geschäftsmodellen und Finanzierungskonzepten für digitale Bildung.

Zielbild der technischen Ebene

2020 hat sich aus Bildungsinseln auf lokaler und regionaler Ebene über die Jahre hinweg eine effiziente IKT-Infrastruktur für Lehren, Lernen, Prüfen und Verwalten entwickelt, die flexible Technologien wie Cloud Computing mit einer einheitlichen Benutzeroberfläche und Standards verbindet. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Nutzung von Cloud Technologien

1. Themengebiet: Hochschulen

2015 2018

Datenschutzrechtliche Vorbehalte existieren unverändert und stellen Hemmnisse für eine breite Nutzung von Cloud Technologien im nationalen Kontext dar. Technische Lösungen für Vernetzung und Sharing, die mit geringem Aufwand in die Cloud gebracht werden könnten, sind vorhanden. Standards für das Sharing von Applikationen und Services sowie quelloffene Pilotimplementierungen von Online-Stores für Hochschulen sind vorhanden, werden jedoch nur in Einzelfällen genutzt.

2. Themengebiet: Berufliche Bildung

2016 → 2018

In der beruflichen Ausbildung, insbesondere in berufsbildenden Schulen, werden Cloud-Technologien bislang im Einzelfall eingesetzt. Es fehlt an grundlegenden Voraussetzungen wie geeigneten technischen Infrastrukturen oder flexiblen Datenschutzverordnungen. Cloud-Lösungen sind für Schulen die Lösung für die Administration der IT vor Ort.

In der beruflichen Fort- und Weiterbildung von Großunternehmen sind Cloud-Lösungen für Bildung und Qualifizierung weit verbreitet. Nutzerfreundliche Lösungen tragen dazu bei, dass sich die Technologien hier zügig etabliert haben und akzeptiert sind. Fragen zu Vertrauen und Sicherheit werden bei Prozessen der Implementierung berücksichtigt. Die Vielzahl individueller Hardware-Lösungen sowie Shared Content und Shared Services stimuliert Cloud-Technologien und deren Verbreitung. In KMUs hingegen stehen Cloud-Lösungen in der beruflichen Fort- und Weiterbildung noch am Anfang.

Semantische Technologien und KI-Methoden

1. Themengebiet: Hochschulen

2015 → 2018 !

Es ist keine Veränderung festzustellen. Semantische Technologien und Methoden der Künstlichen Intelligenz kommen in der digitalen Bildung nur sporadisch zum Einsatz. Intelligent-tutorielle Systeme und smarte Wissensdienste werden von Experten als zukunftsweisend angesehen, in der Praxis digitaler Bildung jedoch nur in Einzelfällen genutzt. Der hohe Aufwand für semantische Technologien und KI-Methoden in der Bildung ist als Hemmnis identifiziert.

2. Themengebiet: Berufliche Bildung

2016 → 2018 !

KI-basierte Technologien in Bildung und Qualifizierung sind bereits über viele Jahre Teil von Forschung, Entwicklung und Innovation. Die Nutzung auf breiter Basis in der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung steht aus. Es besteht großer Nachhol- und Handlungsbedarf, um Differenzierung und Individualisierung in Bildungsprozessen zu unterstützen sowie aktivierendes Lernen zu fördern.

Berufliche Fort- und Weiterbildung kontextsensitiv und intelligent-adaptiv zu gestalten ist gerade für die digitale Transformation der Wirtschaft und die Industrie 4.0 das Gebot der Stunde. Hierfür erforderliche Lehr- und Lerninhalte übersteigen quantitativ und qualitativ jedoch alles, was derzeit existiert bzw. produzierbar ist. Zukünftig müssen Formen von Veränderung und Anpassung in Echtzeit erfolgen. Dies ist erreichbar durch semantische Technologien und KI-Methoden.

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Education Data Mining & Learning Analytics

1. Themengebiet: Hochschulen

2015 2018

Datenschutzbedenken gegenüber Methoden des Machine Learning, Deep Learning sowie des Educational Data Mining und Learning Analytics herrschen auch weiterhin vor. Zugleich sind die technologischen Voraussetzungen zur Nutzung von Bildungsdaten für Exploration und Prädiktion hervorragend. Aus didaktisch-methodischer Perspektive sind Einsatz und Nutzung derartiger Verfahren mit dem Ziel der Individualisierung, der Adaptivität digitaler Bildungsangebote sowie der Qualitätssicherung unerlässlich.

2. Themengebiet: Berufliche Bildung

2016 2018

Vielfältige Verfahren für Education Data Mining und Learning Analytics liegen vor, finden in der Praxis der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung aufgrund aktueller Datenschutzbestimmungen aber keine Anwendung. Diese Verfahren erlauben komplementär zu bewährten Methoden eine Evaluation und Prognose von Lernverläufen und Unterrichtsprozessen auf Basis großer Datenmengen und damit ein wirkungsvolleres Bildungsmanagement. Dies ist erreichbar durch semantische Technologien und KI-Methoden.

Betriebliche Verabredungen der Sozialpartner zur konkreten Gestaltung etwa von Privacy und Vertrauensgrenzen sollten für konkrete Anwendungsfälle gestaltet werden. Unternehmen benötigen neue Experimentierräume, in denen Kreation vor Regulierung kommt.

Kollaboratives und ubiquitäres Lernen

1. Themengebiet: Hochschulen

2015 2018

Eine Zunahme von Pilotprojekten zur digitalen Bildung mit mobilen Endgeräten und unter Nutzung sozialer Netzwerke und Medien an den Hochschulen ist erkennbar. Treiber sind die Studierenden.

2. Themengebiet: Berufliche Bildung

2016 2018

In der beruflichen Ausbildung werden soziale Medien, Netzwerke und Kollaborationstechnologien von Schülern für Austauschprozesse untereinander genutzt. Obwohl Gruppenarbeit eine wichtige Unterrichtsmethode ist und Smartphones weit verbreitet sind, kommen soziale und ubiquitäre Lernmethoden von Lehrenden nur sporadisch und kaum in der Breite zum Einsatz. Pilotprojekte existieren seit vielen Jahren in den Bundesländern, Konzeptionen, Durchführungen und Ergebnisse werden kontrovers diskutiert.

Social Learning und Mobile Learning werden in der Fort- und Weiterbildung von Großunternehmen zunehmend eingesetzt und von Lernenden akzeptiert. Ein positiver Nutzungstrend ist festzustellen. Kollaboratives Lehren und Lernen wird dabei mit Ansätzen des Micro Learning verbunden. Der Transfer bestehender Inhaltsformate wie Web Based Trainings (WBTs) in mobile und soziale Nutzungsszenarien ist eine Herausforderung. Videobasierte Formate werden als zukunftsweisend eingeschätzt.

Bildungsinhalte mit Verknüpfung von VR und AR

1. Themengebiet: Hochschulen

2015 → 2018

Digitale Bildung mit Unterstützung Virtueller Realität (VR) und Augmentierter Realität (AR) ist ein Thema mit hohem Potenzial für Studium, Lehre und Weiterbildung an Hochschulen in Deutschland. In Forschung und Entwicklung verbreitet kommt es in der Hochschulpraxis über den Einsatz in Modellprojekten nicht hinaus. Handlungsorientiertes Lernen in der Industrie 4.0 erweist sich zunehmend als Thema. Hohe Entwicklungskosten und (noch) technisch unzureichende Commodity Hardware, nicht zuletzt auf Seiten des Nutzers, hemmen die Verbreitung.

2. Themengebiet: Berufliche Bildung

2016 → 2018

Augmented Reality und Virtual Reality Anwendungen werden sich in den nächsten Jahren zu einem wichtigen Element der Wissensvermittlung in der beruflichen Ausbildung entwickeln. Für technisch aufwendige Ausbildungsgänge liegt hier großes didaktisch-methodisches Potenzial. Hier entstehen derzeit Startups mit qualitativ hochwertigen Bildungsangeboten und innovativen Technologien.

Erste Erfahrungen wurden in Pilotprojekten gesammelt. Technisch stabile und didaktisch-methodisch begründete Anwendungen für die Praxis der beruflichen Fort- und Weiterbildung fehlen noch weitestgehend. Mehrwerte und Risiken für Bildungsprozesse müssen verdeutlicht werden; die Handlungsfähigkeit des Einzelnen ist sicherzustellen. Bei der technischen Realisierung von AR/VR für Bildung sind Aufwand und Nutzen zu beachten.

Standards

1. Themengebiet: Hochschulen

2015 → 2018

Standards und Spezifikationen für digitale Bildung existieren, werden aber nicht umfassend genutzt. Weitere Standards wie Tin Can API16 oder LTI17 sind komplementär entstanden. Nationale Standards und internationale Standards weichen mitunter voneinander ab, was zu Systeminkompatibilitäten führt und die Interoperabilität hemmt.

2. Themengebiet: Berufliche Bildung

2016 → 2018

International akzeptierte Technologiestandards zum Austausch von Inhalten und Lernfortschrittsdaten und -ergebnissen liegen seit vielen Jahren vor. Deutschland spielt bei der Entwicklung von Standards keine Rolle und ist lediglich Anwender. Durch die hohe Agilität technologischer Entwicklungen sind Standards de facto Quasi-Standards mit geringer Nutzungsdauer.

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Intelligente Verwaltungsnetze

Die nachfolgenden Detailbetrachtungen zeigen die von der Expertengruppe „Intelligente Verwaltungsnetze“ erarbeiteten Zielbilder für den in 2020 angestrebten Zustand des Verwaltungssektors in den strategischen Ebenen. Dazu wird der aktuelle Status und die Umsetzung ausgehend von diesem Zielbild bewertet. Detailbeschreibungen der Zielbilder/Zielbildbausteine finden Sie im Ergebnisbericht 2013[109].

Zielbild der gesellschaftlichen Ebene

2020 besteht ein breiter Konsens bezüglich der Einschätzung, dass grundlegende gesellschaftliche Transformationsprozesse nur im partnerschaftlichen Verbund von Politik, Verwaltung, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft zu bewältigen sind. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Personalisierung und digitale Freizügigkeit

2015 → 2018

Mit dem Onlinezugangsgesetz (OZG) wurden im August 2017 die primären gesetzlichen Rahmenbedingungen geschaffen, um bis 2022 Verwaltungsprozesse aller Verwaltungsebenen ortsunabhängig über ein Bürger- bzw. Unternehmenskonto abzuwickeln.

Neue Kompetenzen

2015 ! → 2018

Die vernetzte Verwaltung von morgen braucht schon heute neue Kompetenzen. Trotz entsprechender Vorschläge des IT-Planungsrates (Studie E-Kompetenzen) ist bezüglich notwendiger Anpassungen im Bereich Aus- und Weiterbildung an veränderte Anforderungen in den letzten Jahren wenig passiert.

Veränderte Infrastrukturverantwortung des Staates

2015 → 2018

Staat und Verwaltung denken nach wie vor kaum in Kategorien einer digitalen Standortpolitik bzw. ihrer generellen digitalen Infrastrukturverantwortung. Gesellschaftlich erforderliche Genehmigungs- und Meldeprozesse können kaum in alltägliche bzw. betriebliche Prozesse integriert werden.

Innovation durch Kooperation

2015 → 2018

Die partnerschaftliche Zusammenarbeit von Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft wird bisher kaum systematisch gefördert. Trotz einer Befassung des IT-Planungsrates (Beschluss 2014/27) werden – wenn überhaupt – nach wie vor klassische (isolierte) Pilotprojekte gefördert.

109 Ergebnisbericht 2013: Projektgruppe Intelligente Verwaltungsnetze
http://deutschland-intelligent-vernetzt.org/app/uploads/sites/4/2015/12/140513_AG2_UAG-IN_Ergebnis_PG_Verwaltung_Ansicht.pdf

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Europa

2015 2018

Die Harmonisierung rechtlicher Regelungen und deren Umsetzung auf Basis interoperabler Standards zur Förderung der Freizügigkeit von Bürgern und Unternehmen (Digitaler Binnenmarkt) kommt trotz der erheblichen Potenziale (auch für Deutschland) nach wie vor nur schleppend voran (eIDAS, Once-Only).

Zielbild der rechtlich/regulatorischen Ebene

2020 bestehen die rechtlichen Grundlagen, um in allen gesellschaftlichen Teilbereichen die Potenziale der neuen Technologien zu erschließen und gleichzeitig fundamentale Werte unserer Gesellschaft auch in einer zunehmend digitalen Welt umfassend zu schützen. Im Rahmen einer nächsten Stufe der Föderalismusreform wurden Prinzipien und Grundsätze der Verwaltungsarbeit neu definiert. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Digitale Identitäten, Signaturen und Siegel

2015 2018

Der prozessbezogene Zugriff auf revisionssicher gespeicherte Daten bzw. rechtssichere digitale Originale kommt nicht voran. Digitale Identitäten, Signaturen, Siegel kommen bisher kaum zu Einsatz. Und auch vereinfachte Formen der Authentifizierung (z. B. Handysignatur) sind bisher nicht existent.

Verwaltungskooperationsrecht/Verwaltungsverfahrensgesetz

2015 2018

Mit dem Onlinezugangsgesetz (OZG) und den E-Government-Gesetzen des Bundes bzw. der Länder konnten in den letzten Jahren grundlegende rechtliche Rahmenbedingungen für die weitere informationstechnische Vernetzung im Bereich der öffentlichen Verwaltung geschaffen werden.

Öffentlich-private Zusammenarbeit

2015 2018

Die systematische Einbindung der Wirtschaft bei der Entwicklung und Implementierung von Prozessinnovationen im Bereich der öffentlichen Verwaltung ist nach wie vor die Ausnahme. Dabei bestehen gerade hier sehr hohe Effizienzpotenziale (branchenorientiertes E-Government, M2M, Automatisierung).

Informationsfreiheit und Datenschutz

2015 2018

Trotz einiger OpenGovernment- bzw. Transparenzgesetze spielt Open Data in der gesamtstaatlichen Modernisierung bisher nur eine untergeordnete Rolle. Dagegen hat die Umsetzung der europäischen Datenschutzgrundverordnung (EU-DGSVO) durchaus einige positive Nebenwirkungen ausgelöst (Sensibilisierung).

Zielbild der Business-Ebene

2020 haben sich auf der Grundlage einer umfassenden informationstechnischen Vernetzung vielfältige neue Formen der Zusammenarbeit innerhalb der öffentlichen Verwaltung sowie im Zusammenwirken mit Wirtschaft und Zivilgesellschaft etabliert. Die wesentlichen Zielbildbausteine sind:

Vernetzte Verwaltung

2015 2018

Mit dem Onlinezugangsgesetz (OZG) bestehen seit August 2017 nun immerhin grundlegende rechtliche Rahmenbedingungen für die weitere informationstechnische Vernetzung im Bereich der öffentlichen Verwaltung – nun gilt es, diese auch praktisch umzusetzen.

Intermediäre und öffentlich-private Partnerschaften

2015 2018

Hinsichtlich der gezielten Erschließung der Potenziale einer höheren Prozessautomatisierung (mit Effekten zur Senkung von Bürokratiekosten im Bereich der Wirtschaft bzw. von Erfüllungsaufwänden im Bereich der öffentlichen Verwaltung) konnte in den letzten Jahren kein Fortschritt erzielt werden.

Neue institutionelle Arrangements

2015 2018

Auch aufgrund unzureichender Zusammenarbeit mit Wissenschaft (fehlende Ressortforschung) existiert bis heute keine auf die Besonderheiten des öffentlichen Sektors zugeschnittene Methodik zur kontinuierlichen kritischen Analyse bestehender Organisationsstrukturen bzgl. des Verwaltungsvollzugs.

Selbstorganisation/Co-Produktion

2015 2018

Das kreative Potenzial der Digitalisierung zur Etablierung neuer Formen des gesellschaftlichen Engagements (E-Society) und zur Förderung von Innovationen (Open Innovation) wird nach wie vor nur unzureichend genutzt. Hier besteht vor allem im kommunalen Bereich (Smart City / Smart Region) Entwicklungsbedarf.

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Zielbild der Prozess-Ebene

2020 haben sich leistungsfähige und transparente Arbeits- und Steuerungsstrukturen für das Zusammenwirken von Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft etabliert. Gemeinsam werden innovative Lösungsarchitekturen und neue institutionelle Arrangements in Erprobungsräumen getestet. Das Paradigma „Government as a Service" hat sich als bedeutende Triebkraft entwickelt. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Fachkräfte 2015 2018

Trotz entsprechender Aktivitäten seitens des IT-Planungsrates (E-Kompetenzen) ist hinsichtlich der notwendigen Anpassung des bestehenden Systems der Aus- und Weiterbildung in der öffentlichen Verwaltung in den letzten Jahren nur wenig passiert (u. a. wissenschaftlicher Nachwuchs).

Erprobungsräume 2015 2018

Die systematische Förderung von Innovations- und Erprobungsräumen und den damit verbundenen Potenzialen einer fach- und ressortübergreifenden Zusammenarbeit von Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung ist (trotz einer Befassung im IT-Planungsrat, Beschluss 2014/27) bisher nicht umgesetzt.

Exportorientierung 2015 2018

Aufgrund des technischen Entwicklungsrückstandes (z. B. im Bereich Cloud- bzw. Mobile Computing) konnte die deutsche Verwaltung (trotz ihrer hohen Reputation) die entsprechenden Kooperations- bzw. Exportpotenziale auf internationaler Ebene („Goverment as a Service") bisher leider nicht erschließen.

Investitions- und Transformationsanreize 2015 2018

Nach wie vor fehlen in Deutschland im Bereich der öffentlichen Verwaltung auf allen föderalen Ebenen die entsprechenden Anreizsysteme für die Digitalisierung, Vernetzung und Automatisierung von Verwaltungsprozessen (z. B. Innovationsfonds, Beteiligung an Effizienzrenditen, etc.).

IT-Steuerung/IT-Governance 2015 2018

Die geplante Stärkung des IT-Planungsrates als gemeinsames Kompetenzzentrum von Bund und Ländern im Bereich der föderalen IT-Kooperation geht in die richtige Richtung. Die Einbindung von Wirtschaft und Wissenschaft sowie die Zusammenarbeit mit Innovations- und Erprobungsräumen ist noch zu leisten.

Zielbild der technischen Ebene

2020 verfügt die vernetzte Verwaltung über integrierte, multikanalfähige und intelligente Serviceinfrastrukturen, inklusive offener Serviceschnittstellen für die Integration bzw. dynamische Bündelung von E-Services. Durch umfassende Mobilisierung und Personalisierung öffentlicher IT-Angebote, konsequente Prozessorientierung und Standardisierung, sowie serviceorientierte Kopplung zentraler und verteilter IT-Systeme arbeitet die Verwaltung zunehmend ortsungebunden in verwaltungsübergreifenden Wertschöpfungsverbünden. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Multikanalfähige Serviceinfrastrukturen

2015 ◔ 2018 ◕

Immer mehr Verwaltungen setzen auf eine Priorisierung des elektronischen Kanals (DigitalFirst) sowie auf die eine konsequente Ausrichtung von Prozessen an den Bedürfnissen der Nutzer. Das Onlinezugangsgesetz (OZG) könnte zudem einen dringend benötigten technischen Entwicklungsschub auslösen.

Cloud Computing / Government as a Service (Dienste statt Software)

2015 ◔! 2018 ◕

Die strategische Erschließung der organisatorischen Gestaltungspotenziale sowie volkswirtschaftlich bedeutenden Kostenvorteile hochverfügbarer, leistungsfähiger und praktisch unbegrenzt skalierbarer netzbasierter IT-Infrastrukturen (Cloud Computing / „Goverment as a Service“) kommt nicht voran.

Standardisierung und Interoperabilität

2015 ◔ 2018 ◕

Der Standardisierung von Schnittstellen zu Daten, Diensten und Regeln kommt nach wie vor zu langsam voran. Dennoch gibt es in diesem Bereich auch positive Entwicklungen – z. B. im Bereich der neuen IT-Standards für den Bereich Planen und Bauen (xPlanung/xBau).

Netzinfrastruktur und sichere Zustellwege

2015 ◔ 2018 ◕

Aufgrund bedeutender Anstrengungen aller föderaler Ebenen kam zumindest der physikalische Netzausbau in den letzten Jahren gut voran. Die informationstechnische Vernetzung sämtlicher Einrichtungen der öffentlichen Verwaltung steht nun mit der Umsetzung des OZG bis 2022 an.

Sichere und vernetzte Datenspeicher

2015 ◔ 2018 ◕

Der Nationale Normenkontrollrat hat 2017 die Potenziale einer umfassenden Registermodernisierung untersucht. Zudem haben sich die Prinzipien der verwaltungsübergreifenden Bereitstellung und Nutzung von Daten (statt wiederholter Erfassung oder/und redundanter Speicherung) inzwischen als Leitbild etabliert (Once-Only).

Status: kritisch, weitere Maßnahmen erforderlich, unkritisch; **Umsetzung:** am Anfang, fortgeschritten, abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Rechenzentrums-Infrastrukturen

2015 2018

Die verwaltungsübergreifende Konsolidierung betrieblicher Infrastrukturen kommt nur langsam voran. Nach wie vor wird IT in Deutschland überwiegend dezentral betrieben und damit entsprechende Skaleneffekte und Innovationssprünge (Cloud Computing) nur unzureichend erschlossen.

Mitwirkende Experten

Expertengruppe Intelligente Engergienetze

Leitung

Dr. Andreas Breuer
innogy SE
andreas.breuer@innogy.de

Mitwirkende

Dr. Kristina Bognar
Schneider Electric GmbH

Prof. Dr. Frank Bomarius
Fraunhofer IESE

Torsten Drzisga
E.ON Solutions GmbH

Torsten Knop
innogy SE

Dr. Robert Kohrs
Fraunhofer ISE

Prof. Dr. Michael Laskowski
innogy SE

Dr. Sebastian Leder
Deloitte Consulting GmbH

Christoph Legutko
Intel Deutschland GmbH

Dr. Till Luhmann
BTC – Business Technology Consulting AG

Dr. Christoph Mayer
OFFIS

Jens Mühlner
T-Systems International GmbH

Dr. Andreas Neff
Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz

Sebastian Pache
GE Energy Germany GmbH

Dr. Rebekka Porath
Intel

Sven Renelt
Paatz | Scholz | van der Laan GmbH

Dr. Bernd Sörries
Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste GmbH (WIK)

Robert Spanheimer
Bitkom e. V.

Dr. Michael Stadler
BTC – Business Technology Consulting AG

Prof. Dr. Jens Strüker
Hochschule Fresenius gemeinnützige GmbH

Dr. Kristian Weiland
DB Energie GmbH

Dr. Manuel Weindorf
GE Energy Germany GmbH

Hartfrid Wolff
KPMG

Expertengruppe Intelligente Gesundheitsnetze

Leitung

Prof. Dr. Klaus Juffernbruch
FOM Hochschule für Oekonomie & Management gGmbH
klaus.juffernbruch@fom.de

Univ.-Prof. Dr. Gernot Marx
Klinik für Operative Intensivmedizin und Intermediate Care, Universitätsklinikum der RWTH Aachen
gmarx@ukaachen.de

Mitwirkende

Dr. Sven-Frederik Balders
Gesellschaft für Versicherungswissenschaft und -gestaltung e. V. (GVG)

Sarah Basic
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Julia Hagen
Bitkom e. V.

Florentine Kessler-Grobe
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Dr. Karina Lott
Reed Elsevier

Dr. Pablo Mentzinis
SAP SE

Ekkehard Mittelstaedt
CompuGroup Medical Deutschland AG

Jens Mühlner
T-Systems International GmbH

Percy Ott
Cisco Deutschland

Ulli Tobias Reitz
Deutsche Telekom AG

Frederike Schumacher
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Susanne Thürmer
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Melanie Wendling
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung

Gäste

Nino Mangiapane
Bundesministerium für Gesundheit

Catrin Schaefer
Bundesministerium für Gesundheit

Expertengruppe Intelligente Verkehrsnetze

Leitung

Ralf Grigutsch
T-Systems GEI GmbH
ralf.grigutsch@t-systems.com

Markus Wartha
Power Providing GmbH
markus.wartha@powpro.de

Mitwirkende

Peter Abegg
Deutsche Bahn AG

Christof Basener
achelos GmbH

Ulrike Beuck
Bundesministerium für Verkehr
und digitale Infrastruktur

Tim Brauckmueller
Agentur für Kommunikation, Organisation,
Management (atene KOM GmbH)

Matthias Brucke
embeteco GmbH & Co. KG

Sabine Dannelke
Bundesministerium für Verkehr
und digitale Infrastruktur

Dr. Florian Eck
Deutsches Verkehrsforum e. V.

Elke Fischer
VDV eTicket Service GmbH & Co. KG

Yvonne Furchert
Hessen Mobil – Straßen-
und Verkehrsmanagement

Hermann Grünfeld
Hamburg Port Authority

Klaus Markus Hofmann
NETWORK Institute GmbH

Mathias Höhne
DLR Institut für Verkehrssystemtechnik

Pascal Huther
House of Logistics & Mobility (HOLM) GmbH

Wolfgang Inninger
Frauenhofer-Institut für Materialfluss
und Logistik IML

Michael Kadow
House of Logistics & Mobility (HOLM) GmbH

Florentine Kessler-Grobe
Bundeministerium für Wirtschaft und Energie

Andreas Kleinert
KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft

Christoph Legutko
Intel Deutschland GmbH

Karin Loidl
Fraunhofer IIS

Jens Mühlner
T-Systems International GmbH

Andreas Müller
Galileo-Testfeld Sachsen-Anhalt / Innovation
Center f. Digitale Infrastruktur, Mobilität und
Logistik / O.-v.-Guericke-Universität

Prof. Dr. Michael Ortgiese
FH Potsdam

Prof. Dr. Boris Otto
Fraunhofer-Institut für Materialfluss
und Logistik

Dr. Bernd Pfitzinger
Toll Collect GmbH

Kai Probst
T-Systems International GmbH

Carsten Recknagel
TelematicsPRO e. V.

Ulrich Reinfried
Bundesministerium für Verkehr
und digitale Infrastruktur

Dr. Achim Reußwig
Hessen Mobil Straßen- und
Verkehrsmanagement

Gerd Riegelhuth
Hessen Mobil Straßen- und
Verkehrsmanagement

Lothar Rosenkranz
Rosenkranz Logistikberatung

Christian Roszak
Theis Consult GmbH

Holger Schilp
Pro Mobilität – Initiative für
Verkehrsinfrastruktur e. V.

Tim Schneider
Deutscher Speditions- und
Logistikverband e. V.

Mario Sela
Bitkom e. V.

Dr. Ute Steinbauer
Schaeffler Technologies AG

Tanja Traut
Hessen Mobil – Straßen-
und Verkehrsmanagement

Günther Weber
Deep Innovation GmbH

Sascha Westermann
Hamburger Hochbahn AG

Hartfrid Wolff
KPMG

Daniela Wirtz
TÜV Rheinland Consulting GmbH

Expertengruppe Intelligente Bildungsnetze

Leitung

Prof. Dr. habil. Christoph Igel
Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI)
christoph.igel@dfki.de

Mitwirkende

Florian Alexandru-Zorn
OnlineLessons.tv GmbH

Ansgar Baums
Hewlett-Packard GmbH

Steffen Ganders
Samsung Electronics GmbH

Ralph Giebel
DellEMC

Dr. Marc Göcks
Multimedia Kontor Hamburg GmbH

Prof. Dr. Martin Haag
Hochschule Heilbronn

Ariane Hellinger
IG Metall Bundesvorstand

Klaus Herrmann
Festo Lernzentrum Saar GmbH

Carsten Johnson
Cisco Systems GmbH

Felix Klühr
Skive | qLearning Applications GmbH

Dr. Philipp Knodel
App Camps

Prof. Dr. Bernd Krämer
FernUniversität in Hagen

Christoph Kunz
Siemens AG

Dr. Thomas Lange
acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften

Joachim Maiß
Multi-Media Berufsbildende Schulen Hannover

Prof. Dr. Ada Pellert
FernUniversität in Hagen

Dr. Stephan Pfisterer
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Prof. Dr. H. Siegfried Stiehl
Universität Hamburg

Nicola Wessinghage
Mann beißt Hund – Agentur für Kommunikation GmbH

Prof. Dr. Guido Wirtz
Otto-Friedrich-Universität Bamberg

Dr. Volker Zimmermann
Neocosmo GmbH

Expertengruppe Intelligente Verwaltungsnetze

Leitung

Marco Brunzel
Metropolregion Rhein-Neckar GmbH
marco.brunzel@m-r-n.com

Dr. Pablo Mentzinis
SAP SE
pablo.mentzinis@sap.com

Expertengruppe Smart Cities / Smart Regions

Leitung

Matthias Brucke
embeteco GmbH & Co. KG
mb@embeteco.com

Wolfgang Percy Ott
Cisco Systems GmbH
percy.ott@cisco.com

Mitwirkende

Dr. René Arnold
Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste GmbH (WIK)

Steffen Braun
Fraunhofer IAO

Jochen Brunnstein
SQS Software Quality Systems AG

Marco Brunzel
Metropolregion Rhein-Neckar GmbH

Prof. Dr. Thomas Deelmann
Fachhochschule für öffentliche Verwaltung (FHöV) NRWw

Dr. Daniel Fulger
Altran S. A. S. & Co. KG

Christoph Funk
Metropolregion Rhein-Neckar GmbH

Marc Groß
Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsmanagement

Prof. Dr. Martin Haag
Hochschule Heilbronn

Kay Hartkopf
Detecon

Karsten Hunger
Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V. (VDE)

Prof. Dr. Christoph Igel
Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI)

Willi Kaczorowski
Strategieberater Public Sector

Ray Kodali
embeteco GmbH & Co. KG

Tanja Krins
Stadt Köln

Dr. Jürgen Laartz
McKinsey & Company

Hans-Günter Lind
SMYLE CCC GmbH

Michael Lobeck
Geographisches Institut der Universität Bonn

Dr. Jürgen Meister
OFFIS Institut für Informatik

Jens Mühlner
T-Systems International GmbH

Prof. Dipl.-Ing. Martin zur Nedden
Deutsches Institut für Urbanistik (DIFU)

Prof. Dr. Daniela Nicklas
Otto-Friedrich-Universität Bamberg

Prof. Dr. Michael Ortgiese
FH Potsdam

Carsten Recknagel
TelematicsPRO e. V.

Benjamin Scharfenberg
Hamburg Port Authority

Prof. Dr. Ina Schieferdecker
Fraunhofer FOKUS

Wiebke Schneidewind
Lokalsender Oldenburg e. V. oldenburg eins

Joachim Schonowski
Deutsche Telekom AG

Uwe Seidel
Institut für Innovation und Technik in der VDI/VDE-IT

Jan Strehmann
Bitkom e. V.

Christoph Stroschein
Deutsche Gesellschaft für Systeminnovation mbH

Gerald Swarat
Fraunhofer IESE

Markus Wartha
EDASCA SE

Christine Wenzel
Hewlett Packard Enterprise

Hartfrid Wolff
KPMG Law

Nicolas Zimmer
Technologiestiftung Berlin

Expertengruppe Sichere IKT-Plattformen für Intelligente Vernetzung

Leitung

Caroline Neufert
BearingPoint GmbH
caroline.neufert@bearingpoint.com

Mitwirkende

Dr. Dirk Achenbach
FZI Forschungszentrum Informatik

Dr. Ingmar Baumgart
FZI Forschungszentrum Informatik

Thorsten Behrens
CIB software GmbH

Jörg Diederichs
Huawei Technologies Düsseldorf GmbH

Peter Ganten
Open Source Business Alliance e. V.

Sven Gelzhäuser
1&1 De-Mail GmbH

Christoph Kaesberger
Bitkom e.V.

Sebastian Kurowski
Fraunhofer IAO

Dr. Alexander Lenk
BMW Group

Jens Mühlner
T-Systems International GmbH

Percy Ott
Cisco Deutschland

Leslie Romeo
1&1 De-Mail GmbH

Jens Tiemann
Fraunhofer FOKUS

Udo Zaudig
Stadt Köln

Sven Zehl
Bitkom e. V.

Expertengruppe Internet der Dinge

Leitung

Dr. Christoph Bach
christoph.bach@ericsson.com

Prof. Dr. Guido Dartmann
Hochschule Trier
g.dartmann@umwelt-campus.de

Mitwirkende

Prof. Dr. Gerd Ascheid
RWTH Aachen University, ICE

Guido Burchartz
alnamic AG

Guido Burger
salesforce.com Germany GmbH

Hinnerk Fretwurst-Schiffel
T-Systems International GmbH

Prof. Dr. Klaus-Uwe Gollmer
Hochschule Trier, Umwelt-Campus Birkenfeld

Juergen Groene
Gemalto GmbH

Jürgen Herrmann
KHS GmbH

Stephan Joest
Ericsson GmbH

Andreas Kleinert
KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft

Ulf Moorfeld
Deutsche Telekom AG

Jens Mühlner
T-Systems International GmbH

Dr. Johannes Prade
Nokia

Klaus-Dieter Walter
SSV Software Systems GmbH

Lars Wehmeier
Gemalto M2M GmbH

Sven Zehl
Bitkom e. V.

Expertengruppe Smart Data

Leitung

Prof. Dr. Christoph Meinel
Hasso-Plattner-Institut
meinel@hpi.de

Dr. Norbert Koppenhagen
SAP SE
norbert.koppenhagen@sap.com

Mitwirkende

Prof. Dr. Roland Eils
Deutsches Krebsforschungszentrum

Dr. Heiner Genzken
Intel Deutschland GmbH

Helmut Greger
Charité

Prof. Dr. Klaus Juffernbruch
FOM Hochschule für Oekonomie & Management gGmbH

Luise Kranich
FZI Forschungszentrum Informatik

Daniel Krupka
Gesellschaft für Informatik e. V.

Prof. Dr. Michael Laskowski
innogy SE

Dr. Alexander Lenk
BMW Group

Karina Lott
Reed Elsevier

Claudia Mrotzek
ORACLE Deutschland B. V. & Co KG

Jens Mühlner
T-Systems International GmbH

Martin Peuker
Charité

Stefan Vaillant
Cumulocity GmbH

Manuela Wagner
Karlsruher Institut für Technologie

Dr. Mathias Weber †
Bitkom e. V.

Projektmanagement

Leitung

Jens Mühlner
T-Systems International GmbH

Telefon: + 49 421 5155 3160
E-Mail: jens.muehlner@telekom.de

Dorota Birkholz
T-Systems International GmbH

Hinnerk Fretwurst-Schiffel
T-Systems International GmbH

Dr. Daniel Gille
T-Systems International GmbH

Tanja Bosse
Deutsche Telekom IT GmbH

Gestaltungskonzept, Design und Datenvisualisierung

mc-quadrat | Markenagentur und Kommunikationsberatung OHG
www.mc-quadrat.com

Digital Gipfel

DIV-Report 2018

Status und Fortschritt der Intelligenten
Vernetzung in Deutschland

September 2018

Herausgeber
Digital-Gipfel
Plattform Innovative Digitalisierung der Wirtschaft
Fokusgruppe Intelligente Vernetzung

www.deutschland-intelligent-vernetzt.org

Alle Dokumente
und Publikationen
kostenlos zum Download:

www.div-report.de