
Internationale Best-Practice-Studie Intelligente Vernetzung

Innovative und beispielhafte IKT-Projekte aus den Anwendungssektoren Bildung, Energie, Gesundheit, Verkehr und Verwaltung

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Zusammenfassung	3
2.	Ausgangssituation und Zielsetzung der Studie	6
3.	Vorgehen und Methodik	9
3.1	Schritt 1: Auswahl von Fokusländern je Anwendungssektor	9
3.2	Schritt 2: Erstellung einer Long-List und Bewertung der Projekte	9
3.3	Schritt 3: Erstellung einer Short-List und Bewertung der Projekte	10
4.	Ergebnisse der Best-Practice-Projekte im Überblick	13
4.1	Internationale Best Practices im Anwendungssektor Bildung	15
4.2	Internationale Best Practices im Anwendungssektor Energie	20
4.3	Internationale Best Practices im Anwendungssektor Gesundheit	26
4.4	Internationale Best Practices im Anwendungssektor Verkehr	31
4.5	Internationale Best Practices im Anwendungssektor Verwaltung	36
5.	Handlungsempfehlungen für Politik und Wirtschaft	43
5.1	Handlungsempfehlungen für die Politik	43
5.2	Handlungsempfehlungen für Projekte der Intelligenten Vernetzung in Deutschland	46
6.	Zitierte Quellen	49

1. ZUSAMMENFASSUNG

Das gesamtwirtschaftliche Potenzial der Digitalisierung und Intelligenten Vernetzung zentraler Infrastrukturen in Deutschland wird aufgrund von zu erwartenden Wachstums- und Effizienzeffekten im Zeitraum bis 2022 auf 55,7 Milliarden Euro pro Jahr geschätzt.¹ Gleichzeitig steigen durch neue Anwendungen der Intelligenten Vernetzung auch Lebensqualität und Alltagskomfort, zum Beispiel durch die Reduzierung von Stauzeiten mithilfe intelligenter Verkehrssteuerung oder durch sinkenden Bürokratieaufwand bei E-Government-Anwendungen.

Deutschland verfügt heute über innovative Technologien und über eine sehr gut ausgebaute Infrastruktur, die Potenziale der Intelligenten Vernetzung werden aber noch nicht hinreichend ausgeschöpft.² Für den Hochtechnologie-Standort Deutschland lohnt sich deshalb ein Blick auf internationale Best Practices, um Handlungsempfehlungen für die Entwicklung der eigenen Projektlandschaft abzuleiten.

Die Auswahl der in dieser Studie vorgestellten internationalen Best-Practice-Projekte erfolgte mit Blick auf die verschiedenen institutionellen und regulatorischen Rahmenbedingungen in den jeweiligen Ländern. Die Identifikation und Auswahl von Fokusländern trägt dem Umstand Rechnung, dass sich Anwendungen der Intelligenten Vernetzung immer im Kontext staatlicher Rahmenbedingungen entwickeln und dass eine Berücksichtigung dieser Kontexte bei der Einordnung von Projekterfolgen von Bedeutung ist. Dadurch kann analysiert werden, was Projekte in Ländern mit zu Deutschland vergleichbaren politischen und sonstigen Bedingungen erfolgreich macht.

Die ausgewählten 25 internationalen Best-Practice-Projekte aus insgesamt zwölf Ländern bieten konkrete Anwendungsbeispiele der Intelligenten Vernetzung mit direkten Implikationen für Deutschland:

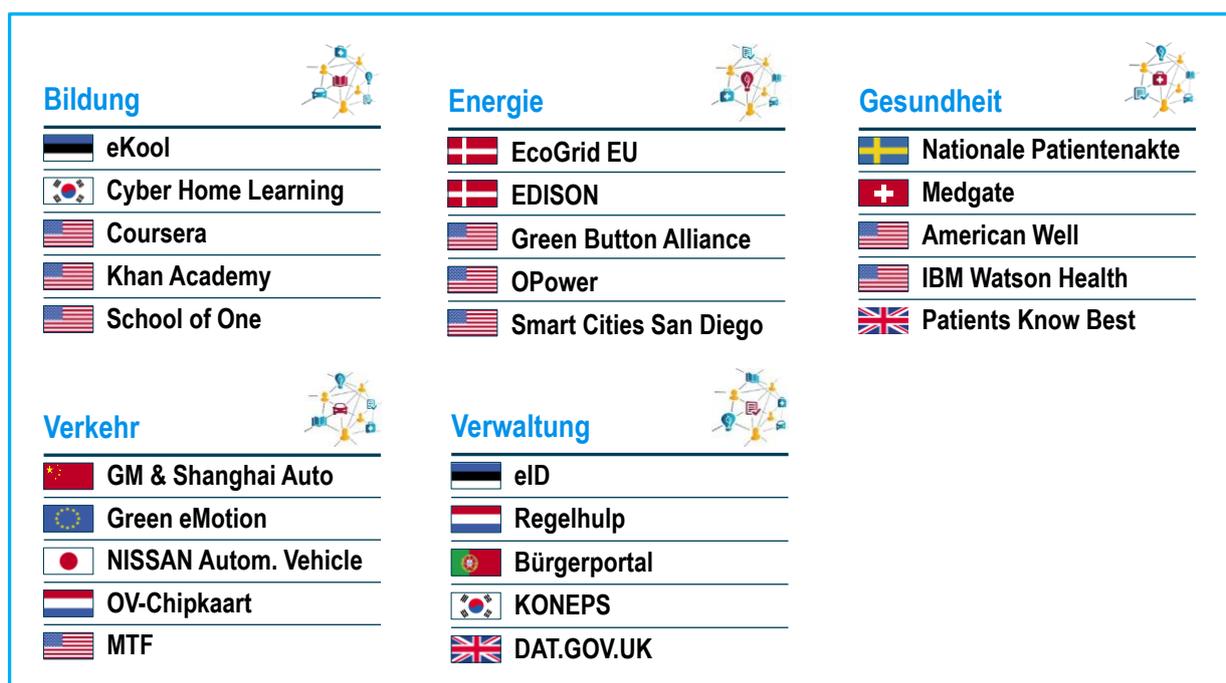


Abbildung 1: Die 25 Best-Practice-Projekte im Überblick

¹ Vgl. BITKOM / Fraunhofer ISI (2012): *Gesamtwirtschaftliche Potenziale intelligenter Netze in Deutschland*.

² Vgl. Roland Berger Strategy Consultants (2013): *Best-Practice-Studie Intelligente Netze*.

Die aus der Analyse der Projektbeispiele abgeleiteten Handlungsempfehlungen dienen dem Ziel, Inspiration und Hilfestellung zur breiteren Umsetzung von Projekten der Intelligenten Vernetzung zu geben. Basierend auf den Erfahrungen und Ergebnissen der internationalen Anwendungsbeispiele wurden für politische Entscheidungsträger in Deutschland fünf sektorübergreifende Handlungsempfehlungen abgeleitet:

1. Im Regulierungsrahmen Enabler für Innovationen vorsehen
2. Akzeptanz und Verbreitung von Intelligenter Vernetzung durch spezifische Anreize fördern
3. Anreize für langfristige Partnerschaften zwischen innovativen Projekten und etablierten Akteuren in der Industrie setzen (z. B. in Förderprogrammen)
4. Öffentliche Verwaltung als Vorreiter positionieren
5. Kooperationen mit regionalen Umsetzungspartnern etablieren und Standards definieren

Für deutsche Projektleiter und -verantwortliche wurden aus den Best-Practice-Beispielen sechs übergreifende Handlungsempfehlungen entwickelt:

1. Nicht auf die Politik warten – selber vorangehen!
2. Entscheidungsträger adressieren und Mehrwert für alle Akteure stiften
3. Frühzeitig starke Partner suchen
4. Big-Data-Potenziale immer mitdenken und nutzen
5. Schnellen Markteintritt wagen
6. Datenschutz von Anfang an mitbedenken und als Chance begreifen
7. Raum für Intrapreneurship schaffen

2

Ausgangssituation und Zielsetzung der Studie



2. AUSGANGSSITUATION UND ZIELSETZUNG DER STUDIE

Intelligente Vernetzung beschreibt die Optimierung und Weiterentwicklung von gesellschaftlichen Basisinfrastrukturen unter Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) in den Sektoren Bildung, Energie, Gesundheit, Verkehr und Verwaltung. Die Leistungsfähigkeit dieser Systeme kann dazu dienen, aktuelle gesellschaftliche Herausforderungen, wie z. B. den demografischen Wandel, die Energiewende oder ein sich änderndes Mobilitätsverhalten, effektiv zu lösen. Zuvor analog und isoliert operierende Infrastrukturen werden digitalisiert, miteinander vernetzt und intelligent gesteuert. Um den Begriff der Intelligenten Vernetzung dabei eindeutig von dem der "Industrie 4.0" abheben zu können, hat die Arbeitsgruppe 2 des Nationalen IT-Gipfels folgende Definition entwickelt:

*"Als intelligente Netze werden Lösungen bezeichnet, die netzbasiert eine Regelung oder Koordination unterschiedlichster technischer Geräte ermöglichen. Dies geschieht zumeist kontextbezogen und über einen automatisierten Austausch von Daten. Ziel ist es, komplexe Prozesse besser zu managen, die Effizienz zu steigern, Verbrauch und Erzeugung miteinander zu koppeln und damit Ressourcen zu schonen sowie weitere, neue vernetzte Anwendungen zu ermöglichen."*³

Intelligente Vernetzung hat bereits zu tiefgreifenden Veränderungen in der Lebenswelt der Menschen in Deutschland geführt. Besonders aus dem privaten Bereich ist die regelmäßige Nutzung des Internets – ob zu Hause oder über mobile Endgeräte – nicht mehr wegzudenken.⁴ In mehr und mehr Produkte des alltäglichen Lebens werden zudem IKT-Lösungen integriert, um diese leistungsfähiger, sicherer und benutzerfreundlicher zu gestalten (z. B. in das Auto oder in Haushaltsgeräte).

Während die Privatnutzung digitaler und vernetzter Anwendungen in Deutschland bereits

weit fortgeschritten ist, zeigt sich allerdings bei zentralen Infrastrukturen noch ein Nachholbedarf im Hinblick auf deren Digitalisierungs- und Vernetzungsgrad. Die deutsche Infrastruktur gehört zwar zu den am besten ausgebauten Infrastrukturen weltweit,⁵ in Hinblick auf ihre Vernetzung lässt sich jedoch feststellen, dass diese Potenziale noch nicht vollständig ausgeschöpft sind und sektorübergreifende Synergien sowie Effizienz- und Wachstumssteigerungen noch weiter befördert werden können.⁶

Daran knüpft die Strategie "Intelligente Vernetzung" an, die von der Bundesregierung im September 2015 verabschiedet wurde. Mit ihr sollen sowohl die wirtschaftlichen als auch die gesellschaftlichen Potenziale der Intelligenten Vernetzung weiter ausgebaut werden. Hierfür wurden vier Eckpunkte definiert:⁷

- Unterstützung der Anwendungssektoren, um Hemmnisse für den Ausbau der Intelligenten Vernetzung abzubauen
- Ausbau der sektorübergreifenden Zusammenarbeit, um den ähnlichen Interessenlagen innerhalb der Anwendungssektoren Rechnung zu tragen
- Verbesserung der sektorübergreifenden Rahmenbedingungen, um in Bereichen wie Datensicherheit Klarheit zu schaffen
- Stärkung der Beteiligung der Bevölkerung, um die Akzeptanz gegenüber Lösungen der Intelligenten Vernetzung zu erhöhen

Die Strategie hat zum Ziel, Deutschland bei der Intelligenten Vernetzung im internationalen Vergleich voran zu bringen und die vorhandenen Entwicklungspotenziale der Intelligenten Vernetzung besser zu erschließen.⁸ In diesem

³ Arbeitsgruppe 2 des Nationalen IT-Gipfels (2013): *Jahrbuch 2012/2013*.

⁴ Vgl. D21 (2014): *Digital-Index 2014*.

⁵ Vgl. World Economic Forum (2015): *The Global Competitiveness Report 2015 – 2016*.

⁶ Vgl. Nationaler IT-Gipfel (2015): *Stakeholder Peer Review. Deutschland intelligent vernetzt*.

⁷ Vgl. BMWi (2015): *Eckpunkte für eine Strategie "Intelligente Vernetzung"*.

⁸ Vgl. BMWi (2015): *Eckpunkte für eine Strategie "Intelligente Vernetzung"*.

Zusammenhang ist es hilfreich, einen systematischen Blick auf im Ausland bereits etablierte Konzepte, Akteure und Maßnahmen zu werfen. Eine solche Perspektive soll zur Mitwirkung und Nachahmung anregen und so zur Weiterverbreitung der Intelligenten Vernetzung in Deutschland beitragen.

Zielsetzung der vorliegenden Studie ist daher eine sektorspezifische Analyse von Anwendungsbeispielen der Intelligenten Vernetzung anhand von erfolgreichen Projekten aus dem Ausland. Auf dieser Grundlage sollen Handlungsempfehlungen für die deutsche Politik und für deutsche Projekte entwickelt werden. Für politische Entscheidungsträger kann der Blick ins Ausland hilfreich sein, weil er zeigt, wie bestimmte staatliche Rahmenbedingungen Innovation fördern, wie Kommunikationsmaßnahmen sowie die richtige Anreizgestaltung die Akzeptanz Intelligenter Vernetzung erhöhen und wie die zielgerichtete Aktivierung und Einbindung öffentlicher und privater Partner die Erfolgsaussichten einzelner Projektvorhaben verbessern kann. Projektverantwortliche können von den internationalen Best Practices lernen, welche Projekte konzeptionell erfolgsversprechend sind, wie die Ausweitung und Vertiefung von Partnerschaften die Nachhaltigkeit des Projektansatzes verbessern kann und welche Geschäftsmodelle geeignet sind, die Finanzierungsgrundlage und damit die Überlebensfähigkeit von Projektideen zu stärken.

Im Folgenden beschreibt das Kapitel 3 die Methodik in der Erstellung der Studie, Kapitel 4 stellt 25 erfolgreich umgesetzte internationale Best-Practice-Projekte in den fünf Anwendungssektoren Bildung, Energie, Gesundheit, Verkehr und Verwaltung vor. Im Anschluss daran werden in Kapitel 5 konkrete Handlungsempfehlungen abgeleitet. Diese berücksichtigen den Status quo der Intelligenten Vernetzung in Deutschland und richten sich einerseits an politische Entscheidungsträger, andererseits an Projektverantwortliche in den fünf Anwendungssektoren.

3

Vorgehen und Methodik



3. VORGEHEN UND METHODIK

Die Auswahl der internationalen Best-Practice-Beispiele, die in der vorliegenden Studie dargestellt werden, erfolgte in drei Schritten. Zuerst wurden jene Länder identifiziert, die je Anwendungssektor im internationalen Vergleich eine Vorreiterrolle bei der Intelligenten Vernetzung einnehmen. Im zweiten Schritt erfolgte je Anwendungssektor eine umfangreiche Untersuchung der Projektlandschaften in den Fokusländern und im Ergebnis die Erstellung einer Long-List der möglichen internationalen Best-Practice-Projekte. Im dritten Schritt fanden eine systematische Bewertung aller Projekte und die Auswahl der Best-Practice-Projekte statt.

3.1 Schritt 1: Auswahl von Fokusländern je Anwendungssektor

Anwendungen der Intelligenten Vernetzung entwickeln sich in bestimmten staatlichen Rahmenbedingungen, die in der Regel auf Ebene der Nationalstaaten bestimmt werden. Daher wurden für jeden der fünf Anwendungssektoren der Intelligenten Vernetzung Rankings derjenigen Länder erstellt, die eine dynamische Projektlandschaft aufweisen können. Die Rankings basieren auf internationalen Studien sowie auf einer Expertenbefragung zu den einzelnen Ländern und dienen dem Ziel, ein Verständnis der jeweiligen Rahmenbedingungen zu gewinnen, in dem sich Projekte der Intelligenten Vernetzung entwickelt haben. Der Auswahl von fünf Län-

dern je Anwendungssektor lagen folgende Bewertungskriterien zugrunde:

- **Vorreiterrolle:** Inwiefern setzen die digitalen Projekte des Landes in ihrem jeweiligen Anwendungssektor international Trends?
- **Durchdringung / Akzeptanz:** Inwiefern werden die Applikationen digitaler Projekte im betreffenden Anwendungssektor von der Bevölkerung eines Landes angenommen?
- **Relevanz für Deutschland:** Inwiefern sind die im Anwendungssektor eines Landes bestehenden Projekte übertragbar auf Deutschland?

3.2 Schritt 2: Erstellung einer Long-List und Bewertung der Projekte

In einem zweiten Schritt wurde auf Basis von Fachpublikationen, Studien sowie Expertenbefragungen eine Recherche der in den jeweiligen Ländern vorfindlichen Projekte der Intelligenten Vernetzung durchgeführt. In den fünf Anwendungssektoren wurden im Rahmen eines qualitativen Grobscreenings insgesamt 183 internationale Projekte zusammengetragen. Diese Projekte wurden anschließend basierend auf den Rechercheergebnissen mithilfe von drei Kriterien bewertet:

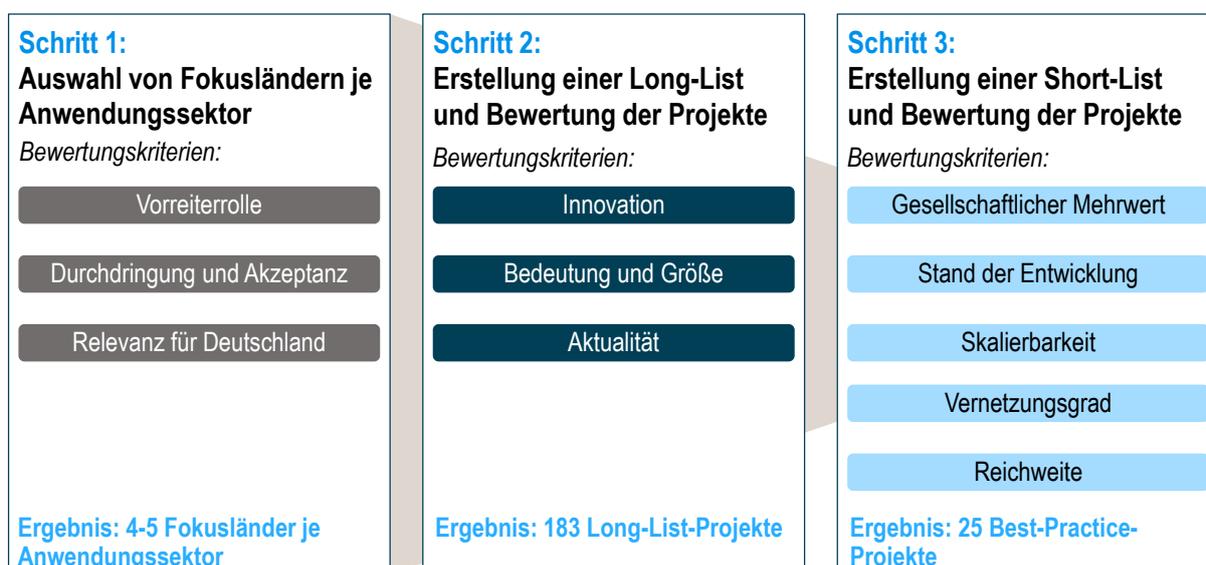


Abbildung 2: Übersicht des Auswahlverfahrens der Best Practices in drei Schritten



Abbildung 3: Die ausgewählten Fokusländer je Anwendungssektor

- **Innovation:** Inwiefern werden bestehende IKT-Infrastrukturen durch die Projekt-Ansätze erweitert bzw. verbessert?
- **Bedeutung und Größe:** Inwiefern adressieren die Projekte die Bedürfnisse einer möglichst großen Nutzergruppe?
- **Aktualität:** Inwiefern sind die in den Projekten verwendeten Lösungen technologisch oder konzeptionell auf aktuelle Herausforderungen der Intelligenten Vernetzung anwendbar?
- **Gesellschaftlicher Mehrwert:** Inwiefern liefert das Projekt einen zusätzlichen Nutzen für Endanwender und erhöht die allgemeine Lebensqualität?
- **Stand der Entwicklung:** Läuft das Projekt bereits im Normalbetrieb bzw. – soweit anwendbar – liegt dem Projekt ein funktionierendes Geschäftsmodell zugrunde?
- **Skalierbarkeit:** Inwiefern ist das Projekt expansionsfähig und lässt sich auf andere Märkte oder Anwendungsbereiche übertragen?
- **Vernetzungsgrad:** Inwiefern kann das Projekt mit Systemen aus dem eigenen und anderen Anwendungssektoren interoperieren?
- **Reichweite:** Inwiefern werden die Applikationen digitaler Projekte im betreffenden Anwendungssektor von der Bevölkerung eines Landes angenommen?

Anhand dieser Kriterien wurde eine Short-List von 50 Projekten (jeweils zehn Projektbeispiele je Anwendungssektor) erstellt. Diese Projektbeispiele wurden in Form von Kurzprofilen erfasst und dokumentiert.

3.3 Schritt 3: Erstellung einer Short-List und Bewertung der Projekte

Im dritten Selektionsschritt wurden die Projekte auf der Short-List unter Einbeziehung nationaler und internationaler Branchenexperten analysiert und dabei mithilfe eines standardisierten Kriterienkatalogs detailliert bewertet. Die Bewertung basierte auf den folgenden fünf gleichgewichteten Kriterien:

Auf Basis dieser Bewertung erfolgte ein Ranking der Projekte in jedem Anwendungssektor, und die fünf jeweils bestbewerteten Projekte wurden als Best-Practice-Beispiele in die Studie aufgenommen.

Zur Ausarbeitung der Projektsteckbriefe für die vorliegende Studie wurde mit zwölf Projektverantwortlichen aus insgesamt zehn Projekten ein

leitfadengestütztes Interview mit Fragen zum Projekthintergrund, zur eingesetzten Technologie, zur Finanzierung und zum laufenden Betrieb geführt. Dabei wurden Herausforderungen, Hemmnisse sowie mögliche Impulse für politische und wirtschaftliche Handlungsempfehlungen besprochen. Sofern seitens der Projektverantwortlichen kein Interesse an einem Gespräch bestand, wurde beim Erstellen der Steckbriefe ausschließlich auf öffentlich zugängliche Quellen, wie Internetauftritte, Informationsbroschüren, Studien sowie Presseartikel, zurückgegriffen.

Insgesamt wurden für die Identifizierung der 25 Best-Practice-Projekte sowie die Ausarbeitung der Steckbriefe folgende Expertengespräche und -workshops durchgeführt:

- 17 Interviews mit nationalen und internationalen Branchenexperten
- Workshops mit 21 Vertretern von insgesamt elf nationalen und internationalen Verbänden
- Interviews mit fünf Projektgruppenleitern aus der Arbeitsgruppe 2 des Nationalen IT-Gipfels
- Interviews mit zwölf Projektverantwortlichen von insgesamt zehn Best-Practice-Projekten

4

Ergebnisse der Best-Practice-Projekte im Überblick



4. ERGEBNISSE DER BEST-PRACTICE-PROJEKTE IM ÜBERBLICK

Im Folgenden werden die 25 im Rahmen dieser Studie ausgewählten Best-Practice-Projekte in Form von kurzen Steckbriefen vorgestellt. Dabei lassen sich im Kern fünf übergreifende Erkenntnisse aus der Analyse der Projekte ableiten:

- Der Erfolg der untersuchten Projekte ist primär eine Funktion von Konzeption, Organisation und Implementation
- Bedingung für den Projekterfolg sind häufig staatliche Rahmenbedingungen, die Raum für Rechtssicherheit sowie Innovationen und damit auch für Investition schaffen
- Internationale Best-Practice-Projekte entstehen in vielen Fällen durch die Kooperation verschiedener Akteure und Unternehmen
- Der Erfolg von Projekten der Intelligenten Vernetzung basiert in vielen Fällen auf der Verarbeitung großer Datenmengen, für die die passenden Schnittstellen geschaffen werden müssen
- Zentraler und sektorübergreifender Treiber für den Erfolg Intelligenter Vernetzung ist eine hohe Akzeptanz und Nutzung durch Bürger und Endanwender

Unabhängig von den Gründen, die im Einzelnen für den Projekterfolg ausschlaggebend sind, lässt sich bei den ausgewählten Best-Practice-Projekten – aber auch bei zahlreichen weiteren Praxisbeispielen, die im Rahmen der Studie untersucht worden sind – erkennen, dass Projekte der Intelligenten Vernetzung in der überwiegenden Zahl der Fälle weder explizit sektorübergreifend konzipiert noch implementiert werden. Ausnahmen bilden Projekte im Bereich der Elektromobilität, die die Anwendungssektoren Energie und Mobilität gleichermaßen abdecken. Zwar verfügen einzelne Projekte über potenziell sektorübergreifende Ansätze – so treten beispielsweise häufig Verknüpfungen zwischen den Sektoren Gesundheit und Verwaltung sowie Bildung und Verwaltung auf. Es zeichnet sich aber ab, dass die Intelligente Vernetzung zuerst einen bestimmten Sektor stark durchdringen muss, bevor sektorübergreifende Ansätze und

Lösungen entstehen können. Insbesondere das Beispiel Estland, in dem basierend auf der Einführung einer elektronischen Identität für den Verwaltungsbereich eine lebendige und sektorübergreifende Projektlandschaft der Intelligenten Vernetzung entstanden ist, zeigt, wie eine solche Entwicklung gelingen kann.

Insgesamt wurden pro Anwendungssektor jeweils fünf Best-Practice-Projekte identifiziert. Die vorgestellten Projektbeispiele sind in der folgenden Abbildung im Überblick dargestellt:

Bildung 	Kurzbeschreibung	Homepage
 eKool	Digitales Klassenbuch und interaktive Austauschplattform	http://bit.ly/1NrXKaU
 Cyber Home Learning	Portal für individuellen Nachhilfe-Unterricht	http://bit.ly/1aJFEbh
 Coursera	Massive-Open-Online-Courses von weltweit führenden Universitäten	http://bit.ly/18HdJkD
 Khan Academy	Offenes und kostenloses E-Learning-Video-Portal	http://bit.ly/1cbWZj2
 School of One	Algorithmus-unterstützte Bereitstellung von individuellen Lern- und Lehrplänen	http://bit.ly/1RMPZ4S
Energie 	Kurzbeschreibung	Homepage
 EcoGrid EU	Echtzeit-Strommarkt für die Abfederung volatiler Stromproduktion	http://bit.ly/1OuP1tt
 EDISON	Prototyp für die Einbindung von Elektrofahrzeugen als Regelleistungsspeicher	http://bit.ly/1SWKuPd
 Green Button Alliance	Industriestandard für die transparente Bereitstellung von Verbrauchsdaten	http://bit.ly/1TKLAXB
 OPower	Big-Data-basierte Einbindung von Stromkunden zur individuellen Bedarfsteuerung	http://bit.ly/1QeYrc0
 Smart Cities San Diego	Initiative zur Entwicklung intelligenter Energie-Projekte auf regionaler Ebene	http://bit.ly/1UnNIMW
Verwaltung 	Kurzbeschreibung	Homepage
 eID	Digitaler Ausweis zur Abwicklung von Behörden- und Geschäftsvorgängen	http://bit.ly/1Yey2M9
 Regelhulp	Zentrales Webportal für die Inanspruchnahme regionaler Pflegedienste	http://bit.ly/1xsH1MO
 Bürgerportal	Zentrales Portal für alle Verwaltungsdienstleistungen	http://bit.ly/1RMSmod
 KONEPS	Webportal für die gesamte Abwicklung öffentlicher Vergabeprozesse	http://bit.ly/1jXZXT8
 DAT.GOV.UK	Offene und freie Bereitstellung öffentlich erhobener Daten	http://bit.ly/1NEhWLA
Verkehr 	Kurzbeschreibung	Homepage
 GM & Shanghai Auto	Design-Studie für selbstfahrende Mini-Fahrzeuge	http://bit.ly/1QGleXn
 Green eMotion	Elektromobilitätsprojekt zur Entwicklung europaweiter Ladestandards	http://bit.ly/1dMMeux
 NISSAN Autom. Vehicle	Technologie zum automatisierten Fahren für Alt- und Neufahrzeuge	http://bit.ly/1J6B3au
 OV-Chipkaart	Einheitliches Bezahlungssystem für den gesamten öffentlichen Personenverkehr	http://bit.ly/1IHRHZf
 MTF	Teststadt für autonomes und vernetztes Fahren	http://bit.ly/1HPs9gK
Gesundheit 	Kurzbeschreibung	Homepage
 Nationale Patientenakte	Dezentralisierte und Ärzte-geführte digitale Patientenakte	http://bit.ly/1cbkqZr
 Medgate	Telemedizin-Zentrum mit interaktiven Behandlungsmethoden	http://bit.ly/1jXYL29
 American Well	Webplattform für die digitale Verknüpfung von Ärzten und Patienten	http://bit.ly/1Ng19cx
 IBM Watson Health	Künstliches neuronales Netz zur Big-Data-gestützten Diagnostik	http://ibm.co/1DYbL0N
 Patients Know Best	Zentralisierte und Patienten-geführte digitale Patientenakte	http://bit.ly/1QGkNmY

Abbildung 4: Übersicht und Kurzbeschreibung für die 25 Best Practices

4.1 Internationale Best Practices im Anwendungssektor Bildung

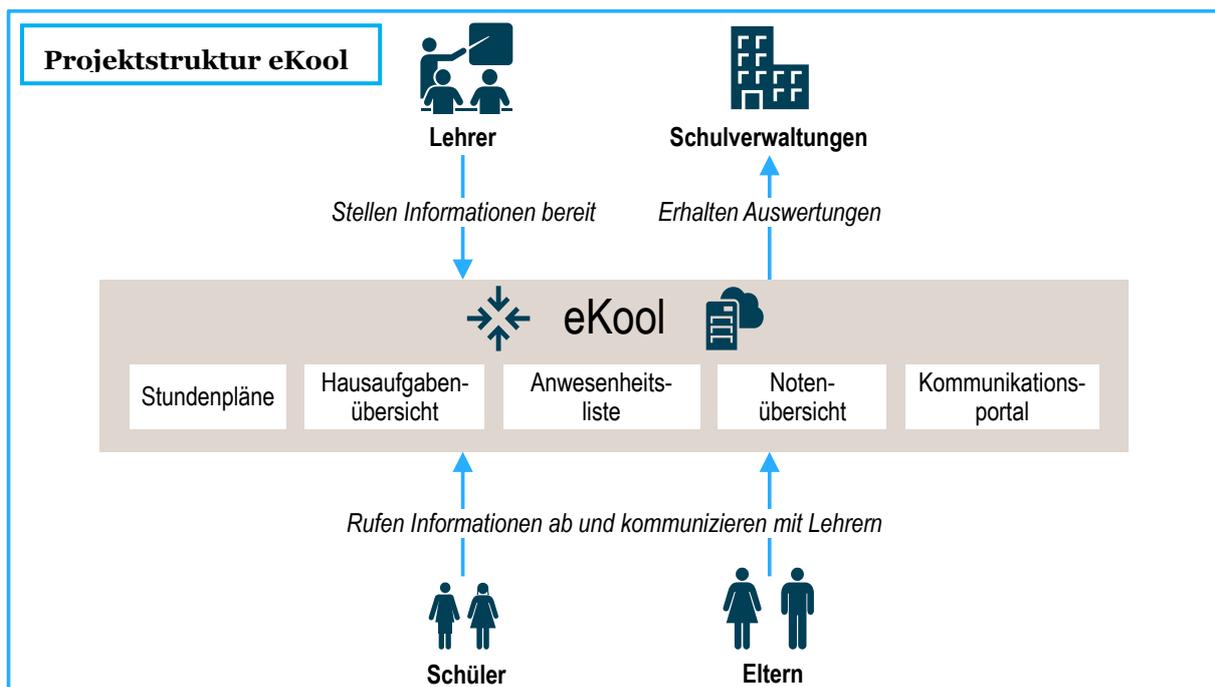
Die fünf ausgewählten Bildungsprojekte zeigen innovative Einsatzmöglichkeiten von vernetzten Informationssystemen, insbesondere im Bereich E-Learning. Sie demonstrieren, dass neben technologischen Innovationen auch stabile Partnerschaften für den nachhaltigen Projekterfolg von Bedeutung sind – ganz gleich, ob die Partner aus dem öffentlichen oder dem privaten oder dem Stiftungsbereich stammen. Dies zeigt sich bei der estnischen *eKool*, die als öffentlich-private Partnerschaft gegründet wurde, bei staatlichen Projekten mit einem hohen Verbreitungsgrad wie dem *Cyber Home Learning System* (Südkorea), bei der gemeinnützigen *School of One* (USA) mit ihren individualisierten Lernangeboten, der von Stiftungen geförderten *Khan Academy* (USA) mit ihren didaktisch aufbereiteten Videomaterialien sowie beim Unternehmen *Coursera* (USA), eines erfolgreichen Anbieter von sogenannten Massive Open Online Courses (MOOCs).

4.1.1 eKool (Tallinn, Estland) eKool

Projektbeschreibung: Das estnische Portal *eKool* (dt.: E-Schule) ist ein digitales Informati-

onssystem, das Lehrer, Schüler, Eltern und Schulbehörden miteinander vernetzt. Im Kern stellt es ein digitales Klassenbuch dar, das jedem Schüler einen tagesaktuellen Stundenplan, die Hausaufgaben sowie eine individuelle Notenübersicht zur Verfügung stellt, und in dem Lehrer z. B. auch die Anwesenheit ihrer Schüler protokollieren können. Außerdem können Lehrer via öffentlicher oder privater Nachrichten mit ganzen Klassen oder einzelnen Schülern und Eltern kommunizieren. Für Schüler und Eltern ist die Nutzung des Portals kostenlos, Schulen bezahlen für den Einsatz jedoch eine Nutzungsgebühr.

Stand der Umsetzung: *eKool* begann 2002 als Pilotprojekt in vier Schulen der estnischen Hauptstadt Tallinn. Gegründet wurde das Projekt als öffentliche-private Partnerschaft, die Weiterentwicklung erfolgt seit 2005 als reines Privatunternehmen. In 2015 erreicht das Portal rund 95 Prozent aller Schüler des Landes, obwohl Schulen nicht dazu verpflichtet sind, das System zu nutzen. Das Portal ist über jeden internetfähigen Computer zu erreichen, inzwischen steht auch eine eigens entwickelte Smartphone-App für den mobilen Einsatz zur Verfügung.



Innovation: *eKool* vernetzt relevante Akteure im Schulwesen miteinander und ermöglicht seinen Nutzern, den individuellen Bildungsweg digital, einheitlich und auch über verschiedene Bildungsinstitutionen hinweg nachzuvollziehen. Zudem bietet *eKool* seinen Nutzern Erleichterungen und Zeiteinsparungen im Schulalltag: So können Lehrer nicht nur direkt mit Schülern und Eltern kommunizieren, sondern auch mit Lehrerkollegen Termine, wie z. B. Klassenarbeiten, koordinieren. Während Schüler sich auf einen Blick über ihren Unterricht, ihre Zensuren sowie ihre Hausaufgaben informieren können, können Eltern den Bildungsfortschritt ihrer Kinder transparent nachvollziehen. Schulverwaltungen wiederum profitieren von der Möglichkeit, die im System gesammelten Daten anonymisiert auszuwerten und für Schulevaluationen nutzbar zu machen.

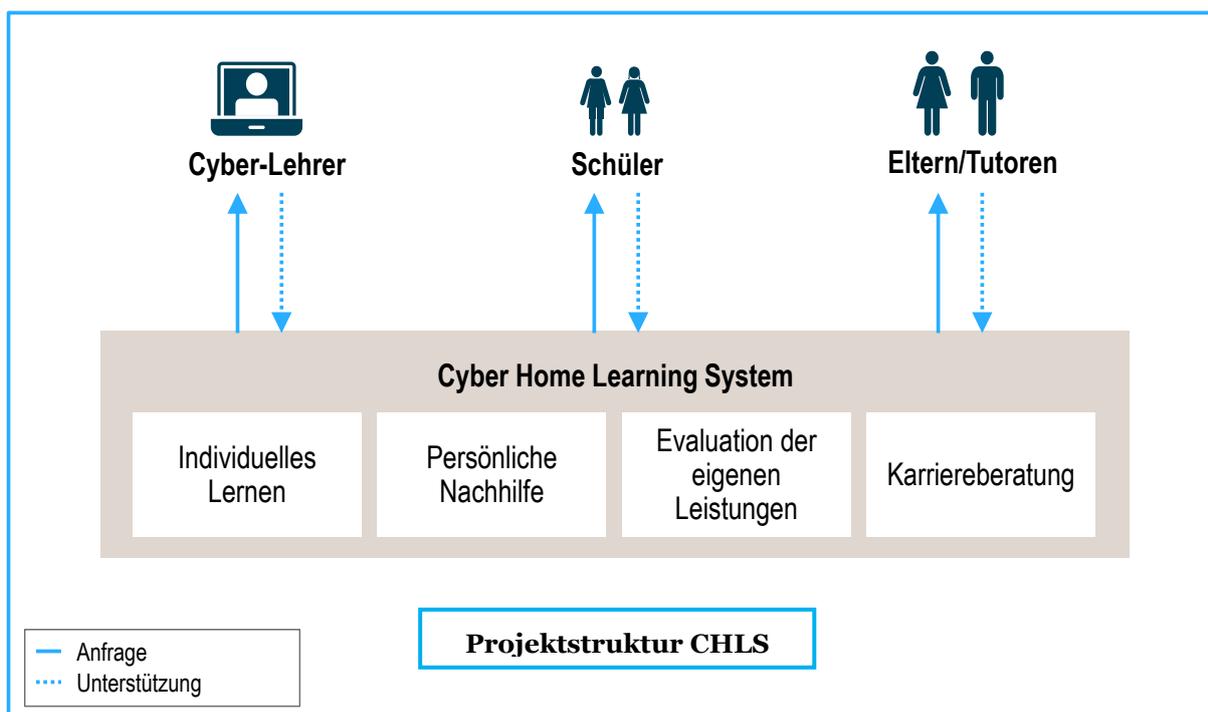
4.1.2 Cyber Home Learning System (Seoul, Südkorea)

Projektbeschreibung: Ziel des *Cyber Home Learning Systems (CHLS)* ist es, die Qualität der öffentlichen Schulbildung zu erhöhen. Im Zentrum des Projektes steht eine nationale Online-Lernplattform, die vom südkoreanischen

Bildungsministerium und 16 lokalen Bildungsbehörden initiiert wurde und vier Dienste anbietet: ein Programm zum individualisierten und selbstständigen Lernen, eine Online-Nachhilfe mit einem *Cyber-Lehrer*, die Evaluation der eigenen akademischen Leistungen durch Online-Tests sowie eine Karriereberatung mittels Online-Tutorien. Der Zugang zur Lernplattform ist kostenlos, das Projektbudget von ca. 70 Millionen Euro pro Jahr wird vom südkoreanischen Bildungsministerium getragen.

Stand der Umsetzung: Nach ersten Pilotversuchen der zugrundeliegenden IKT im Jahr 2004 wurde im Jahr 2005 mit der landesweiten Implementierung begonnen. 2008 waren bereits mehr als 60.000 Cyber-Lehrer, über 3 Millionen Schüler (knapp 40 Prozent aller Schüler in Südkorea) sowie mehr als 4.500 private Nachhilfelehrer auf der Plattform aktiv, auf der ca. 50.000 Online-Kurse angeboten werden.

Innovation: Der Erfolg des *CHLS* basiert vor allem darauf, die relevanten Akteure der Schullandschaft zusammenzubringen und in eine einheitliche Architektur zu integrieren. Die dafür verwendete Software basiert auf einer internationalen Standard-Software für webbasiertes



Lernen (SCORM), die einen reibungslosen Echtzeitzugriff auf E-Learning-Inhalte garantiert. Schüler können zudem durch die Nutzung der Plattform schneller Lernfortschritte erzielen. Zum einen können sie mit Hilfe von Cyber-Lehrern gezielt an ihren Schwachpunkten arbeiten. Zum anderen können sie auf maßgeschneiderte Bildungsangebote zugreifen. Dazu laden die lokalen Bildungsbehörden ihre Lerninhalte dezentral auf voneinander unabhängige Lernplattformen hoch und machen diese den Schülern entsprechend ihrer jeweiligen Klassenstufe, ihrem Lehrplan und ihren individuellen Lern- bzw. Nachholbedürfnissen zugänglich.

4.1.3 Coursera (Mountain View, USA)



Projektbeschreibung: Ziel von *Coursera* ist es, weltweit Menschen Zugang zu hochwertiger Bildung zu ermöglichen. Basierend auf der Zusammenarbeit mit derzeit 133 Universitäten in 26 Ländern stellt das Unternehmen rund 1.500 Online-Kurse sowie Online-Vorlesungen, sog. "MOOCs" (Massive Open Online Courses), in verschiedenen Fachbereichen zur Verfügung. Die Kurse ähneln regulären universitären Kursen und umfassen mehrere Stunden Vorlesung im Videoformat, Leistungsüberprüfungen, Diskussionen in Online-Foren sowie Abschlussklausuren in Online- und Offline-Formaten.

Stand der Umsetzung und Ausblick: In den ersten acht Monaten nach Gründung im Jahr 2012 konnte *Coursera* zwei Millionen re-

gistrierte Nutzer gewinnen und diese Zahl bis März 2015 auf 11,8 Millionen steigern. Derzeit strebt *Coursera* eine stärkere Zusammenarbeit mit Unternehmen im Gebiet der betrieblichen Weiterbildung an.

Darüber hinaus plant *Coursera* in Kooperation mit Regierungen, internationalen Organisationen und NGOs, Menschen auch in solchen Regionen der Welt anzusprechen, in denen es derzeit z. B. noch keinen Breitbandzugang zum Internet oder zu hochwertigen Bildungsangeboten gibt.

Innovation: Zentraler Erfolgsfaktor für das Geschäftsmodell von *Coursera* sind die Partnerschaften mit weltweit führenden Universitäten, wie der Yale University, der University of Pennsylvania oder der Ludwig-Maximilians-Universität in München, sowie zunehmend auch mit Museen, Stiftungen, Regierungen und Unternehmen. Diese Institutionen stellen spezifische Studieninhalte bereit, die dann von *Coursera* zielgruppengerecht aufbereitet und die anschließend von den Nutzern online abgerufen werden können. Durch diese Kooperationen mit renommierten Institutionen ist es *Coursera* gelungen, dass erfolgreiche Kursteilnahmen in den USA (und zunehmend auch in anderen Ländern) als vollwertige Weiterbildungsbelege angesehen werden.



Finanzierungsquellen und -volumen

- > *Coursera* hat in insgesamt sechs Finanzierungsrunden zwischen 2012 und 2015 150 Millionen US-Dollar an Wagniskapital akquiriert
- > Zu den Investoren gehören u.a. die Weltbank und mehrere Venture-Capital Unternehmen



THE WORLD BANK



NEA

TIMESINTERNET



KPCB

KLINGER PERKINS CAUFIELD BYERS



Geschäftsmodell

- > *Coursera* ermöglicht Studenten weltweit den Zugang zu Kursen verschiedener Fachrichtungen von renommierten Universitäten und lässt sich für das Zertifizieren der Lernerfolge bezahlen (Umsatz 2014: 18 Millionen US-Dollar)
- > Unternehmen u.a. Facebook und Twitter zahlen eine Provision für die Vermittlung von Studenten als neue Mitarbeiter und nutzen *Coursera* für berufliche Weiterbildungsprogramme innerhalb der Unternehmen

4.1.4 Khan Academy (Mountain View, USA)



Projektbeschreibung: Ziel der *Khan Academy* ist es, hochwertige Bildung kostenlos und weltweit zugänglich zu machen. Die gemeinnützige Organisation ist nach ihrem Gründer, Salman Khan, benannt und produziert kurze Lerneinheiten im Videoformat. Neben den mehr als 6.500 Lernfilmen und Übungsaufgaben auf der Lernplattform der *Khan Academy* können Teilnehmer basierend auf ihrer individuellen Lerngeschwindigkeit und ihren persönlichen Interessen Kurse in verschiedenen Wissensbereichen belegen.

Stand der Umsetzung: Derzeit sind mehr als 32 Millionen Personen auf der Plattform registriert und können Videos in 65 verschiedenen Sprachen ansehen. In der englischen Sprachversion sind fächerübergreifend bereits sämtliche Lerninhalte auf High-School-Ebene in Lehrvideos didaktisch aufbereitet und auf der Plattform abrufbar. Durch die Ausweitung der Lernangebote sowie die vermehrte Übersetzung der Inhalte in andere Sprachen sollen in den kommenden Jahren insgesamt eine Milliarde Nutzer weltweit erreicht werden. Dazu soll auch die geplante Offline-Verbreitung von Lehrvideos in ländliche Gegenden der Dritten Welt mittels physischer Speichermedien beitragen.

Innovation: Durch die *Khan Academy* entscheiden Schüler selbst, wann, wo, wie viel und in welcher Geschwindigkeit sie etwas lernen möchten. Sie können dazu auf von anderen Nutzern kostenlos bereitgestellte Videos zurückgreifen, die per Grafik-Tablet erstellte Bildschirmzeichnungen sowie den dazugehörigen Kom-

mentar des Erklärenden enthalten. Damit wird das klassische Lernformat eines an der Tafel unterrichtenden Lehrers vermieden, stattdessen soll der Eindruck eines Lehrers entstehen, der dem Schüler über dessen Schulter hinweg eine Erklärung gibt. Die von der *Khan Academy* seit ihrer Gründung im Jahr 2006 erzielte Reichweite basiert vor allem darauf, dass alle angebotenen Lehrvideos im YouTube-Format produziert werden und folglich nicht nur direkt über die Lernplattform der *Khan Academy* abrufbar sind. Darüber hinaus können die Inhalte via App über mobile Endgeräte abgerufen werden.

4.1.5 School of One (New York City, USA)



Projektbeschreibung: Ziel der *School of One* ist es, ein auf die individuellen Bedürfnisse eines jeden Schülers zugeschnittenes Lernprogramm für Mathematik in der Mittelstufe anzubieten. Innerhalb des Programms erhält jeder Schüler einer an dem Programm teilnehmen Schule differenziert nach Kenntnisstand einen individualisierten Lernplan für den Mathematikunterricht, der mithilfe eines computergestützten Algorithmus an den täglichen Lernfortschritt sowie die individuellen Lerneigenschaften des Schülers angepasst wird. Diese Informationen sind zudem für die verantwortlichen Lehrer einsehbar, die dadurch in ihrem regulären Unterricht besser auf die einzelnen Bedürfnisse der Schüler eingehen können.

Stand der Umsetzung: Das Programm wurde 2009 von der Bildungsbehörde der Stadt New York initiiert und erreicht derzeit ca. 2.300 Schüler auf sechs verschiedenen Schulen. Seit 2011 wurde das Projekt unter dem Namen



Finanzierungsquellen und -volumen

- > Die *Khan Academy* ist eine gemeinnützige Organisation (Spendeneinnahmen 2013: 34 Millionen US-Dollar)
- > Einen Großteil der Zuwendungen erhält die *Khan Academy* durch Spenden, z. B. durch die Bill & Melinda Gates Stiftung, die Carlos Slim Stiftung oder die Lemann Stiftung
- > Zudem wird die *Khan Academy* von mehreren Großunternehmen unterstützt, darunter Google, AT&T und die Walt Disney Company



Finanzierungsquellen und -volumen

- > *School of One* finanzierte sich zum Projektstart 2009 mit 1 Mio. US-Dollar größtenteils aus Zuwendungen von Technologieunternehmen und Lehrbuchverlagen
- > Die Bildungsbehörde der Vereinigten Staaten förderte die Erprobung in New York City mit 5 Mio. US-Dollar (2010) und in New Jersey mit 3 Mio. US-Dollar (2015)
- > Darüber hinaus beteiligen sich private Spender wie die Bill & Melinda Gates Stiftung an der Finanzierung
- > Interessierte Schulen können das System gegen Gebühr auch selbstständig erwerben



Teach to One in weiteren 28 Bundesstaaten der USA implementiert und wird dort von derzeit mehr als 10.000 Schülern genutzt.

Innovation: Die Kerninnovation von *School of One* ist die Individualisierung von Lern- und Lehrmethoden durch einen computerbasierten Lern-Algorithmus. Dieser Algorithmus wertet alle ihm zur Verfügung stehenden Daten über die Schüler aus, wie z. B. die personenbezogenen Daten, zurückliegende Testergebnisse sowie besondere Lernerfolge, und erstellt auf dieser Grundlage einen sich fortlaufend aktualisierenden Lern- und Lehrplan. Diese Pläne berücksichtigen zudem die verfügbaren räumlichen Ressourcen sowie die personellen Kapazitäten der Schule, damit Lehrer einfacher ihre Kursinhalte anhand der Pläne gestalten können. Zudem wird der Algorithmus basierend auf den gesammelten Daten sowie auf den Erfahrungen und Empfehlungen der verantwortlichen Lehrer stetig optimiert und passt sich so auch an die angewendeten Lehrmethoden an.

4.1.6 Intelligente Vernetzung im Anwendungssektor Bildung: Schlussfolgerungen

Die Verfügbarkeit hochwertiger Bildung ist eine zentrale Voraussetzung für den Erfolg einer Volkswirtschaft, deren Wertschöpfung primär auf hochwertigen und technologieintensiven Industrieprodukten und Dienstleistungen beruht. Die fünf vorgestellten internationalen Bildungsprojekte belegen, wie eine zunehmende Intelligente Vernetzung dazu beitragen kann, hochwertige Angebote breiter verfügbar zu machen, didaktisch innovative Lernmethoden ein-

zusetzen, die Vereinbarkeit von Bildung und anderen Aktivitäten, insbesondere Beruf, zu verbessern und eine höhere Transparenz im Bildungssystem zu schaffen. Zudem weisen die internationalen Best Practices im Vergleich zu Projekten der Intelligenten Vernetzung in Deutschland einen bisher deutlich höheren Skalierungs- und Replikationsgrad auf.⁹

An erster Stelle lässt sich an den dargestellten Projekten beobachten, wie Intelligente Vernetzung den Zugang zu Bildungsinhalten – teilweise von weltweit renommierten Universitäten – verbreitern kann. Die Projekte *Coursera* und *Khan Academy* aus den USA deuten bereits heute an, wie Menschen, die bisher kaum bis gar keinen Zugang zu hochwertigen Bildungsangeboten haben, in Zukunft vermehrt lernen werden.

Zweitens wird anhand der dargelegten Projekte erkennbar, wie sich Bildungsangebote durch Anwendungen der Intelligenten Vernetzung trotz ihrer großen Verbreitung individualisieren und didaktisieren lassen. Vor allem das *CHLS* aus Südkorea und die *School of One* aus den USA stechen in diesem Zusammenhang hervor. Während in Ersterem auf Cyber-Lehrer und Tutoren zurückgegriffen wird, um Lernfortschritte bei Schülern individuell zu fördern, sorgt bei *School of One* ein Algorithmus nicht nur für eine individuelle Ausgestaltung der Lerninhalte, sondern unterstützt auch bei der Auswahl der effektivsten Lehrmethoden.

⁹ Vgl. Roland Berger Strategy Consultants (2013): *Best-Practice-Studie Intelligente Netze*.

Drittens wird im Zuge der Intelligenten Vernetzung eine orts- und zeitunabhängige Verfügbarkeit von Bildungsangeboten – wie *CHLS*, *Coursera* und *Khan Academy* bereits vormachen – zunehmend möglich. Durch die flexible Bereitstellung integrierter Lernangebote wird dem Bedürfnis vieler Menschen Rechnung getragen, ihre Bildungsabsichten zeitlich besser mit anderen Aktivitäten vereinen zu können. Das hat weitreichende Folgen für berufsbegleitende Weiterbildungsangebote, die bereits heute in den Fokus der vorgestellten Best-Practice-Projekte treten, z. B. bei *Coursera*.

Nicht zuletzt ermöglicht die Intelligente Vernetzung verschiedener Bildungsinstitutionen es auch, den Bildungsweg jedes Lernenden digital nachzuvollziehen. Eine zentrale Erfassung aller Bildungsabschnitte und -leistungen (wie bei *eKool*) kann gerade in einem föderalen und dezentralen Bildungswesen nicht nur zu einer besseren Vergleichbarkeit und höheren Transparenz der Bildungsinstitutionen führen, sondern auch die Wechsellmöglichkeiten zwischen einzelnen Bildungsanbietern verbessern – auch über Ländergrenzen hinweg.

4.2 Internationale Best Practices im Anwendungssektor Energie

Die fünf identifizierten Best-Practice-Projekte im Sektor Energie adressieren zentrale Herausforderungen für die Energieversorgung im Angesicht der volatilen Erzeugung erneuerbarer Energien: Wie kann durch die intelligente Einbindung der Endkunden eine erhöhte Stabilität der Stromnetze, eine größere Transparenz über die individuelle Nutzung sowie insgesamt eine höhere Energieeffizienz erzielt werden? Während bei *EcoGrid* (Dänemark) eine optimierte Bedarfssteuerung mithilfe eines Echtzeit-Strommarktes getestet wurde, untersuchte *EDISON* (Dänemark) die Zwischenspeicherung von Windenergie in Fahrzeugbatterien sowie deren Fähigkeit, bei Bedarf Regelleistung bereitzustellen. Die *Green Button Alliance* wiederum versucht, Industriestandards bei der Speicherung und Aufbereitung von Nutzerdaten zu setzen, auf deren Grundlage Anwendungen und Ge-

schäftsmodelle zur Optimierung des Stromverbrauchs entstehen können. Das Unternehmen *OPower* (USA) bietet Software- und Analyseprodukte für Versorgungsunternehmen, die ihre Endkunden bei der Optimierung des Netzbetriebs miteinbeziehen möchten. Die Initiative *Smart Cities San Diego* (USA) demonstriert, wie öffentliche und private Akteure gemeinsam Projekte zur Reduktion des Energieverbrauchs vorantreiben können.

4.2.1 EDISON (Bornholm, Dänemark)



Projektbeschreibung: Ziel von *EDISON* (Electric vehicles in a Distributed and Integrated market using Sustainable energy and Open Networks) war es, auf der Insel Bornholm prototypisch die Integration von Elektrofahrzeugen in das Stromnetz zu demonstrieren. Das Projekt hat anhand von 50 Fahrzeugen untersucht, wie Stromnetze die fluktuierende Produktion von Windenergie durch die Zwischenspeicherung von Energie in Fahrzeugbatterien und deren Einspeisung in Form von Regelleistung abfedern können.

Stand der Umsetzung: Bis 2020 sollen nach den Plänen der dänischen Regierung 200.000 Fahrzeuge Elektro- oder Plug-in-Hybrid-Modelle sein, für deren effiziente Einbindung in das dänische Energienetz das *EDISON*-Projekt die technische Grundlage gelegt hat. Das Projekt wurde nach mehr als dreijähriger Laufzeit 2013 planmäßig beendet, wobei die in *EDISON* entwickelten Lösungen in der Steuerungstechnik die Grundlage für das Projekt *EcoGrid EU* gelegt haben (siehe nächste Projektbeschreibung).

Innovation: Das Projekt *EDISON* untersuchte vor allem, wie Batterien von Elektrofahrzeugen als Zwischenspeicher in einem dezentralen Stromerzeugungssystem genutzt werden können. Hierfür wurden die 50 Fahrzeuge über private und öffentliche Ladestationen zu einem virtuellen Kraftwerk zusammengeschaltet. Es wurde eigens eine Schnittstellentechnologie für die Kommunikation zwischen Fahrzeug, Batte-



Finanzierungsquellen und -volumen

- > Das Projektbudget betrug 7 Mio. Euro
 - 4,5 Mio. Euro kamen als Förderung von der dänischen Regierung
 - 2,5 Mio. Euro Beitrag kamen von einem Konsortium, u.a. DONG Energy (Dänemarks größter Energieversorger), Oestkraft (ein regionaler Energieversorger), Technische Universität Dänemark, Siemens, IBM



Geschäftsmodell (potenziell)

- > Edison stellte Netzbetreibern bei hohem Anteil von erneuerbaren Energien an der Stromproduktion Regelleistung bereit
- > Edison stellte Nutzern von Elektrofahrzeugen als Gegenleistung für die Bereitstellung von Zwischenspeicherung in Fahrzeugbatterien kostengünstige Energie zur Verfügung

rie, Ladestation und Stromnetz entwickelt, um je nach Stromnetzauslastung die intelligenten Ladestationen so zu koordinieren, dass die angeschlossenen Batterien entweder beladen oder entladen werden können. Parallel dazu wurde eine zentrale Ladestation bereitgestellt, an der Fahrzeughalter ihre Batterien bei akutem Strombedarf in einem ebenfalls eigens für EDISON entwickelten Schnellladeverfahren innerhalb von 15 Minuten aufladen können – auch um zu testen, inwiefern sich die Leistungsfähigkeit verschiedener Batterie-Typen durch unterschiedliche Ladeprozesse verändert.

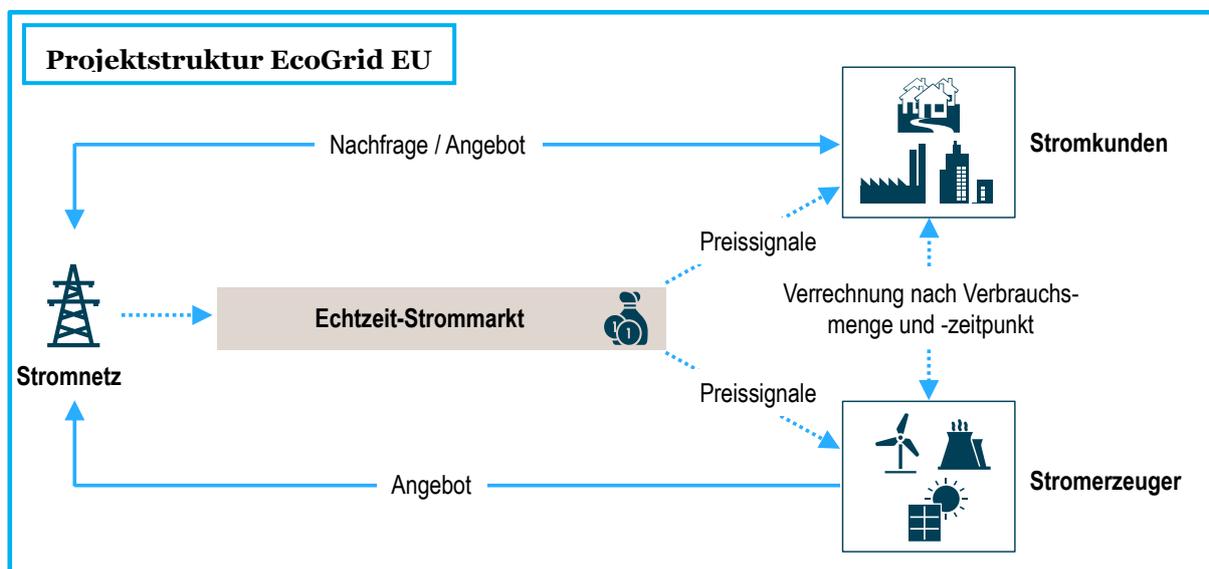
4.2.2 EcoGrid EU (Bornholm, Dänemark)



Projektbeschreibung: Ziel von *EcoGrid EU* war es, auf der Insel Bornholm unter marktähnlichen Bedingungen den Betrieb eines Stromnet-

zes zu testen, dessen Energiequellen zu über 50 Prozent regenerativ sind. Dafür wurde anhand von 1.900 Privatstromkunden und 100 Geschäfts- und Industriegebäuden untersucht, wie über Smart Metering, Laststeuerungs- und Zwischenspeichertechnologien sowie über die dezentrale Einspeisung von Regelleistung die fluktuierende Produktion insbesondere von Windenergie abgedeckt werden kann.

Stand der Umsetzung: Im Rahmen der Energiestrategie der dänischen Regierung soll bis 2020 die Produktion erneuerbarer Energien 50 Prozent des gesamten Strombedarfs abdecken. Das Projekt *EcoGrid EU* war als groß angelegter Testlauf für dieses Szenario konzipiert und lief im Jahr 2015 planmäßig nach vierjähriger Laufzeit aus. Insgesamt besaß *EcoGrid EU* ein Projektvolumen i.H.v. rund 21 Millionen



Euro. Mehr als die Hälfte der Förderung wurde von der Europäischen Union zur Verfügung gestellt, der Rest wurde von einem Konsortium aus Energieversorgern, Technologieunternehmen (darunter Siemens) sowie der Technischen Universität Dänemark abgedeckt.

Innovation: Aufbauend auf den Erkenntnissen des Best-Practice-Projektes EDISON ist das Herzstück von *EcoGrid EU* die Implementierung eines Echtzeit-Strommarktes, der die Verfügbarkeit von Energie sowie die Nachfrage der Stromkunden im Fünf-Minuten-Takt zu einem aktuellen Börsenpreis verrechnet. Hierfür wurden Gebäude und Häuser mit Smart Metern ausgestattet, die den aktuellen Stromverbrauch an die Netzbetreiber übermitteln können. Über ein eigens für *EcoGrid EU* entwickeltes Informationssystem haben Stromkunden die Möglichkeit, ihren Stromverbrauch sowie die Strompreisentwicklung zu verfolgen und ihren Verbrauch anzupassen. Die Verbrauchsanpassung erfolgt entweder manuell oder automatisch über die elektronische Steuerung von Haushaltsgeräten oder Heizungen. Zusätzlich können Haushalte durch die Zwischenspeicherung von Strom in Fahrzeugbatterien sowie die Verwendung von installierten Heizpumpen und Mikro-Blockheiz-

kraftwerken dem Netz bei Bedarf Regelleistung zum jeweils aktuellen Börsenpreis bereitstellen.

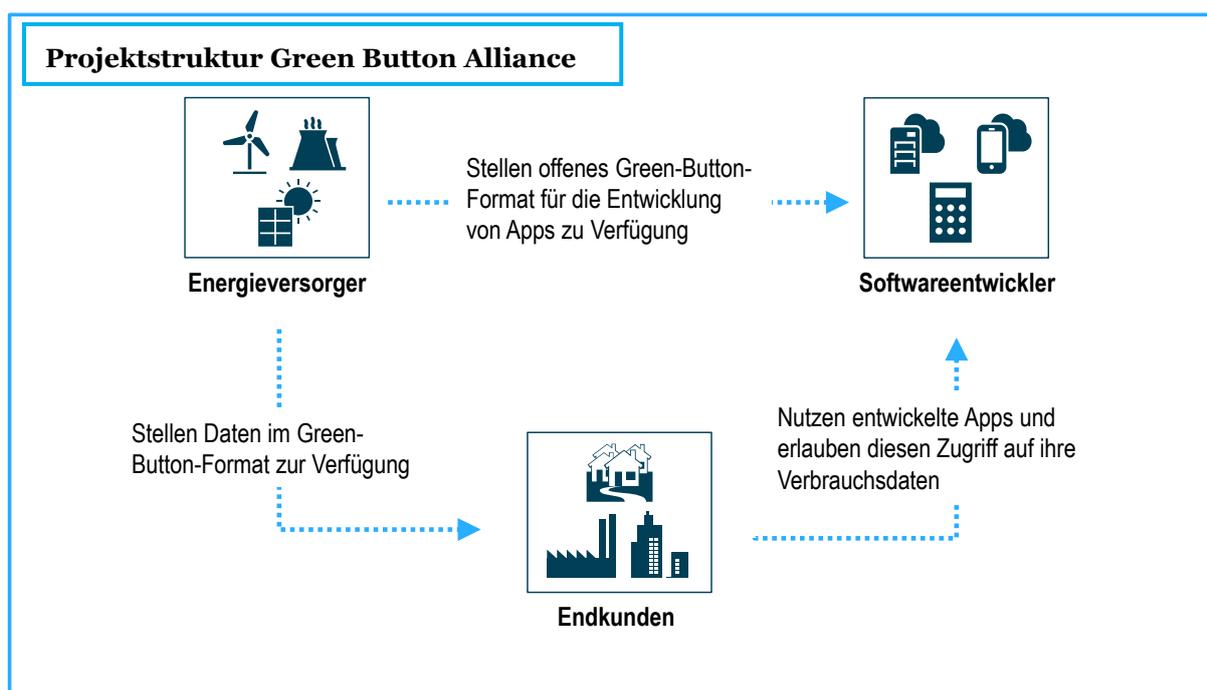
4.2.3 Green Button Alliance (USA)



Projektbeschreibung: Ziel der im Jahr 2015 als gemeinnützige Organisation gegründeten *Green Button Alliance* ist es, einen USA-weiten Industriestandard für die Aufbereitung von Daten rund um den Stromverbrauch von Endkunden zu entwickeln. Die Organisation geht auf eine Regierungsinitiative zurück, gemäß derer Energieversorger ihren Endkunden alle Daten, die über ihr Verbrauchsverhalten gesammelt worden sind, in einem einheitlichen und lesbaren Datenformat zur Verfügung stellen sollen.

Stand der Umsetzung: Im Jahr 2011 begann die *Green Button Alliance* als eine Initiative dreier kalifornischer Energieversorger, einen einheitlichen Standard für die Erhebung der Verbrauchsdaten ihrer Kunden zu entwickeln.

Bis zum Jahr 2015 ist es der Initiative gelungen, dass mehr als 100 Millionen Kunden von 150 Versorgungsunternehmen in den USA nicht nur selbst direkten Einblick in ihren Stromverbrauch haben, sondern auch Anbietern von Softwarelösungen Zugriff auf ihre Verbrauchsdaten erteilen können. Durch Konferenzen und



andere Events versucht die Allianz zudem, den *Green-Button-Standard international* zu etablieren.

Innovation: Der Erfolg der *Green Button Alliance* besteht darin, dass sich eine große Anzahl an Energieversorgern auf einen einheitlichen und vor allem offenen Standard einigen konnte. Alle teilnehmenden Energieversorger haben sich dazu verpflichtet, sämtliche Verbrauchsdaten in das sog. Green-Data-Format zu übertragen und ihren Kunden zur Verfügung zu stellen. Dieses Format ist für alle Entwickler und Anwender gleichermaßen verwendbar und deshalb mittlerweile auch von Elektrotechnikherstellern (z. B. Schneider Electric) und App-Entwicklern als Standard übernommen worden. So haben Software-Entwickler basierend auf dem einheitlichen Standard unterschiedliche Anwendungen entwickelt: Zu den bereits angebotenen Apps zählen Angebote in den Bereichen Verbrauchsanalyse, Verbrauchsüberwachung oder Tools, die Endverbraucher beim Kauf einer zum individuellen Energiebedarf passenden Photovoltaikanlage beraten.

Um diese Apps benutzen zu können, müssen Endkunden diese auf ihren mobilen Endgeräten installieren und anschließend die jeweiligen Anwendungen autorisieren, indem sie einer Nutzung ihrer individuellen Verbrauchsdaten zustimmen. Durch die Nutzung der Apps erhalten Endkunden die Möglichkeit, beispielsweise den eigenen Stromverbrauch besser nachzuvollziehen und dadurch ihre Verbrauchskosten senken zu können.

4.2.4 OPower (Arlington, USA)

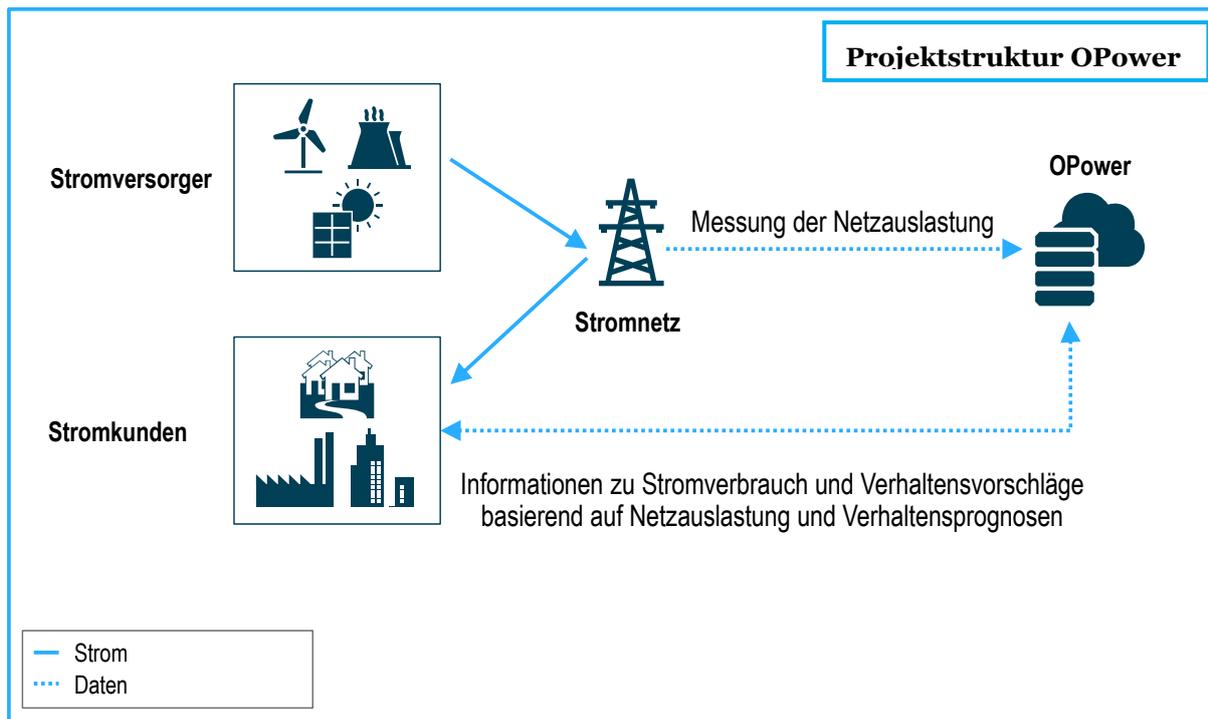


Projektbeschreibung: *OPower* bietet Versorgungsunternehmen eine Datenplattform, um ihre Stromversorgung basierend auf verhaltenswissenschaftlichen Erkenntnissen und Big-Data-Analysen zu optimieren. In Softwarelösungen erhalten Stromversorger die Möglichkeit, das Verbrauchsverhalten ihrer Endkunden zu analysieren und diese unter Verwendung von Kommunikationskanälen wie Apps oder Social Media

unmittelbar anzusprechen, um Änderungen in deren Verbrauchsverhalten zu erzielen. Während Stromversorger dadurch beispielsweise in Spitzenverbrauchszeiten Schwankungen im Stromnetz besser ausgleichen können, können Kunden die Informationen nutzen, um ihren Stromverbrauch zu optimieren und damit Kosten zu sparen.

Stand der Umsetzung: *OPower* hat sich in den Jahren seit seiner Gründung im Jahr 2007 zu einem Unternehmen mit mehr als 500 Mitarbeitern und einer Marktkapitalisierung von umgerechnet über 400 Millionen Euro entwickelt. Derzeit bietet es seine Lösungen in insgesamt neun Ländern an und erreicht über die Zusammenarbeit mit Versorgungsunternehmen mehr als 50 Millionen Endkunden.

Innovation: Das Software-Portfolio von *OPower* besteht aus einer Cloud-basierten Datenplattform mit integrierten Big-Data-Analysen des Kundenverhaltens und soll den Versorgungsunternehmen dabei helfen, ihre Erzeugung mithilfe von Laststeuerung effizienter zu betreiben. *OPower* nutzt dabei verhaltenswissenschaftliche Erkenntnisse, um Endkunden zu einem angepassten Stromverbrauch zu motivieren. Endverbraucher werden zusätzlich zu effizienterem Energieeinsatz motiviert, indem sie ihr eigenes Verbrauchsverhalten mit dem anderer Haushalte in ihrer Nachbarschaft vergleichen können. Dazu sendet *OPower* personalisierte und unmittelbare Verhaltensempfehlungen an Kunden, z. B. dazu, wann diese ihre Waschmaschine anstellen oder ob sie aufgrund einer hohen Stromnachfrage ihre Klimaanlage herunterdrehen sollten. Als Ergebnis erhalten Kunden nicht nur die Information, wie hoch die von ihnen gesparten Energiekosten sind, sondern auch, wie viel ihre Nachbarn im gleichen Zeitraum einsparen konnten.



4.2.5 Smart Cities San Diego (San Diego, USA)



Projektbeschreibung: Die Initiative *Smart Cities San Diego* versucht in der gesamten Region rund um die kalifornische Stadt San Diego, Projekte im Bereich der Intelligenten Vernetzung mit Fokus auf dem Anwendungssektor Energie zu initiieren, zu koordinieren und zu unterstützen. Zu den Mitgliedern der Initiative gehören neben den verantwortlichen Gemeinden die dortigen Universitäten, regionale Energieversorger und ortsansässige Unternehmen wie *GE*, *Dell* und *Cisco*. Seit 2011 unternimmt die Initiative verschiedene Maßnahmen, um Treibhausgasemissionen zu senken, als Region energieautark zu werden und gleichzeitig die Innovationskraft und das Wachstum in der ansässigen Energie- und IKT-Industrie zu fördern.

Stand der Umsetzung: Zu den bereits umgesetzten Projekten der Initiative gehören z. B. die Installation von solargespeisten Ladesäulen für Elektrofahrzeuge im Stadtzentrum, die energetische Modernisierung des Flughafens oder der Aufbau eines Mikro-Smart-Grids. Auch der Hafen von San Diego wurde im Rahmen der Initiative *Smart Buildings* im Jahr 2014 energiespar-sam umgerüstet. Dabei wurden Heizung, Lüftung und Klimaanlage so miteinander vernetzt,

dass der Stromverbrauch in Echtzeit überwacht und optimiert werden kann. Bis Ende 2015 ist zudem die Umrüstung von 75.000 intelligenten Straßenlampen geplant, die ihre Leistung und ihren Verbrauch an die Strompreisentwicklung anpassen.

Innovation: *Smart Cities San Diego* ist eine Plattform, die Kommunikation und Kooperationen zwischen verschiedenen Umsetzungspartnern fördert. Die Initiative identifiziert und initiiert umsetzbare Projekte mit gesellschaftlichem Mehrwert im Energiebereich unter Beteiligung der unterschiedlichen Partner. Ein wichtiger Hebel hierzu ist die frühzeitige und explizite Ausrichtung von Projekten – von der Konzipierung bis hin zur Umsetzung – auf Big Data Anwendungen. Dadurch verbreitert *Smart Cities San Diego* die Anwendungsmöglichkeiten der entwickelten Technologien und erhöht das kommerzielle Potenzial der implementierten Projekte. So konnte das Projekt Mikro-Smart-Grid an der Universität San Diego unter anderem durch eine datenbasierte Bedarfssteuerung die Energie- und Betriebskosten jährlich um rund 10 Millionen US-Dollar senken.



Finanzierungsquellen und -volumen

- > Die Grundfinanzierung der Initiative erfolgt durch den Verband CleanTech San Diego, in dem sich Kommunen, Unternehmen und Forschungseinrichtungen zusammengeschlossen haben (Budget 2013: 1 Mio. US-Dollar)
- > Die Einzelprojekte werden von den beteiligten Partnern getragen – Unternehmen bringen technische Sachleistungen in der Regel als Spende in die Projekte ein



4.2.6 Intelligente Vernetzung im Anwendungssektor Energie: Schlussfolgerung

Aufgrund der Energiewende verfügt Deutschland über einen sich rasant wandelnden Energiesektor – weg von einem zentralisierten Versorgungssystem hin zu einem überwiegend dezentralen System mit einer Vielzahl von kleinen und mittelgroßen Erzeugungsanlagen.¹⁰ Die im Rahmen der vorliegenden Studie ausgewählten Energieprojekte veranschaulichen, wie Intelligente Vernetzung dabei helfen kann, den Anforderungen eines dezentral organisierten Energiesystems gerecht zu werden: Stromerzeugung und -verbrauch werden aufeinander abgestimmt, Kunden erlangen durch zunehmende Datentransparenz eine erhöhte Kontrolle über ihren Stromverbrauch und neue Akteure werden in den Energiemarkt integriert.

Besonders die Projekte *EDISON*, *EcoGrid EU* und *OPower* zeigen mithilfe unterschiedlicher Projektdesigns auf, welche unausgeschöpften Potenziale in der Harmonisierung von Stromangebot und -nachfrage liegen. Dabei werden jeweils verschiedene Aspekte angegangen: die technische Machbarkeit von dezentraler Zwischenspeicherung, das Design eines Marktes für Energieerzeuger und Endverbraucher, der in Echtzeit auf das fluktuierende Stromangebot reagiert, sowie die Befähigung des Endkunden, vom passiven hin zum aktiven Verbraucher zu werden. Gerade bei Letzterem zeigt das Best-Practice-Land USA, wie die Einbindung der

Kunden über mobile Anwendungen und Endgeräte die Bedarfssteuerung verbessern kann.

Ein starker Fokus liegt bei den vorgestellten Projekten auch im Thema Transparenz. Sowohl *OPower* als auch die *Green Button Alliance* sind in diesem Zusammenhang Vorreiter. Beide Projekte verfolgen das Ziel, dass der Kunde seinen eigenen Stromverbrauch verstehen, analysieren und selbst optimieren kann. Dabei können datengestützte Analysemodelle zusätzlich gebraucht werden, um neue Geschäftsmodelle und Anwendungsmöglichkeiten zu entwickeln.

An dritter Stelle lässt sich aus allen fünf ausgewählten Projekten ablesen, wie wichtig es für Intelligente Energienetze – insbesondere für diejenigen, die sich aus erneuerbaren Energien speisen – ist, neue Akteure in den Energiemarkt zu integrieren. Zu diesen neuen Akteuren gehören Elektrofahrzeuge, kleine dezentrale Kraftwerke, Software-Unternehmen, Kommunen und Städte sowie deren Infrastrukturanbieter oder gar die einzelnen Endkunden. Im Besonderen sticht in diesem Zusammenhang die Initiative *Smart Cities San Diego* hervor. Die Initiative ist zwar als Verband organisiert, jedoch entwickelt und initiiert sie anders als herkömmliche Verbände unter Einbeziehung ihrer Mitglieder und einer klaren, übergreifenden Ausrichtung auf Big-Data-Ansätze konkrete Projekte der Intelligen Vernetzung.

¹⁰ Vgl. Roland Berger Strategy Consultants (2013): *Best-Practice-Studie Intelligente Netze*.

4.3 Internationale Best Practices im Anwendungssektor Gesundheit

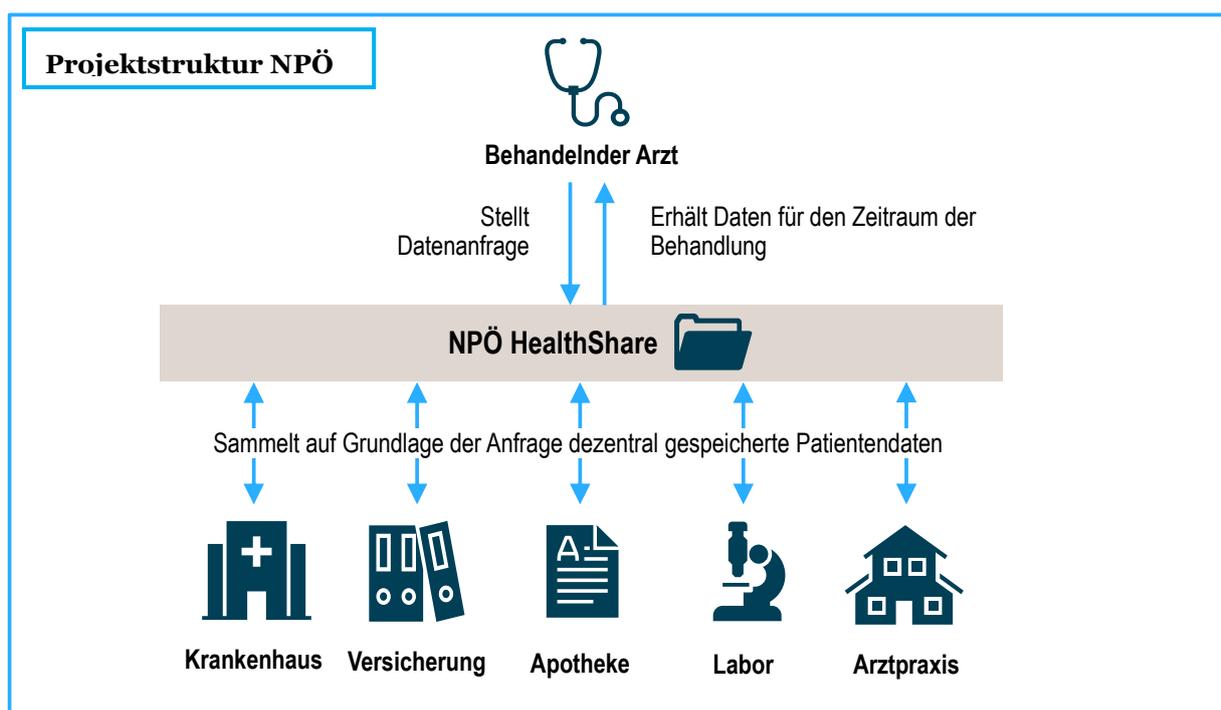
Die fünf internationalen Best-Practice-Projekte im Anwendungssektor Gesundheit zeigen, wie Lösungen der Intelligenten Vernetzung die Effizienz im Gesundheitswesen steigern und die Leistungserbringung verbessern können. Zur Einführung einer digitalen Patientenakte werden zwei Modelle vorgestellt: Während die *Nationale Patientenakte* (Schweden) eine ärztegeführte Akte ist, die zentral implementiert worden ist (Top-down-Ansatz), verfolgt das Projekt *Patients Know Best* (VK) einen Bottom-up-Ansatz, in welchem die Patienten ihre eigene Gesundheitsakte führen und den Ärzten Zugriff auf diese gewähren. Die Projekte *MedGate* (Schweiz) und *American Well* (USA) sind führende Telemedizin-Anwendungen, die ein breites Spektrum an Diagnosen und Beratungen via Telefon bzw. Videokonferenz erlauben. Das Projekt *IBM Watson Health* (USA) schließlich verfolgt einen Big-Data-Ansatz, der die ärztliche Diagnostik maßgeblich unterstützen und verbessern kann.

4.3.1 Nationale Patientenakte (Stockholm, Schweden)



Projektbeschreibung: Ziel der elektronischen Patientenakte (NPÖ) ist es, die jeweils behandelnden Ärzte umfassend über die Krankheits- und Behandlungsgeschichte ihrer Patienten zu informieren. Dazu werden alle gesundheitsrelevanten Informationen – Diagnosen, Laborberichte, Allergien oder Medikationspläne – elektronisch erfasst und zentral gespeichert. Die Zugriffsrechte auf gespeicherte Daten regelt ein eigens geschaffenes Patientendatengesetz. Dieses regelte bereits vor der Projektumsetzung die geplante Datenspeicherung und -verwendung und nahm damit Datenschutzanliegen auf, die die Akzeptanz des Systems hätten gefährden können. Die Teilnahme am System ist zwar für alle Patienten automatisch vorgesehen, Patienten und Leistungserbringer haben jedoch die Möglichkeit, per Erklärung aus der NPÖ auszusteiigen (Opt-out).

Stand der Umsetzung: Die NPÖ wurde zwischen 2008 und 2012 flächendeckend eingeführt, wobei trotz der Möglichkeit eines Opt-outs nur 0,1 Prozent aller behandelnden Ärzte derzeit nicht mit der Patientenakte arbeiten. Die



Projektverantwortung liegt bei der *Inera AB*, einer öffentlichen Softwarefirma, die im gemeinsamen Besitz der schwedischen Verwaltungsbezirke ist.

Den Kosten für die Einführung der notwendigen IT-Landschaft stehen eine bessere Behandlungsqualität, eine höhere Patientensicherheit und eine gesteigerte Effizienz durch das Vermeiden von Doppeluntersuchungen gegenüber. So konnte beispielsweise seit der Einführung der NPÖ die Anzahl der durchgeführten Bluttests um fast 30 Prozent reduziert werden.

Innovation: Die schwedische NPÖ wird zwar zentral betrieben, gleichzeitig werden die Daten aber dezentral gespeichert. Direkt abrufbar und zentral gelagert sind lediglich allgemeine Patienteninformationen. Alle weiteren Informationen, wie Arztberichte und Untersuchungsergebnisse, bleiben weiterhin bei den behandelnden Institutionen auf lokalen Servern gespeichert. Behandelnde können deshalb auch nur für die Dauer der Behandlung Zugriff auf diese Daten erhalten. Dazu müssen sie sich auf der zentralen Datenaustauschplattform *HealthShare* mit einer digitalen Berechtigungskarte ausweisen können und zuvor das Einverständnis des Patienten für den Zugriff eingeholt haben.

4.3.2 Medgate (Basel, Schweiz)

Projektbeschreibung: *Medgate* ist ein Dienstleister in der ambulanten Gesundheitsversorgung in der Schweiz und betreibt das größte ärztliche Telemedizinzentrum Europas.

Patienten bietet *Medgate* rund um die Uhr telemedizinische Beratung per Telefon oder Internet an. Dadurch können ärztliche Beratungen wesentlich günstiger erbracht werden, und Patienten sparen sich den Weg zur Praxis oder die Aufenthalte im Wartezimmer.

Stand der Umsetzung: Täglich berät *Medgate* bis zu 4.000 Patienten, wofür 70 Ärzte und Fachspezialisten zur Verfügung stehen. Seit 2014 übernimmt das Unternehmen auch Krankenschreibungen und Rezeptverschreibungen per Telefon oder Internet. Zudem kann man in 200 teilnehmenden Schweizer Apotheken per Videokonsultation einen Arzt von *Medgate* kontaktieren und je nach Befund die verschriebenen Medikamente entweder direkt mitnehmen oder sich nach Hause liefern lassen.

Innovation: Kerninnovation von *Medgate* ist ein standardisierter telemedizinischer Behandlungsprozess. Bei Anruf werden die beschriebenen Krankheitssymptome durch medizinisch geschulte Telefonberater in elektronischen Patientendossiers überführt und an ein Ärzteteam weitergeleitet. Innerhalb einer halben Stunde ruft ein Arzt den Patienten zurück und erstellt eine Diagnose mit Behandlungsempfehlungen. Zusätzlich bietet *Medgate* die App *360°Healthmanager* an, die einen einfachen und ortsunabhängigen Zugang zu telemedizinischer Beratung per Smartphone ermöglicht und die Nutzungsmöglichkeiten von telemedizinischer Diagnostik erweitert. So lassen sich z. B. während einer Telekonsultation Fotos von



Finanzierungsquellen und -volumen

- > Privat finanziertes Unternehmen
- > Die drei Gründerpersonen halten 60% der Firmenanteile
- > Seit 2006 besitzt SWISSCOM eine Beteiligung von 40% (Bewertung dieser Anteile: 5,6 Mio. Euro)



Geschäftsmodell

- > Krankenkassen realisieren Einsparungen, da persönliche Arztbesuche durch günstigere Telekonsultationen ersetzt werden können
- > Nutzer von *MedGate* profitieren durch kürzere Wartezeiten und dem Wegfall des Anreiseweges – Selbstzahlende Kunden profitieren zudem von Kosteneinsparungen

Hautveränderungen an den Arzt übermitteln und verschriebene Medikamente direkt online bestellen. Außerdem erlaubt die App dem Patienten Zugriff auf Therapiepläne und auf das von *Medgate* verwaltete Patientendossier.

4.3.3 American Well (Boston, USA)

American Well®

Projektbeschreibung: *American Well* ermöglicht Patienten rund um die Uhr Zugang zu medizinischer Behandlung und Beratung. Dafür stellt das Unternehmen eine Webplattform sowie eine mobile App zur Verfügung, über die per Videotelefonie eine direkte Verbindung zu einem verfügbaren Arzt hergestellt wird. Dieser berät den jeweiligen Patienten, kann Rezepte für Medikamente elektronisch zu einer vom Patienten gewünschten Apotheke versenden und schickt dem Patienten dann seine Behandlungsakte zu, inklusive Empfehlungen für Nachsorgemaßnahmen.

Stand der Umsetzung: *American Well* wurde 2006 gegründet und verbindet derzeit Ärzte und Patienten via Videokonsultation in 46 Staaten der USA. Aktuell bieten Krankenversicherungen mit insgesamt rund 25 Millionen Kunden sowie rund 600 Arbeitgeber die Nutzung der Dienste von *American Well* an. Alternativ können Patienten die Leistungen für 49 US-Dollar je Bera-

tung als Selbstzahler nutzen.

Innovation: Die Plattform ermöglicht es Patienten, sich anhand von Profilen sowie Nutzerbewertungen einen Arzt auszusuchen und sich per Videotelefonie mit diesem zu verbinden. Alternativ gibt es die Option, mit dem am schnellsten verfügbaren Allgemeinmediziner oder Facharzt verbunden zu werden. Es werden in diesem Fall so lange unterschiedliche Ärzte angefragt, bis ein Arzt die Anfrage akzeptiert und mit der Konsultation beginnt. Im Unterschied zu anderen Telemedizin-Anbietern wie *Medgate* müssen Ärzte nicht aus einem firmeneigenen Zentrum heraus praktizieren, sondern können ortsungebunden per Smartphone oder Tablet behandeln – auch sind sie keine Angestellten des Unternehmens *American Well*.

4.3.4 IBM Watson Health IBM Watson Health (Boston, USA)

Projektbeschreibung: Ziel der Geschäftseinheit *Watson Health* von *IBM* ist es, computergestützte Diagnostikverfahren zu entwickeln, die Ärzte bei der Diagnose- und Therapiefindung unterstützen. Zentral ist dabei die Software *Watson Health Cloud*, die die Beschreibung der Patientensymptome durch einen Arzt aufnimmt und auf Grundlage aller verfügbaren Datenquellen (z. B. Laborberichte, Arztbriefe oder Fachliteratur) eine Auflistung der wahrscheinlichsten



Finanzierungsquellen und -volumen

- > Zwischen 2009 und 2014 hat *American Well* rund 130 Millionen US-Dollar Wagniskapital von Investoren eingeworben – Darunter Versicherungen, Pharmaunternehmen, Krankenhausbetreiber und Finanzinvestoren

Anthem

TEVA

Jefferson



Wertversprechen für Akteure

- > Ärzte flexibilisieren durch *American Well* Arbeitszeit und -ort und erweitern ihren Kundenstamm
- > Krankenversicherungen erzielen durch Angebot der Telemedizin-Lösungen Einsparungen und bieten ihren Mitgliedern zusätzliche Gesundheitsdienste an
- > Patienten sparen sich durch Online-Konsultationen den Praxisbesuch und können bei Selbstzahlung medizinische Leistungen kostengünstiger erhalten

Diagnosen erstellt.

Stand der Umsetzung: Obwohl sich das System insgesamt noch in der Entwicklungsphase befindet, bietet *IBM* unter der Bezeichnung *Watson for Oncology* seit 2013 ein erstes kommerzielles Produkt für die Diagnostik und Behandlung mehrerer Krebsformen an. Im Jahr 2015 erfolgte die Einrichtung der Geschäftseinheit *IBM Watson Health* mit 700 Mitarbeitern. Ziel ist es, die Einsatzmöglichkeiten von *Watson Health Cloud* auf weitere Erkrankungen und ambulante Einsatzbereiche auszuweiten und neue Funktionsmöglichkeiten zu schaffen.

Innovation: Die Architektur der Watson-Software ist darauf ausgelegt, Wörter und Kontexte zu analysieren, diese Informationen schnell zu verarbeiten, mit Informationen aus anderen Datenquellen zu verknüpfen und präzise Antworten in natürlicher Sprache bereitzustellen. Dazu durchsucht *Watson* zuvor bereits gespeicherte Patientendaten nach relevanten Informationen zur Familiengeschichte, zur aktuellen Medikation und zu Krankheitsbildern mit vergleichbaren Symptomen. Es kombiniert diese Informationen mit Befunden aus Untersuchungen und Diagnosegeräten, um dann Hypothesen zu formulieren und zu überprüfen. An-

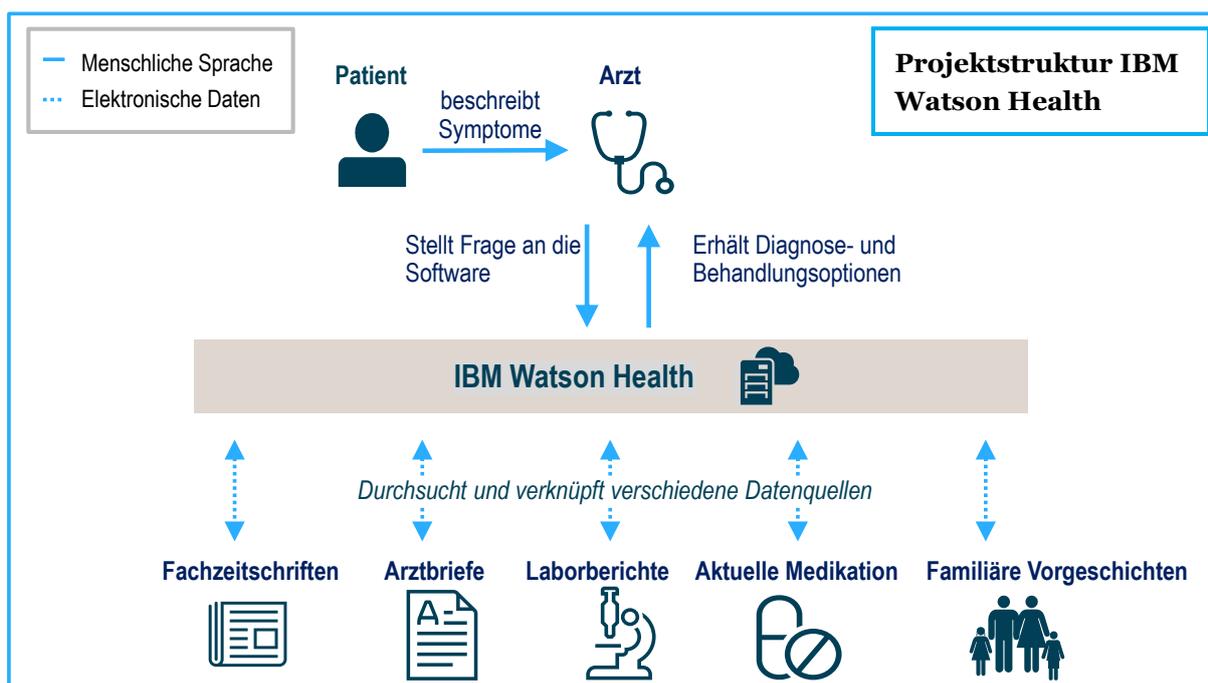
schließend erstellt *Watson* eine Liste möglicher Diagnosen sowie einen Wert, der angibt, mit welcher Wahrscheinlichkeit die Hypothese zutrifft.

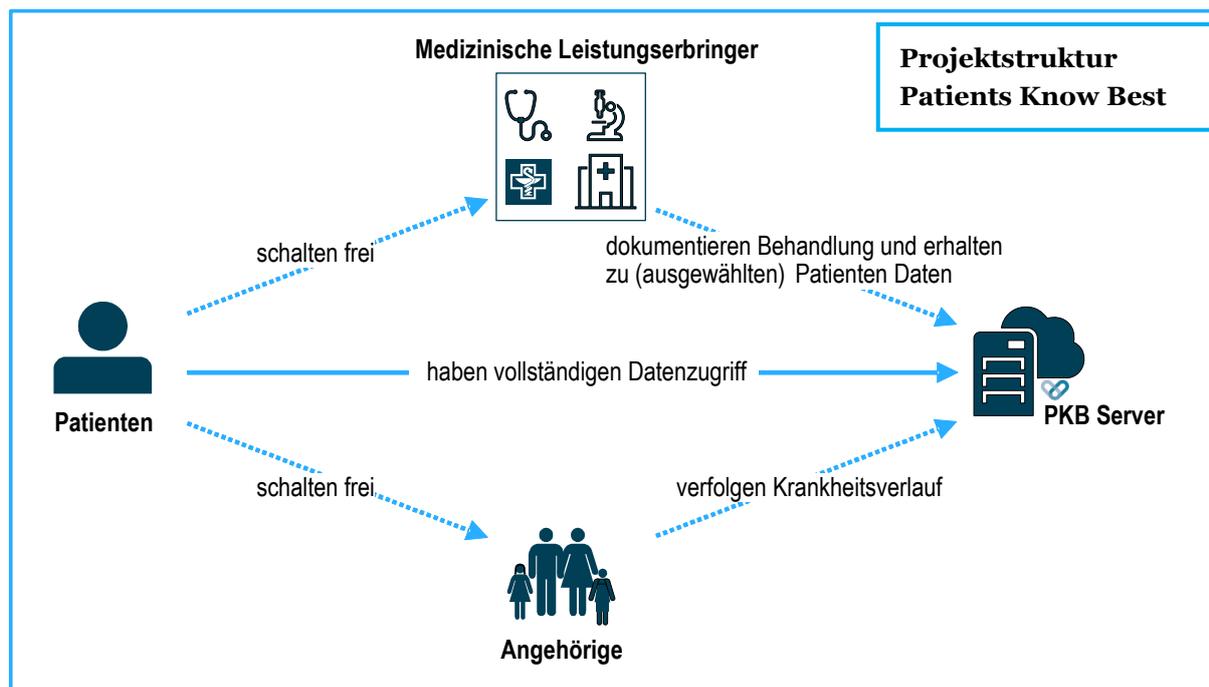
4.3.5 Patients Know Best (Cambridge, Großbritannien)



Projektbeschreibung: *Patients Know Best (PKB)* ist ein Sozialunternehmen, das die weltweit erste durch den Patienten selbst geführte Patientenakte anbietet. Es basiert auf dem Grundgedanken, dass die Patienten Besitzer ihrer Patientendaten sind. Während der Dienst für Patienten kostenlos ist, bezahlen Leistungserbringer (Krankenhäuser, Ärzte etc.) für den Einsatz der Akte, um ihren Patienten den Zugriff auf eine digitale Patientenakte anzubieten. Im Anschluss daran können Patienten von überall weltweit ihre Akte digital abrufen sowie andere registrierte Leistungserbringer und auch Angehörige für den Zugriff freischalten.

Stand der Umsetzung: Nachdem die Einführung einer zentral implementierten Patientenakte durch den nationalen britischen Gesundheitsdienstes NHS wegen Datenschutzbedenken verschoben wurde, gewann das im Jahr 2008 gegründete Unternehmen *PKB* zunehmend an Bedeutung. Im Unterschied zu einer zentral





implementierten Patientenakte versucht *PKB*, möglichst viele Partner (Krankenhäuser, Versicherungsunternehmen, Apotheken etc.) dafür zu werben, das *PKB*-System zu nutzen und ihren Patienten zur Verfügung zu stellen. Neue *PKB*-Partner können durch die Zusammenarbeit darauf hoffen, als Anbieter für Patienten attraktiver zu werden und durch den einfacheren Abruf von Patientendaten Zeit und Kosten zu sparen. Bis Ende 2015 wird *PKB* weltweit ca. 200 solcher Partnerschaften unterhalten.

Innovation: Die Patientendaten werden von *PKB* zentral gespeichert, sind allerdings so verschlüsselt, dass sie ausschließlich für den Patienten als Eigentümer dieser Daten einsehbar sind. Der Patient kann sowohl den behandelnden Ärzten, insofern diese über einen Zugang zu *PKB* verfügen, als auch von ihm ausgewählten Personen (z. B. Familienmitgliedern und Therapeuten) Zugang zu diesen Daten erteilen und dabei frei darüber entscheiden, wem er welche Informationen zukommen lassen möchte. Zwar kann er Diagnosen und Einträge von Ärzten kommentieren, er kann jedoch selber keine Einträge vornehmen. Leistungserbringer können hingegen der Patientenakte neue Inhalte hinzufügen. Dafür ist ein spezieller *PKB*-Zugang nötig, den jeder Arzt oder jede Klinik käuflich erwerben und einrichten kann.

4.3.6 Intelligente Vernetzung im Anwendungssektor Gesundheit: Schlussfolgerung

Die fünf im Rahmen der vorliegenden Studie ausgewählten internationalen Best Practices zeigen verschiedene Nutzungsmöglichkeiten der Intelligenten Vernetzung, die im deutschen Gesundheitswesen so noch nicht verfügbar sind.¹¹ In allen Projekten steht dabei übergreifend die Frage nach Sammlung, Aufbereitung und Auswertung von Daten im Vordergrund. Dabei ergeben sich aus den Projekten im Kern drei datenbasierte Ansätze zur Verbesserung der Gesundheitsversorgung: eine Unterstützung der Diagnostik mithilfe von Big-Data-Analysen, eine erhöhte zeitliche und örtliche Flexibilität für Ärzte und Patienten mittels neuer Kommunikationsmöglichkeiten sowie mehr Transparenz über Behandlungsverläufe durch die Zusammenführung von verfügbaren Daten. Diese drei Ansätze können dabei jeweils für Effizienzsteigerungen bzw. Kosteneinsparungspotenziale sorgen.

Hinsichtlich einer verbesserten Diagnostik ist vor allem *IBM Watson Health* Vorreiter. Weil *IBM Watson* ortsunabhängig einsetz- und abrufbar ist, wird die Anwendung perspektivisch

¹¹ Vgl. Nationaler IT-Gipfel (2015): *Stakeholder Peer Review. Deutschland intelligent vernetzt.*

auch Auswirkungen auf das deutsche Gesundheitswesen haben – selbst wenn die aktuell bestehenden rechtlichen Rahmenbedingungen zur Erbringung von Telemedizinleistungen Bestand haben werden. Durch eine zunehmende Intelligente Vernetzung entsteht mehr zeitliche und örtliche Flexibilität für Patienten und Ärzte. In Hinblick auf die Verwaltungsabläufe stechen hier die beiden vorgestellten Ansätze zur Gesundheitsakte hervor (*NPÖ* und *Patients Know Best*). Diese ermöglichen es dem Patienten z. B. einen Arztwechsel ohne den Verlust von relevanten Behandlungsergebnissen zu vollziehen, und verhindern, dass verschiedene Ärzte isolierte Patientendateien über denselben Patienten führen. Zudem ermöglichen vernetzte Telemedizinanwendungen (z. B. *American Well* und *Medgate*), dass Ärzte Patienten außerhalb ihres unmittelbaren Einzugsgebiets behandeln können. Dies bedeutet jedoch im Umkehrschluss auch, dass Patienten auf deutlich mehr Ärzte zugreifen können als auf diejenigen, die in ihrer unmittelbaren Umgebung praktizieren.

Mit der Intelligenten Vernetzung im Gesundheitswesen geht zudem die Möglichkeit erhöhter Transparenz über den gesamten Verlauf einer Krankheit und ihrer Behandlung ("Patient Journey") einher. Neben Kosteneinsparungen (z. B. durch die Vermeidung von Doppeluntersuchungen) könnte dies zu einer verbesserten Qualitätskontrolle führen. So kann man anhand der Daten, die z. B. die schwedische Patientenakte *NPÖ* erhebt, auf einfache Art und Weise die Behandlungsqualität zwischen Leistungserbringern miteinander vergleichen. Vor allem aber erhöht die bessere Datenverfügbarkeit und Transparenz die Patientenautonomie – Patienten erhalten zum ersten Mal Zugriff auf und Einsicht in alle Daten, die verschiedene Leistungserbringer über sie sammeln. *American Well* beispielsweise teilt alle ärztlichen Befunde und Notizen mit dem Patienten, bei *Patients Know Best* sind Patienten selber die Besitzer ihrer Daten und bei der *NPÖ* können sie diese zumindest weltweit einsehen. Damit ist der einzelne Patient zunehmend unabhängiger von

einem einzelnen Arzt. Die dem Arzt-Patienten-Verhältnis inhärente Informationsasymmetrie verschiebt sich damit zugunsten des Patienten.

4.4 Internationale Best Practices im Anwendungssektor Verkehr

Die fünf ausgewählten Projekte im Anwendungssektor Verkehr zeigen, wie innovationsfreundliche Rahmenbedingungen und gemeinsam vereinbarte Industriestandards es Projekten ermöglichen, sich bei gegebener Technologie zu erfolgreichen Anwendungsbeispielen zu entwickeln. Bei den Projekten *General Motors EN-V* (China, USA), *Nissan Autonomous Drive* (Japan) und *University of Michigan Mobility Transformation Center* (USA) werden Applikationen der Intelligenten Vernetzung für automatisiertes Fahren entwickelt und bereits heute auf öffentlichen Straßen getestet. Im Rahmen des *Green eMotion* Projekts (EU) wurden europaweit einheitliche Ladestecker sowie eine Software entwickelt, um das Laden von Elektrofahrzeugen bei verschiedenen Ladestation-Betreibern zu ermöglichen. Die *OV-Chipkaart* (Niederlande) wiederum ist ein einheitliches Bezahlssystem für den gesamten öffentlichen Personenverkehr, d. h. für alle nationalen, regionalen und lokalen Verkehrsverbünde mitsamt ihren unterschiedlichen Tarifordnungen.

4.4.1 General Motors EN-V (China/USA)



Projektbeschreibung: Das *Electric-Networked Vehicle (EN-V)* ist eine gemeinsame Designstudie von *General Motors*, der *Shanghai Automotive Industry Corporation (SAIC)* und *Segway Inc.* für ein autonom fahrendes Mini-Fahrzeug. Bei einer Länge von nur 1,5 Metern und ausgestattet mit einer Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikation sowie einem Elektroantrieb will das *EN-V* die Herausforderung adressieren, dass bis zum Jahr 2030 wahrscheinlich ca. 60 Prozent der Weltbevölkerung in Großstädten leben und dort Mobilitätsangebote wahrnehmen wollen.

Stand der Umsetzung: Das Projekt wurde erstmals 2010 auf der Shanghai Expo präsen-

tiert. Seit Mitte 2015 sind im Rahmen eines Pilotprogramms 16 Fahrzeuge auf dem Campus der Shanghai Jiao Tong University im Einsatz.

Auch in der chinesischen Eco-City Tianjin, in der bis 2022 rund 350.000 Menschen leben sollen, laufen erste Pilotversuche. Marktreife Fahrzeuge sollen ab 2020 mit dem Fokus auf Schwellenländer für einen Preis von rund 10.000 US-Dollar pro Fahrzeug verkauft werden.

Innovation: Das *EN-V* sticht vor allem durch seine Vernetzungsfähigkeit und Selbstfahrfunktion hervor. Dazu kombiniert *EN-V* verschiedene Technologien miteinander, die für sich genommen bereits etabliert sind. *EN-V* belegt damit die technische Machbarkeit von vollständig autonom fahrenden Fahrzeugen für den Massenmarkt. Das Fahrzeug selber wird dabei mittels einer Smartphone-App bedient, die Navigation übernimmt ein GPS-System, das bei der Steuerung auch von anderen *EN-Vs* sowie Verkehrsteilnehmern kommunizierte Informationen berücksichtigen kann. Kameras und Sensoren helfen bei der Orientierung und erkennen Hindernisse. Auch bereits übliche Technologien wie Abstands-Tempomat, Spurwechselwarner oder Totwinkelassistenten kommen zum Ein-

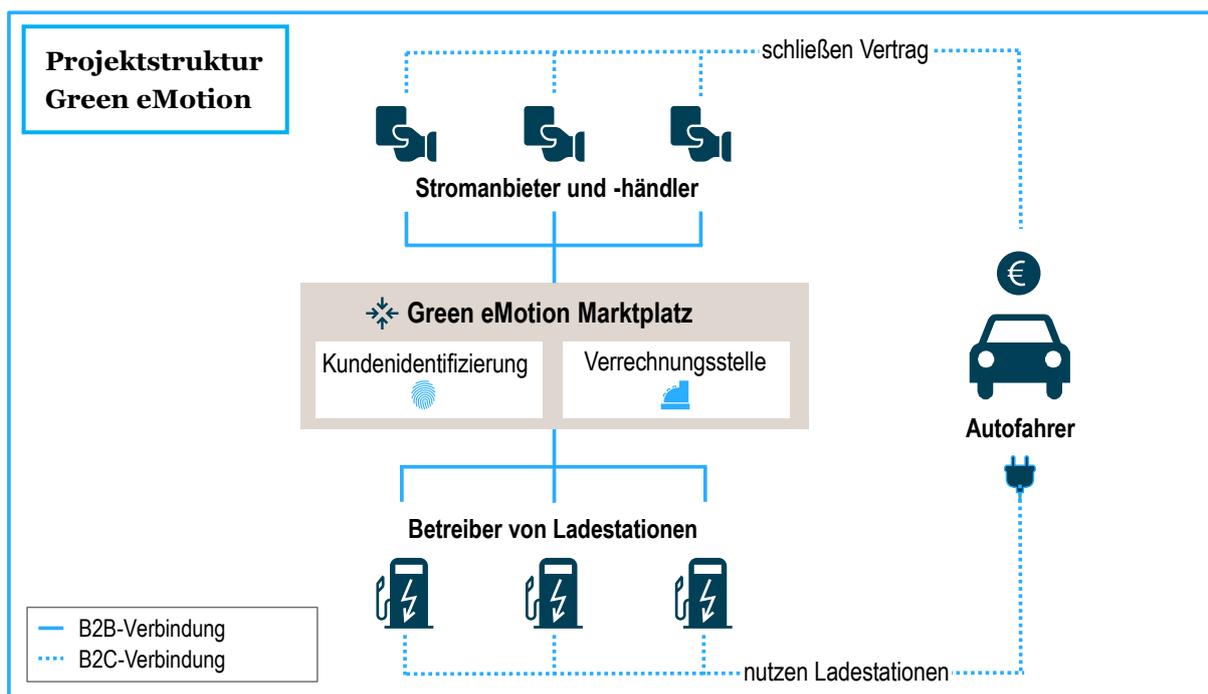
satz. Den Antrieb übernimmt ein 9 kW starker Elektroantrieb, der 40 km/h Spitzengeschwindigkeit und 40 km Reichweite verspricht.

4.4.2 Green eMotion (Deutschland/Belgien)



Projektbeschreibung: *Green eMotion* war ein von der Europäischen Kommission geförder-tes Projekt, dessen Ziel darin bestand, eine einheitliche europäische Elektromobilitätsinfrastruktur hervorzubringen. Dafür entwickelte das Projekt Standards, um die IKT-Systeme der beteiligten Partner zu vernetzen, erprobte den Aufbau einer flächendeckenden Ladeinfrastruktur innerhalb von elf Modellregionen in acht EU-Ländern und analysierte die dadurch entstehenden Anforderungen an die Stromnetze. An *Green eMotion* waren 42 Partner aus Industrie, Forschung und Kommunen beteiligt. Die Projektkosten beliefen sich auf rund 42 Millionen Euro, wovon die Europäische Kommission knapp mehr als die Hälfte getragen hat.

Stand der Umsetzung: Das 2011 gestartete Projekt lief über vier Jahre und wurde Anfang 2015 abgeschlossen. Innerhalb dieser Projektphase wurden die Vernetzung unterschiedli-



cher Elektromobilitätssysteme getestet, erstmals großflächig Daten zum Nutzerverhalten erhoben und Empfehlungen für die technischen sowie regulatorischen Rahmenbedingungen für die großflächige Verbreitung von Elektrofahrzeugen entwickelt. Weiterhin im Einsatz ist heute die in den elf Modellregionen aufgebaute Infrastruktur von 70.000 Elektrofahrzeugen und 60.000 Ladestützen.

Innovation: *Green eMotion* verknüpfte bereits vorher laufende regionale und nationale Initiativen zur Elektromobilität miteinander zu einem internationalen Vorreiterprojekt. Die wichtigste – innerhalb des Projekts entwickelte – technische Neuerung erfolgte durch die im Jahr 2013 erzielte Einigung auf einen einheitlichen europäischen Ladestecker-Standard für Elektroautos, der verschiedene zuvor existierende regionale Varianten ersetzt. Im Zuge der Standardisierung wurde zudem eine Software entwickelt, die es den Besitzern von Elektrofahrzeugen ermöglicht, europaweit bei unterschiedlichen Betreibern von Ladestationen zu tanken und einheitlich abzurechnen. Über einen von *IBM* entwickelten Online-Marktplatz können Fahrer europaweit Ladestellen lokalisieren und für ihre Fahrzeuge reservieren. Dieser Marktplatz regelt im Anschluss an den Ladevorgang die Kommunikation sowie die Zahlungsabrechnung der Ladestellenbetreiber mit den Stromanbietern des Kunden.

4.4.3 Nissan Autonomous Drive (Yokohama, Japan)



Projektbeschreibung: Das Ziel von *Nissan Autonomous Drive* ist es, selbstfahrende Autos zu bauen und konventionelle Autos für den fahrerlosen Betrieb umzurüsten. Für die Erprobung

der dazu entwickelten Technologie baute Nissan in Japan ein eigenes Testzentrum, um reale Verkehrssituationen zu erproben, und etablierte dafür Partnerschaften mit den Universitäten Tokyo, Stanford, MIT, Oxford und Carnegie Mellon.

Stand der Umsetzung und Ausblick: Als erstes Automobilunternehmen plant Nissan unter der Marke *Autonomous Drive* bis 2020, ein vollständiges Technologiepaket für selbstfahrende Fahrzeuge zur Marktreife zu bringen. Erste Tests demonstrierten 2013 den Reifegrad der eingesetzten Technologie auf einer öffentlichen japanischen Autobahn. Hierzu wurde ein konventionelles Automobil mit Radar- und Lasersensoren sowie einem Bordcomputer ausgestattet, um die Straßenbedingungen zu analysieren und das Fahrzeug eigenständig zu steuern. Bis 2016 soll ein Staupilot für den Stop-and-Go-Verkehr sowie ein vollautomatisches Einparksystem und ab 2018 ein automatischer Spurwechsel-Assistent serienreif in Fahrzeuge eingebaut werden können.

Innovation: Nissan entwickelt die *Autonomous-Drive-Technologie* nicht nur für den Einsatz in selbstfahrenden Fahrzeugen. Vielmehr sollen die entwickelten Lösungen auch den Fahrern herkömmlicher Automobile erlauben, zwischen einem manuellen und automatischen Betriebsmodus zu wechseln. Daher wurde bei der Entwicklung der verschiedenen Technologien berücksichtigt, dass diese auch in konventionellen Fahrzeugen modular zum Einsatz kommen bzw. dort im Nachhinein eingebaut werden können. So sollen in Zukunft alle neuen und bestehenden Nissan-Modelle durch die unterschiedlichen Module der *Autonomous-Drive-*

Geschäftsmodell (potenziell)

- > Autobesitzer können ihr herkömmliches Automobil für rund 1000 US-Dollar mit Technik zum autonomen Fahren aufrüsten
- > Automobilhersteller können das fertige Produkt ebenfalls verwenden, um ihre bestehenden Modellreihen zu selbstfahrenden Fahrzeugen aufzurüsten

Technologie (Radar- und Lasersensoren, Kameras, Bordcomputer) aufgerüstet werden können.

4.4.4 OV-Chipkaart (Amersfoort, Niederlande)

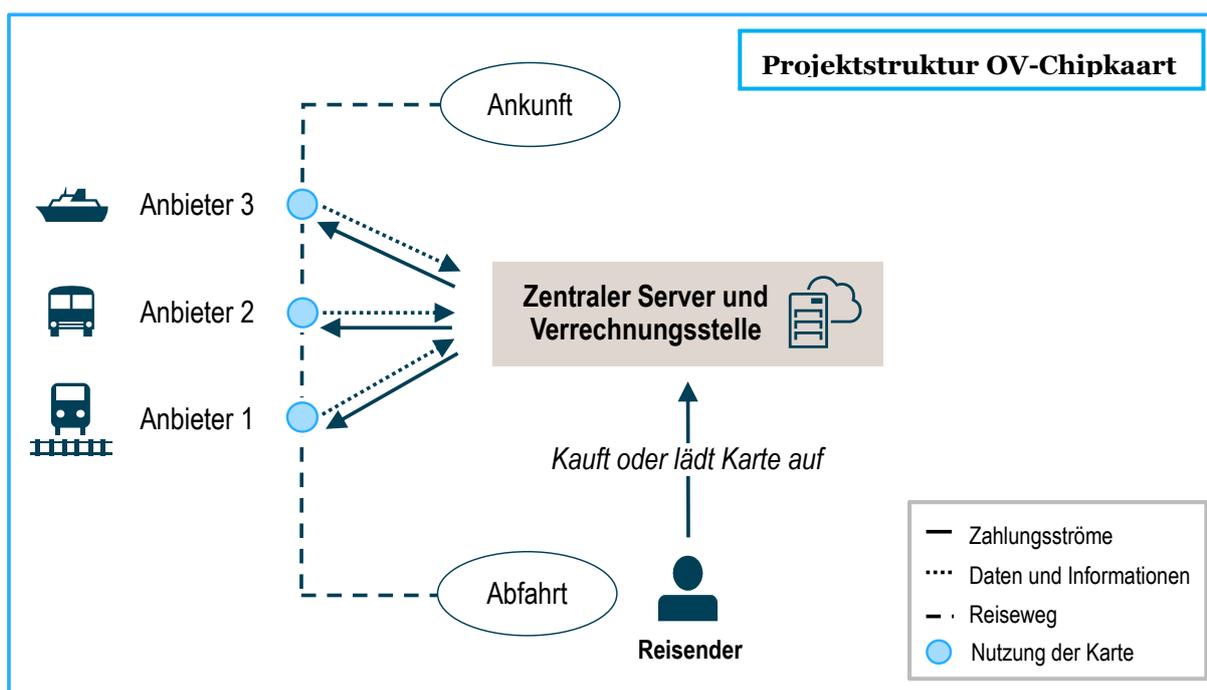


Projektbeschreibung: Die *OV-Chipkarte* ist das elektronische Bezahlssystem für den gesamten öffentlichen Personenverkehr in den Niederlanden. Reisende und Passagiere besitzen nur noch eine Chipkarte, die mit einer elektronischen Geldbörse ausgestattet und in allen regionalen Verkehrsverbänden einsetzbar ist. Zudem wählt die Karte beim Auslesen an einem Lesegerät bei Fahrtantritt und Fahrtende automatisch den jeweils günstigsten Tarif aus.

Stand der Umsetzung: Die *OV-Chipkarte* ist bereits seit 2012 flächendeckend im Einsatz, 2014 wurden jede Woche 41 Millionen Transaktionen mit dem Bezahlssystem abgewickelt. Mittlerweile können Kunden ebenfalls die Nutzung von Fahrradverleihsystemen über die *OV-Chipkarte* abrechnen – die Integration von Car-Sharing-Angeboten ist geplant. Vergleichbare Technologien sind auch in London (*Oyster Card*) und Hong Kong (*Octopus Card*) erfolgreich eingeführt worden. Außerdem ist vorgesehen, dass die Chipkarte ebenfalls verstärkt als Zahlungsmittel für weitere Transaktionen (z. B.

zum Einkaufen) einsetzbar ist.

Innovation: Wichtigster Bestandteil des Systems ist das mit der Karte verknüpfte Bezahlssystem, das es Reisenden erlaubt, während der Fahrt reibungslos zwischen verschiedenen Verkehrsanbietern zu wechseln. Die Karte ist mit einem Funketikett (RFID Chip) ausgestattet, welches von Lesegeräten, die an jeder Station sowie in Bussen und Straßenbahnen zu finden sind, aus einer Distanz von maximal 10 Zentimeter ausgelesen werden kann. Guthaben können entweder manuell am Automaten (anonyme Karte) oder automatisch per Bankeinzug (personalisierte Karte) aufgeladen werden. Reisende können ein und dieselbe Karte in allen regionalen Verkehrsverbänden und in verschiedenen Tarifordnungen einsetzen. Die korrespondierenden Zahlungsströme errechnen sich dabei auf Grundlage der mit einem Anbieter gefahrenen Kilometer. Zudem können Verkehrsgesellschaften die über das System gesammelten anonymisierten Daten über das Nutzerverhalten verwenden, um Linienführungen und Fahrpläne besser an die Bedürfnisse ihrer Nutzer anzupassen.



4.4.5 Mobility Transformation Center (Michigan, USA)



Projektbeschreibung: Das *Mobility Transformation Center (MTC)* ist eine öffentliche-private Partnerschaft, die die Entwicklung von Software- und Hardwarearchitekturen für automatisiertes und vernetztes Fahren vorantreibt. Dazu bietet das *MTC* Technologie- und Fahrzeugunternehmen eine reale Testumgebung an, die über eine Vielzahl von Hindernissen und Funktionen verfügt und somit die Herausforderungen des städtischen Verkehrs widerspiegeln kann. Das Zentrum ist an der University of Michigan angesiedelt.

Stand der Umsetzung und Ausblick: Herzstück des Programms ist das im Sommer 2015 fertiggestellte Testgelände *mCity*. Auf einem Gebiet von 32 Hektar wurde ein bis zu vierspuriges Straßennetz gebaut. Hinzu kommen Kreisverkehre, Kreuzungen, Tunnel und sogar Gebäudeattrappen, die möglichst realistische Bedingungen simulieren. Nach ausgiebiger Erprobung in der *mCity* soll bis zum Jahr 2021 ein auf den Erfahrungen des *MTC* basierendes vernetztes Mobilitätssystem im gesamten Südosten des Bundesstaates Michigan implementiert werden.

Innovation: Das *MTC* verfügt über die weltweit erste Teststrecke, auf der unter realen Bedingungen automatisierte Fahrzeugapplikationen getestet werden können. Seit der Fertigstellung der *mCity* können Technologie- und Fahr-

zeugunternehmen für eine Gebühr von der Teststrecke Gebrauch machen und entwickelte Applikationen vor Ort unter realitätsnahen Bedingungen testen. Für die Fahrtests sind Fahrzeuge mit Radar- und Lasertechnologie ausgestattet, um ihre Umgebung scannen zu können. Die installierte Infrastruktur ermöglicht es zudem, die Drahtloskommunikation zwischen den Testfahrzeugen mit anderen Verkehrsteilnehmern und der Umwelt zu erproben. Beispielsweise wird aktuell untersucht, wie hintereinander fahrende Fahrzeuge anonym Standort-, Geschwindigkeits- und Fahrtrichtungsdaten miteinander austauschen und sich damit gegenseitig vor erkannten Hindernissen warnen können.

4.4.6 Intelligente Vernetzung im Anwendungssektor Verkehr: Schlussfolgerung

Die fünf vorgestellten Best-Practice-Beispiele zeigen Lösungen der Intelligenten Vernetzung, die es ermöglichen jene Herausforderungen zu überwinden, die den Verkehrssektor in den kommenden Jahre prägen werden: die Steigerung des allgemeinen Verkehrsaufkommens, die Konzentration des Verkehrs auf Ballungszentren und die sich wandelnden Mobilitätspräferenzen. Intelligente Vernetzung ermöglicht hierbei einen verbesserten Verkehrsfluss bei erhöhter Sicherheit, indem sie die Kommunikation zwischen Verkehrsteilnehmern vereinfacht, ÖPNV-Angebote und Individualverkehr miteinander verschmelzen lässt und die Optimierung von Mobilitätsangeboten durch die Verwendung von Big



Finanzierungsquellen und -volumen

- > Anfangsinvestitionen von 10 Millionen US-Dollar für den Bau der *mCity* wurden durch die Universität von Michigan sowie den Bundesstaat Michigan getragen
- > 15 Konsortialpartner haben zu Beginn jeweils 1 Million US-Dollar, 27 Partnerunternehmen jeweils 150.000 US-Dollar bereitgestellt, um im Gegenzug die Testumgebung nutzen zu können



Data vorantreibt.

Zu einem verbesserten Verkehrsfluss und höherer Sicherheit für alle Verkehrsteilnehmer sollen die drei in dieser Studie vorgestellten Projekte zum automatisierten Fahren (*GM EN-V*, *MTC* und *Nissan*) beitragen. In Projekten wie *GM EN-V* entsteht durch Intelligente Vernetzung eine neue Fahrzeugform, die keinen Fahrer mehr benötigt, weil sich das Fahrzeug selbstständig durch den Verkehr bewegen kann. Dadurch und durch seine weiteren Eigenschaften wie Größe und Preis eignet sich das *EN-V* für öffentliche Carsharingpools genauso wie für den Privatbesitz – insbesondere in Ballungsgebieten. Die zunehmende Verschmelzung verschiedener Mobilitätsangebote, an dessen Ende die teilweise Auflösung der Trennung von ÖPNV und Individualverkehr steht, veranschaulichen Projekte wie die *OV-Chipkaart*, wo unterschiedliche ÖPNV-Systeme miteinander vernetzt und dabei auch Angebote wie Car-Sharing und Fahrradverleih integriert werden können. Das Projekt zeigt auch, wie bestehende Verkehrssysteme durch die Verwendung von Big Data optimiert werden können.

4.5 Internationale Best Practices im Anwendungssektor Verwaltung

Die fünf im Rahmen dieser Studie ausgewählten internationalen Best-Practice-Projekte im Anwendungssektor Verwaltung stellen E-Government-Anwendungen vor, die aus Ländern mit unterschiedlichen politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen stammen, aber jeweils einen Aspekt der Intelligenten Vernetzung im Bereich der Verwaltung vorbildlich implementiert und ausgerollt haben. Die *eID* (Estland) dient als Vorbild für die flächendeckende Einführung einer elektronischen Identität, auf deren Grundlage Bürger z. B. wählen oder eine Steuererklärung abgegeben können. Dem *Bürgerportal* (Portugal) ist es gelungen, eine nationale Anlaufstelle für alle öffentlichen Dienstleistungen zu etablieren, die verschiedene bereits bestehende lokale und regionale Angebote integriert. Das Open-Government-Portal *DATA.GOV.UK* (Großbritannien) stellt Bürgern

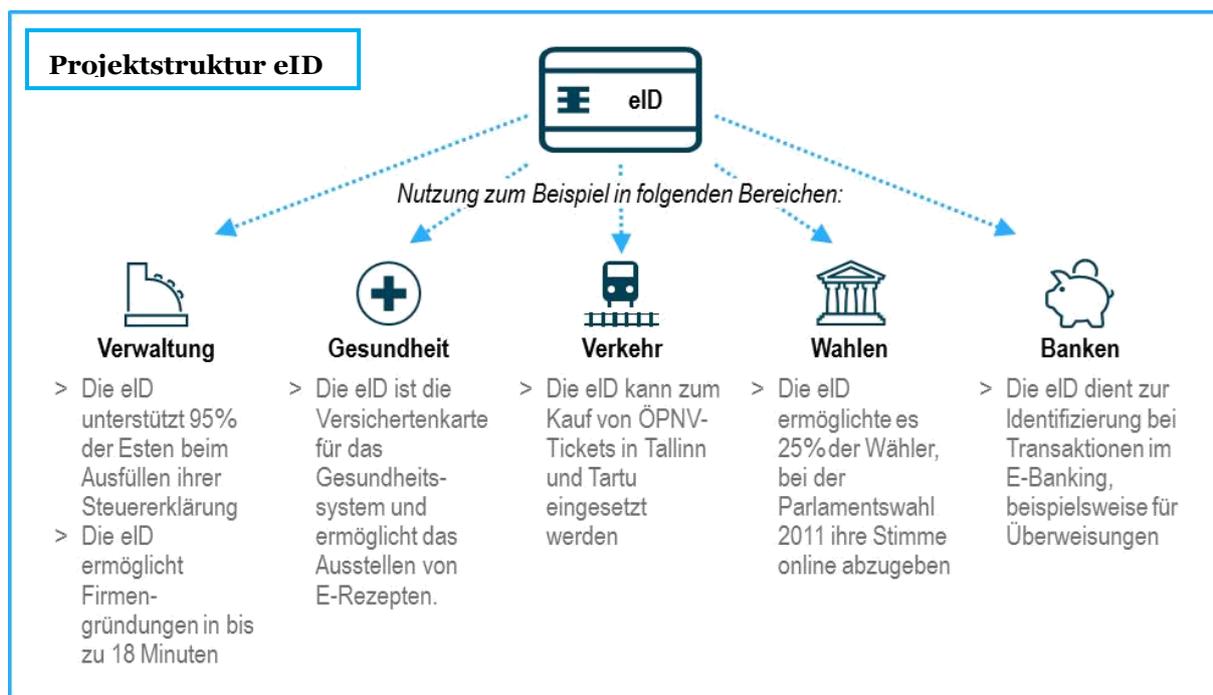
ebenso wie Unternehmen von öffentlichen Einrichtungen erhobene Daten anonymisiert und kostenlos zur Verfügung – es erhöht damit die Transparenz des Regierungshandelns und ermöglicht gleichzeitig private Innovationen im Big-Data-Bereich. Das Projekt *KONEPS* (Südkorea) hat ein nationales Portal für alle Vergabeprozesse aufgebaut und gewährleistet damit nicht nur eine erhöhte Einheitlichkeit und Transparenz von öffentlichen Beschaffungsprozessen, sondern auch signifikante Kosteneinsparungen bei öffentlichen Vergaben.

4.5.1 eID (Tallinn, Estland)



Projektbeschreibung: Mit der *eID* wurde die elektronische Identität in Estland eingeführt – sie ist eines der weltweit ersten und umfassendsten Systeme dieser Art. Neben der Funktion als Personalausweis umfasst die *eID* unter anderem auch die Funktion als nationale Krankenversicherungskarte und Wählerausweis. Eine mit der *eID* ausgestellte elektronische Signatur ist zudem in Estland rechtlich einer handschriftlichen Unterschrift gleichwertig, woraus sich zahlreiche weitere Anwendungsmöglichkeiten ergeben, z. B. die digitale Bearbeitung und Abgabe von Steuererklärungen.

Stand der Umsetzung: Nachdem die *eID* ab 2002 stufenweise eingeführt wurde, ist mittlerweile die Vollabdeckung der Bevölkerung (1,3 Millionen Menschen) erreicht worden. Bis September 2015 hat jeder estnische Bürger im Durchschnitt bereits rund 180 Transaktionen mit Hilfe der elektronischen Signatur der *eID* durchgeführt. Dabei nutzen Bürger die *eID* nicht nur für E-Government-Dienste, sondern auch bei Bankdienstleistungen, als Nahverkehrsticket und in Online-Shops. Auch die Stimmabgabe bei den Parlamentswahlen 2005 konnte erstmals online unter Verwendung der *eID* erfolgen – 2011 wurde diese Möglichkeit von rund einem Viertel der Wähler in Anspruch genommen.



Innovation: Die *eID*-Karte ist mit einem Chip ausgerüstet, der neben den Ausweisinformatio-nen zwei PIN-geschützte Zertifikate zur Authen-tifizierung des Besitzers speichert. Besonders beispielgebend ist das estnische System durch die zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten und die hohe Durchdringung in der Bevölkerung geworden. Entscheidender Treiber für die Ver-breitung war der Mehrwert bei der Benutzung für die Bürger, z. B. durch die Möglichkeit zur elektronischen Abgabe von Steuererklärungen sowie der Authentifizierung von Online-Banking-Transaktionen. Um den großflächigen Einsatz der *eID* sicherzustellen, wurden die zwei größten estnischen Banken und Telekommuni-kationsunternehmen bereits zu Beginn des Pro-jektes direkt am Aufbau der nötigen Sicher-heitsinfrastruktur beteiligt. Mit der *eID* wird jedem Inhaber zudem eine lebenslang gültige E-Mail-Adresse zugeteilt, die bei der gesamten Kommunikation mit staatlichen Behörden zur Anwendung kommt. Zudem sind *eIDs* aus Belgi-en, Finnland, Lettland und Portugal innerhalb des estnischen Systems nutzbar.

4.5.2 Regelhulp (Niederlande)

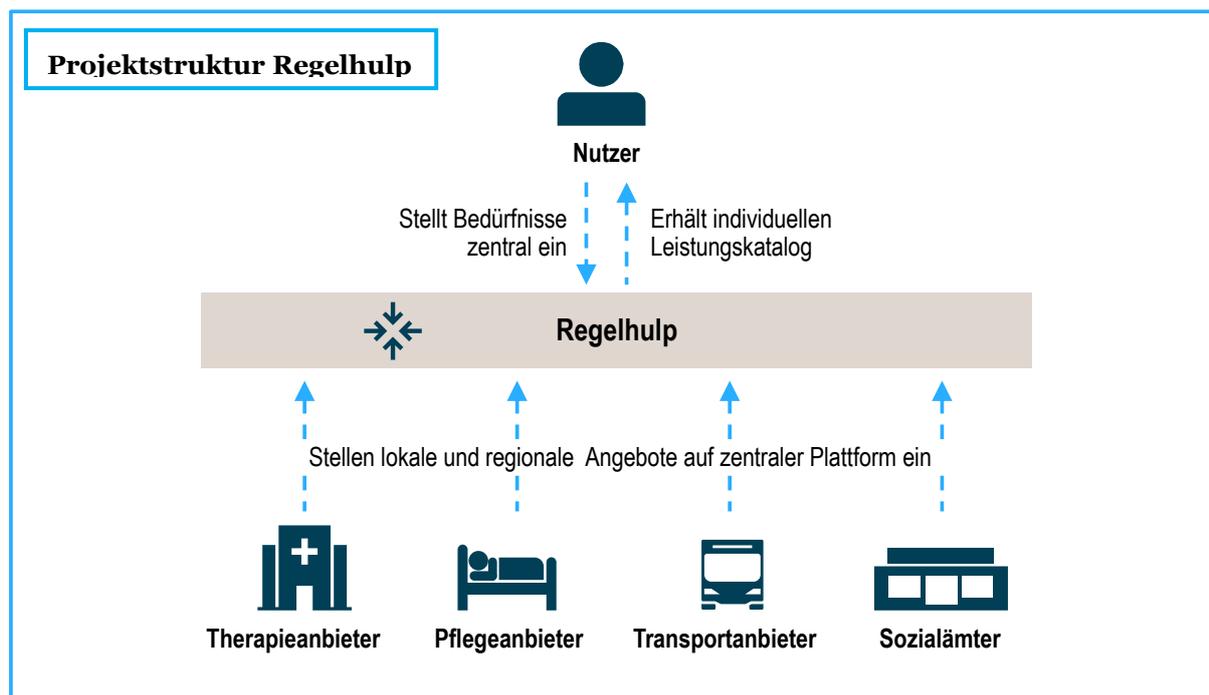


Projektbeschreibung: Das Webportal *Regel-hulp* ermöglicht es bedürftigen Menschen (z. B.

chronisch Kranken oder Menschen mit Behinde-rung) sowie deren Betreuern, Sozial- und Pflege-leistungen zentral und unbürokratisch zu bean-tragen. Dafür hat *Regelhulp* eine einheitliche Eingabemaske entwickelt, mit deren Hilfe Nut-zer basierend auf ihren Bedürfnissen ihre Lei-stungsansprüche ermitteln können. Nutzer erhal-ten anschließend einen individuell auf ihre Be-dürfnisse zugeschnittenen Leistungskatalog mit lokal verfügbaren Unterstützungsangeboten.

Stand der Umsetzung: *Regelhulp* ist eine Regierungsinitiative der niederländischen Sozia- und Gesundheitsministerien, die in Koopera-tion mit verschiedenen Sozialversicherungsträ-gern und Gemeinden gegründet wurde. Das Projekt begann im Jahr 2008 mit der Vermitt-lung von 26 Diensten und wurde stetig auf mitt-lerweile über 300 Dienste erweitert, die von derzeit ca. 500.000 Menschen pro Jahr über das Webportal abgerufen werden.

Innovation: Der Erfolg von *Regelhulp* basiert darauf, dass das Webportal lokale und nationale Informationen und Angebote sowie Gesetzesän-derungen oder Änderungen konkreter Lei-stungsansprüche zentral erfasst. Mithilfe eines speziell für *Regelhulp* entwickelten *Content Management Systems* können staatliche Stellen



sowie private Leistungserbringer ihre Angebote dezentral in das Portal einstellen, bearbeiten und abwickeln. Dies geht für alle Beteiligten mit Zeit- und Kosteneinsparungen einher. Nutzern ermöglicht *Regelhulp*, dass sie ihre individuellen Bedürfnisse nur einmal bei der Anmeldung eingeben müssen und die bestehenden Informationen anschließend für weitere Anträge verwenden bzw. anpassen können. Darüber hinaus bietet *Regelhulp* den Bedürftigen bei Veränderungen ihres Gesundheitszustandes (z. B. durch Operationen oder Therapien) ergänzende Dienste (z. B. Transport) an und vermittelt sie dementsprechend an die zuständigen Anbieter.

4.5.3 Bürgerportal (Lissabon, Portugal)

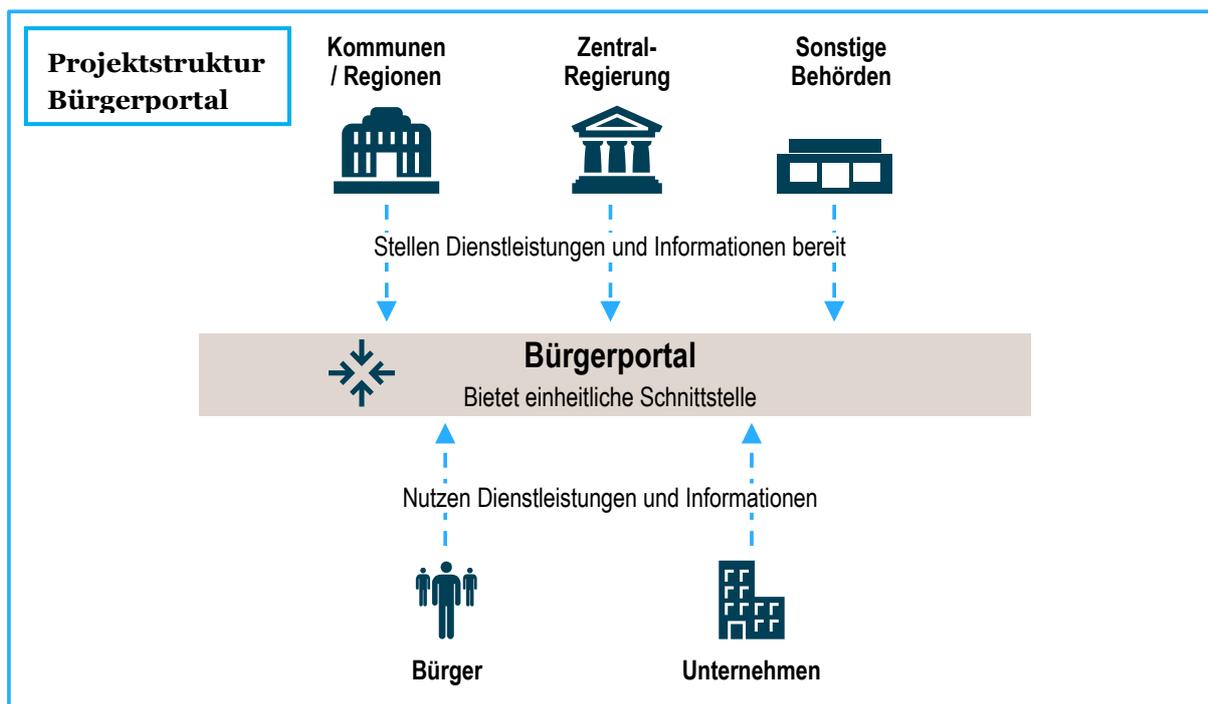


Projektbeschreibung: Das *Bürgerportal* (Portal do Cidadão) bietet allen privaten Akteuren in Portugal eine zentrale Anlaufstelle für den Zugriff auf öffentliche Dienstleistungen und Informationen. Für Bürger umfasst die Bandbreite der angebotenen Dienste z. B. die Ummeldung des Wohnsitzes, die Beantragung von Arbeitslosen- und Kindergeld oder die Meldung von Straßenschäden. Auch für Unternehmen eröffnet das Bürgerportal die Möglichkeit, Be-

hördengänge, z. B. bei der Erstellung von Zertifikaten, online zu erledigen.

Stand der Umsetzung: Das *Bürgerportal* ist das Herzstück des portugiesischen E-Government-Aktionsplans und entstand 2004 in Zusammenarbeit zwischen der Zentralregierung und lokalen Verwaltungen. Über das *Bürgerportal* können Bürger und Unternehmen derzeit auf mehr als 1.500 Dienste von rund 600 Behörden und öffentlichen Einrichtungen zugreifen. Zahlreiche Dienste stehen zudem in englischer und spanischer Sprache zur Verfügung. Die Seite verzeichnet rund 18 Millionen Besucher pro Jahr.

Innovation: Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Implementierung des *Bürgerportals* war die Integration verschiedener bereits bestehender lokaler und regionaler Angebote. Dazu hat das *Bürgerportal* eine einheitliche Schnittstelle geschaffen, die es Behörden und Institutionen auf allen Regierungsebenen ermöglicht, ihre regional spezifischen Angebote in die vorgegebene Architektur des Bürgerportals einzugliedern und damit online bereitzustellen. Zudem führte Portugal bereits 2006 einen elektronischen Personalausweis ein, um Nutzern des *Bürgerportals* eine sichere Authentifizierung zu



erlauben und somit umfangreiche Online-Lösungen auf dem *Bürgerportal* anbieten zu können.

4.5.4 KONEPS (Seoul, Südkorea)



Projektbeschreibung: Die elektronische Plattform *KONEPS* (Korean Online E-Procurement System) ist seit dem Jahr 2003 das zentrale Portal für öffentliche Vergabeprozesse in Südkorea. Es umfasst den gesamten Prozess von der Ausschreibung über Gebotsabgabe und Vertragsabschluss bis hin zur Bezahlungsabwicklung. Dadurch konnte nicht nur die Transparenz und Einheitlichkeit des öffentlichen Beschaffungswesens erhöht, sondern auch dessen Effizienz signifikant gesteigert werden.

Stand der Umsetzung: Allein im Jahr 2012 wurden über die Plattform Aufträge im Wert von rund 100 Milliarden US-Dollar abgewickelt, was zwei Drittel des gesamten öffentlichen Beschaffungsvolumens in Südkorea entsprach. Für nationale Vergaben ist das Portal verpflichtend, jedoch können auch Lokalregierungen die Plattform für ihre Ausschreibungen einsetzen. *KONEPS* wird von ca. 44.000 öffentlichen Einrichtungen sowie ca. 228.000 privaten Unternehmen genutzt und führt seit dem Jahr 2010

zu jährlichen Einsparungen in Höhe von rund 8 Milliarden US-Dollar. Dabei kamen diese Einsparungen aufgrund der vereinfachten Gebotsabgabe und des Wegfalls von Behördenbesuchen zu über 80 Prozent den bietenden Unternehmen zugute.

Doch auch die öffentliche Hand profitierte maßgeblich, da sich die Bearbeitungszeit pro Gebot eines Unternehmens von mehr als 30 Stunden auf ca. 30 Minuten reduzierte.

Innovation: Die Zeitersparnis für bietende Unternehmen ergibt sich daraus, dass einmal bei *KONEPS* gespeicherte Basisinformationen, Referenzen oder Bonitätsprüfungen bei zukünftigen Geboten direkt wieder zur Verfügung stehen. Weiterhin ist die Plattform modular aufgebaut und kann deshalb laufend durch zusätzliche Funktionalitäten, wie z. B. durch ein System zur besseren Kontrolle von Subunternehmen, erweitert und an sich verändernde rechtliche Rahmenbedingungen angepasst werden. Die verschiedenen Subsysteme (e-bidding, e-contracting und e-payment) decken den elektronischen Auftragsvergabeprozess dabei vollständig ab. Darüber hinaus bietet *KONEPS* öffentlichen Verwaltungen die Möglichkeit, häufig nachgefragte Produkte bei vorselektierten Anbietern



direkt über einen Online-Shop zu bestellen (e-ordering).

4.5.5 DATA.GOV.UK (London, Großbritannien)



Projektbeschreibung: Die Plattform *DATA.GOV.UK* ermöglicht Bürgern, Unternehmen und Entwicklern kostenlosen Zugriff auf Datensätze, die von Behörden und öffentlichen Institutionen erhoben werden. Die kostenlose Bereitstellung qualitativ hochwertiger Daten soll nicht nur die Transparenz und Verantwortlichkeit staatlichen Handelns erhöhen, sondern auch Wachstum und Innovationen im Bereich von Big-Data-Anwendungen fördern. Durch diese Anwendungen kann ein hoher gesell-

schaftlicher Mehrwert entstehen, beispielsweise bei der Evaluation von Krankenhäusern oder durch die Verbesserung von Landkarten für professionelle Bedürfnisse.

Stand der Umsetzung: Die Einführung von *DATA.GOV.UK* erfolgte 2011 als Teil der Open-Government-Strategie Großbritanniens. Das Projekt wird vom Transparency & Open Data Team geleitet und ist direkt am Cabinet Office des Premierministers aufgehängt. Bis zum Jahr 2015 wurden mehr als 20.000 Datensätze öffentlich zur Verfügung gestellt. Derzeit beteiligen sich alle Ministerien sowie zahlreiche weitere Behörden an der Initiative. Öffentliche und private Drittanbieter haben basierend auf den



Finanzierungsquellen und -volumen

- > Das Projekt wird aus dem Budget des Cabinet Office (der zentralen Behörde zur Koordination der Regierungsarbeit) finanziert
 - Das Projektvolumen beträgt ca. 2,8 Millionen Euro pro Jahr
 - Damit werden Aufwendungen für die Weiterentwicklung und den Betrieb des Portals sowie Kommunikationsmaßnahmen gedeckt
- > Jedes Ministerium gibt zudem je nach Umfang und Bearbeitungsaufwand zwischen 70.000 und 700.000 Euro pro Jahr für die Aufbereitung und Veröffentlichung von Daten aus

 **Cabinet Office**

 **HM Treasury**

 **Home Office**

 **Department of Health**

 **Ministry of Defence**

 **Department for Education**

 **Department for Business Innovation & Skills**

veröffentlichten Daten bereits rund 400 Apps entwickelt.

Innovation: *DATA.GOV.UK* basiert auf einer Software, die explizit für offene Datenkataloge konzipiert ist. Der dafür benutzte Open-Source-Code ist frei einsehbar und darauf optimiert, eingestellte Daten standardisiert und möglichst einfach verwendbar zu machen. Gemäß der grundlegenden Regierungsvorlage sind alle öffentlichen Institutionen dazu aufgefordert, ihre Daten (personenspezifische und geheime Datensätze ausgenommen) in einem offenen und maschinenlesbaren Format auf *DATA.GOV.UK* zu veröffentlichen. Hierzu müssen sie sich auf der Plattform registrieren und können anschließend ihre Datensätze eintragen, hochladen und katalogisieren. Dieser Katalog ist Nutzern mittels einer Suchfunktion ohne Einschränkung zugänglich. Sämtliche Daten dürfen gemäß der Open-Government-Lizenz frei verwertet werden.

4.5.6 Intelligente Vernetzung im Anwendungssektor Verwaltung: Schlussfolgerung

Die fünf im Rahmen der Studie ausgewählten Best Practices demonstrieren, welche Entwicklungen im Anwendungssektor Verwaltung bereits möglich, jedoch bis jetzt in Deutschland in dem dargestellten Umfang noch nicht realisiert worden sind.¹² Bei den ausgewählten Projekten stehen drei Ansätze im Vordergrund, wie die öffentliche Verwaltung durch den Einsatz von IKT ihre Rolle gegenüber den Bürgern verändern und wie sie ihre Aufgaben insgesamt effizienter wahrnehmen kann: Erstens kann sie ihre Angebote in einem einheitlichen und zentralen Kontaktpunkt für alle Bürgerangelegenheiten nach außen bündeln. Zweitens kann die Verwaltung mittels IKT die Interaktion mit der öffentlichen Hand dort stärken, wo diese selber als Nachfrager auftritt, z. B. bei der öffentlichen Beschaffung. Drittens kann die Verwaltung aktiv eine stimulierende Rolle – z. B. zur Ermöglichung innovativer Geschäftsmodelle – einnehmen.

In Hinblick auf ihre Funktion als zentrale Anlaufstelle und einheitlicher Berührungspunkt sind vor allem die Projekte *eID* aus Estland, *Regelhulp* aus den Niederlanden sowie das *Bürgerportal* aus Portugal zu nennen. Alle drei Projekte verdeutlichen, dass für Bürger und Unternehmen deutliche Entlastungen entstehen können, wenn die Angebote der Verwaltung entlang ihrer konkreten Bedürfnisse aufbereitet und direkt abrufbar sind – und nicht entlang der behördlichen Zuständigkeiten.

Anhand der dargestellten Projekte ist auch ablesbar, wie der Staat durch den Einsatz von IKT seine eigenen Beschaffungsprozesse effizienter gestalten kann. Das Projekt *KONEPS* aus Südkorea zeigt, wie die Implementierung einer zentralen Plattform für alle Ausschreibungen sowohl für den Staat als auch für die bietenden Unternehmen Einsparungen bringen kann. Eine erhöhte Vereinheitlichung und Transparenz von öffentlichen Einkaufsprozessen erlaubt zudem ein verbessertes Qualitätsmanagement staatlicher Investitions- und Beschaffungsprojekte.

Schließlich kann die Verwaltung mit gezielten Projekten selbst die Entwicklung innovativer Projekte und Geschäftsmodelle vorantreiben. Hier ist international das Projekt *DATA.GOV.UK* vorbildlich, das allen Bürgern, Unternehmen und Entwicklern hochwertige und anonymisierte, öffentlich erhobene Daten kostenlos zur freien Verfügung stellt.

¹² Vgl. Nationaler IT-Gipfel (2015): *Stakeholder Peer Review. Deutschland intelligent vernetzt.*

5

Handlungsempfehlungen für Politik und Wirtschaft



5. HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR POLITIK UND WIRTSCHAFT

Auf Grundlage der 25 dargestellten internationalen Best-Practice-Projekte sowie der Gespräche mit den jeweiligen Projektverantwortlichen ergeben sich insgesamt zehn Handlungsempfehlungen. Diese berücksichtigen den Status quo der Intelligenten Vernetzung in Deutschland und richten sich dabei sowohl an politische Entscheidungsträger als auch an Projektverantwortliche in den fünf Anwendungssektoren hierzulande. Die Empfehlungen zielen dabei auf drei Ebenen ab: Für politische Entscheidungsträger ist der Blick ins Ausland hilfreich, weil er lehrt, wie bestimmte Rahmenbedingungen Innovation und Disruption fördern, wie Kommunikationsmaßnahmen sowie die richtige Anreizgestaltung die Akzeptanz Intelligenter Vernetzung erhöhen und wie die zielgerichtete Aktivierung und Einbindung öffentlicher und privater Partner die Erfolgsaussichten einzelner Projektvorhaben verbessern können. Projektverantwortliche können von den internationalen Best Practices lernen, welche Projekte konzeptionell erfolgsversprechend sind, wie die Ausweitung und Vertiefung von Partnerschaften die Nachhaltigkeit des Projektansatzes verbessern kann und welche Geschäftsmodelle geeignet sind, die Finanzierungsgrundlage und damit die Überlebensfähigkeit von Projektideen zu stärken.

5.1 Handlungsempfehlungen für die Politik

5.1.1 Im Regulierungsrahmen Enabler für Innovationen vorsehen

Rechts- und Planungssicherheit sind zentral für Projekte der Intelligenten Vernetzung, weil sie Projektverantwortlichen dabei helfen, Investoren zu gewinnen. Das verdeutlichen die Projekte im Bereich autonomes Fahren von *Nissan* und *General Motors* in Japan bzw. China, die Telemedizin-Anwendungen *American Well* und *Medgate* in den USA und der Schweiz sowie die nationale Gesundheitsakte, *NPÖ*, in Schweden. Diesen Projekten ist gemein, dass sie sich überhaupt nur deshalb entwickeln konnten, weil ihnen die jeweiligen regulatorischen Rahmenbedingungen den dafür nötigen Spiel- und Erprobungsraum gewährt haben. Regulierung hat hier als Enablerin funktioniert, indem sie Test- und Probeläufe zugelassen hat und indem sie

den jeweiligen gesetzlichen Rahmen stetig auch an die Anforderungen von neuartigen und noch nicht erprobten Technologien angepasst hat. Je nach Sektor steht die Politik hier vor sehr unterschiedlichen Herausforderungen, in allen Anwendungssektoren sollte sie aber die prinzipielle Zielsetzung verfolgen: Die für die Intelligente Vernetzung notwendigen Rahmenbedingungen dürfen die für den Erfolg innovativer Lösungen notwendigen Freiräume nicht einengen. Es gilt, bewusst den Raum und die Rechtssicherheit für Innovationen zu schaffen. Basierend auf der Analyse der Best-Practice-Projekte lassen sich dabei folgende Handlungsempfehlungen ableiten.

Datenbesitz und -verwendung klar regeln: Intelligente Vernetzung verändert die Beziehung zwischen Anbietern und Kunden nachhaltig. Dies lässt sich anhand des Verhältnisses zwischen Patient und Leistungserbringer im Gesundheitsbereich besonders plastisch darstellen: Wem soll im Zuge der weltweiten Verfügbarkeit von Behandlungs- und Untersuchungsergebnissen eine Krankenakte zukünftig gehören: dem Patienten oder – wie das bisher in Deutschland der Fall ist – nur dem Arzt? Hier sollte die Politik klare Regeln setzen, um Rechtssicherheit für Technologieanbieter zu schaffen und zugleich das Vertrauen der Akteure zu gewinnen, die bereits bestehenden technologischen Möglichkeiten zu nutzen.

Haftungs- und Versicherungsfragen frühzeitig aufgreifen: Automatisiertes Fahren wird das derzeitige Verständnis von Verkehr und Mobilität grundlegend verändern. Innovationen und Standards entstehen in diesem Bereich dort, wo die technische Machbarkeit einhergeht mit Rahmenbedingungen, die Haftungs- und Versicherungsfragen proaktiv lösen. Hier sollte Politik vor allem Rechtssicherheit für potenzielle Entwickler und Investoren schaffen, indem sie den Rechtsrahmen – z. B. im Bereich der Straßenverkehrsordnung – anpasst und damit Anwendungsbeispiele überhaupt erst ermöglicht, wie dies z. B. *Nissan* in Japan oder *General Motors* in China ermöglicht wurde.

5.1.2 Akzeptanz und Verbreitung von Intelligenter Vernetzung durch spezifische Anreize fördern

Die nationale *Patientenakte* aus Schweden, die *eID* aus Estland, das digitale Engagement bei *OPower* in den USA oder *DATA.GOV.UK* in Großbritannien zeigen, wie Akzeptanz und Verbreitung Intelligenter Vernetzung durch Anreize erhöht werden kann. Diese Projekte legen dar, wie Intelligente Lösungen sowohl kommunikativ als auch mit entsprechenden Anreizen so unterstützt werden können, dass Endanwender zum einen den Nutzen dieser Lösungen verstehen und zum anderen die Vorteile der Intelligenzen Vernetzung unmittelbar zu spüren bekommen.

Einsparungen an Bürger zurückgeben:

Gerade in den Bereichen, in denen der Staat nicht nur Regulator, sondern auch Anbieter ist, kann er die Akzeptanz und die Durchdringung der Intelligenzen Vernetzung dadurch erhöhen, dass er Zeit- und Kosteneinsparungen, die er mithilfe der Intelligenzen Vernetzung erzielt, zumindest teilweise an die Nutzer zurückgibt. Hier sticht Estland hervor, wo 95 Prozent aller Steuererklärungen im Jahr 2013 unter Verwendung der *eID* online abgegeben wurden. Dies wurde unter anderem dadurch erreicht, dass sich die Finanzämter dazu verpflichtet haben, alle überbezahlten Steuern innerhalb von fünf Tagen zurückzuerstatten (im Gegensatz zu den vorher üblichen 120 Tagen), wenn die betreffende Steuererklärung online abgegeben wird.

Opt-out-Modelle bevorzugen: Besonders die nationale *Patientenakte* in Schweden, wo über 99 Prozent der behandelnden Ärzte mit dem System arbeiten, zeigt, dass ein Opt-out-Modell Vorteile gegenüber einem Opt-in-Modell haben kann. Während bei einem Opt-in-Modell die ausdrückliche Zustimmung der Endanwender erforderlich ist, nehmen bei einem Opt-out-Verfahren Nutzer automatisch an einem Projekt teil, wenn sie nicht von ihrer Möglichkeit Gebrauch machen, einer Teilnahme zu widersprechen. Ein Opt-out-Modell ermöglicht daher den zu Beginn häufig kritisch eingestellten Akteuren, sich von den Vorteilen der Technologie zu überzeugen, ohne ihnen dabei die grundsätzliche

Möglichkeit zu nehmen, sich aus freien Stücken gegen eine Nutzung zu entscheiden.

5.1.3 Anreize für langfristige Partnerschaften zwischen innovativen Projekten und etablierten Akteuren in der Industrie setzen (z.B. Förderprogramme)

Bei den internationalen Best-Practice-Projekten im Bereich Bildung zeigt sich, dass deren Erfolg im Besonderen von starken Partnerschaften abhängig ist. Ganz gleich, ob es sich dabei um staatliche oder private Institutionen handelt: *Coursera*, *School of One* oder die *Khan Academy* – aber auch die Telemedizinanwendungen *Medgate* und *American Well* im Gesundheitsbereich – haben sich bereits in frühen Projektphasen auf die Gewinnung von Partnern fokussiert bzw. sie sind von den betreffenden Institutionen initiiert worden. Vor diesem Hintergrund sollten Anreize für die Projektentwicklung so ausgestaltet werden, dass sie Partnerschaften zwischen innovativen Projekten und etablierten Akteuren fördern.

Daher sollte zum Beispiel in Förderprogrammen nicht nur auf die Projektentwicklung selbst, sondern auch auf die Weiterentwicklung der Akteurskonstellation der Projektentwickler geachtet werden. Förderprogramme sollten Projekte außerdem nicht nur während der Entwicklungs- und Konzeptionsphase unterstützen, sondern auch das Fortbestehen der Projekte nach Ablauf einer möglichen Förderung im Blick haben. Da öffentliche Institutionen häufig potenzielle Anwender und Kunden für die Lösungen sind, die im Zuge einer Förderung entwickelt werden, sollten sie bereits während der Förderperiode als feste Sparrings- und Umsetzungspartner einbezogen werden. Damit kann sichergestellt werden, dass Projekte frühzeitig Kunden gewinnen können und damit den Übergang von der Konzeptions- in die Umsetzungsphase schaffen, ohne dabei auf zusätzliche Fördermittel angewiesen zu sein.

5.1.4 Öffentliche Verwaltung als Vorreiter positionieren

DATA.GOV.UK aus Großbritannien und die *eID* aus Estland zeigen, dass der Staat durch eigene

Projekte bei der Akzeptanz und der Durchdringung von Intelligenter Vernetzung eine zentrale Rolle einnehmen kann. Die Digitalisierung sowie die Entwicklung im Bereich der Intelligen-ten Vernetzung sorgen nicht nur für einen Kulturwandel in der Gesellschaft: Auch die öffentli-che Verwaltung ist direkt von der digitalen Re-volution betroffen, der sie sich proaktiv stellen und damit mitgestalten sollte.

Verwaltung als Enabler von Big-Data-Anwendungen etablieren: Die Digitalisie-rung des Alltags- und Wirtschaftslebens bedeu-tet, dass Daten zunehmend zur Grundlage er-folgreicher Geschäftsmodelle werden. Für die öffentliche Hand hat dies zur Folge, dass sie durch die Bereitstellung selbst generierter Daten zunehmend aktiv neue Geschäftsmodelle ermög-lichen kann. *DATA.GOV.UK* ist in diesem Zu-sammenhang ein sehr gutes Beispiel dafür, wie die Datenaufbereitung in offenen, maschinen-lesbaren Formaten und die Gewährleistung ei-nes freien Zugangs wertvolle Impulse für eine (kommerzielle) Weiterverwendung und zusätzli-che Wertschöpfung darstellen können. Durch die Bereitstellung von frei verfügbaren und ano-nymisierten (Meta-)Daten kann die öffentliche Verwaltung ihrem eigenen Innovationswillen Ausdruck verleihen. Gleichzeitig kann die öf-fentliche Hand mit dem expliziten Einverständ-nis, diese Daten zu nutzen und weiterzuverar-beiten, die Grundlage für die Entwicklung neu-artiger Geschäftsmodelle eigenständig bereit-stellen. Zudem sollten Förderprogramme aufge-setzt werden, die explizit Big-Data-Projekte im Blick haben, um die Nutzungsmöglichkeiten von öffentlich frei-verfügbaren Daten zu demonstrieren.

Leistungsspektrum konsequent mitden-ken: Ein zentraler Treiber für die Akzeptanz staatlicher Anwendungen der Intelligen-ten Vernetzung ist die konsequente Ausweitung der damit verbundenen Dienstleistungen. Heraus-ragendes Beispiel hierfür ist die eID, deren elektronische Signatur Bürger unter anderem für die Autorisierung von Bankgeschäften be-nutzen können. Das wiederum hat die Banken dazu bewogen, diese Signatur flächendeckend

für ihre Geschäfte anzuwenden, was maßgeblich zu einer erhöhten Nutzung der eID beigetragen hat. Dieses Beispiel belegt zudem, dass der Staat Vorreiter der digitalen Entwicklung sein kann, wenn er Rechtssicherheit für Anwendungen der Intelligen-ten Vernetzung schafft.

5.1.5 Kooperationen mit lokalen Umsetzungs-partnern etablieren und Standards definieren

Die Best-Practice-Projekte *OV-Chipkaart* aus den Niederlanden, das *Bürgerportal* aus Portu-gal und das *Cyber Home Learning System* aus Südkorea zeigen, wie Projekte zwar zentral initi-iert, jedoch regional und lokal umgesetzt werden können, um eine höhere Verbreitung und Durchdringung Intelligenter Vernetzung zu er-reichen. Das ist vor allem für das föderale Deutschland eine relevante Lernerfahrung. Be-sonders öffentliche Unternehmen, aber auch Länder und Kommunen werden durch Koopera-tionen dazu ermuntert, selbst als Koordinatoren und Treiber der Intelligen-ten Vernetzung zu fungieren.

Pilotprojekte vernetzt planen – Stan-dards gemeinsam setzen: Um Anwendungen besonders in Bereichen mit starker öffentlicher Beteiligung auszubauen (z. B. ÖPNV, Bildung, Verwaltung), sollten auf allen föderalen Ebenen in Deutschland Umsetzungspartner aktiviert werden, um gemeinsam in definierten Anwen-dungssektoren voranzugehen und nationale Standards zu setzen. Als Resultat möglichst um-fassender Kooperationen entsteht eine hinrei-chend große Masse an Endnutzern, sodass neue Standards einfacher zu etablieren sind. So haben sich z. B. bei der Implementierung der *OV-Chipkarte* in einem ersten Schritt die vier größ-ten niederländischen Verkehrsverbände auf ein System geeinigt, dem sich am Ende alle anderen Verkehrsverbände angeschlossen haben. Zudem sollte auch auf europäischer Ebene nach Part-nern Ausschau gehalten werden, damit europa-weite Standards vorangetrieben werden – die Projektansätze von *EcoGrid EU* oder *Green eMotion* dienen hier als gute Orientierungs-punkte.

IT-Infrastruktur mit regionalen bzw. lokalen Angeboten füllen: Gerade bei Anwendungen im E-Government-Bereich kann der Bund in Kooperation mit Ländern und Kommunen eine Vorreiterrolle einnehmen, indem er Standards für eine IT-Architektur fördert, die von den anderen Trägern hoheitlicher Aufgaben je nach Bedarf modular übernommen und erweitert werden kann. Hier lassen sich als Vorbilder das Bürgerportal aus Portugal oder das Cyber Home Learning System aus Südkorea heranziehen. Beide Projekte praktizieren bereits auf nationaler Ebene, was in Deutschland im Rahmen des IT-Staatsvertrages als Ziel gesetzt wurde: dass über lokale Dienste nicht nur zentral informiert wird – wie das z. B. beim Behördenfinder derzeit der Fall ist –, sondern dass diese auch direkt online abgewickelt bzw. in Anspruch genommen werden können.

5.2 Handlungsempfehlungen für Projekte der Intelligenten Vernetzung in Deutschland

5.2.1 Nicht auf die Politik warten – selber vorgehen!

An den Projekten *OPower*, *Coursera*, *IBM Watson Health* lässt sich beispielhaft darstellen, wie private Initiativen dazu beitragen, die Potenziale Intelligenter Vernetzung durch die Markteinführung von umsetzungstauglichen Lösungen zu realisieren. Das bedeutet: Private Akteure sollten eigene Projekte der Intelligenten Vernetzung initiieren, ggf. auch bevor der Staat den entsprechenden regulatorischen Rahmen geschaffen oder entsprechend angepasst hat. Nur auf einem solchem Wege gelangen disruptive Produkte und Dienstleistungen überhaupt auf den Markt.

5.2.2 Entscheidungsträger adressieren und Mehrwert für alle Akteure stiften

Projekte wie *American Well* und *Medgate* im Gesundheitsbereich, *OPower* im Energiebereich oder *eKool* im Bildungsbereich zeigen, dass bei der Ausgestaltung eines Geschäftsmodells nicht nur die Perspektive der Endanwender relevant ist. In diesen Anwendungssektoren entscheiden die Endanwender nicht alleine darüber, ob sich eine Innovation auf dem Markt durchsetzen

wird oder nicht. Dies ist für Projekte der Intelligenten Vernetzung relevant, da diese häufig als Portal fungieren und daher verschiedene Akteure im Anwendungssektor gleichzeitig ansprechen. Dies wird an den vier genannten Geschäftsmodellen deutlich: Sie berücksichtigen, dass ihr Produkt zwar vor allem Mehrwert für die Endanwender schafft, der Produkterfolg allerdings im Wesentlichen von der Akzeptanz anderer Institutionen abhängig ist. Am Beispiel von *American Well* lässt sich das wie folgt darstellen: Das angebotene Telemedizin-Portal stiftet vor allem einen Mehrwert für Patienten, indem es einen schnelleren Zugang zu guter medizinischer Versorgung verspricht. Damit *American Well* mit diesem Wertversprechen Patienten jedoch überhaupt erst erreichen kann, müssen auch Ärzte und Krankenversicherungen für die Nutzung des Portals gewonnen werden. Entsprechend fokussiert sich *American Well* auch auf Ärzte, indem eine verbesserte Auslastung und erhöhte Flexibilität ermöglicht wird, und auf Versicherungsunternehmen, die durch den Einsatz von *American Well* Kosteneinsparungen erzielen können.

Die Bedürfnisse der Entscheidungsträger fokussieren: Gerade in den Anwendungssektoren der Intelligenten Vernetzung ist nicht die Endnachfrage, sondern die abgeleitete Nachfrage oftmals entscheidend für den Produkterfolg – dies gilt besonders für Produkte, die als Portal verschiedene Akteure zusammenbringen. Vor allem die öffentliche Hand (inklusive Träger hoheitlicher Aufgaben) stellt in den einzelnen Anwendungssektoren häufig den "wahren" Kunden für Projekte der Intelligenten Vernetzung dar. So sollten Projektleiter sowohl bei der Ausgestaltung ihres Produktes als auch bei entsprechenden Vertriebs- und Marketingaktivitäten darauf achten, dass nicht nur ein Zusatznutzen für Endanwender, sondern auch für Entscheidungsträger geschaffen und anschließend auch kommuniziert wird.

5.2.3 Frühzeitig starke Partner suchen

Aufgrund der entscheidenden Rolle von (öffentlichen) Organisationen als Nachfrager für den Erfolg von Projekten der Intelligenten Vernetzung

zung sollten gerade kleinere Projekte von Anfang an entsprechende strategische Partnerschaften anstreben. Dies gilt für zahlreiche der untersuchten Projekte: *Patients Know Best* z. B. hat bereits vor der Gründungsphase eng mit potenziellen Kunden (insbesondere Krankenhäusern) zusammengearbeitet. Als weiteres Beispiel dient das *MTC*, welches zur Gründung von 15 Konsortialpartnern aus der Industrie mit je eine Million US-Dollar ausgestattet worden ist, die infolgedessen einen privilegierten Zugang zu der Forschungseinrichtung erhielten. Diese Beispiele zeigen, dass durch frühzeitige Partnerschaften Projektverantwortliche folglich nicht nur ihre Finanzierung langfristig besser planen, sondern auch in der Konzeptionsphase ihrer Projekte sicherstellen können, dass die von ihnen entwickelten Anwendungen einen konkreten Abnehmer finden. Zudem können durch eine enge Einbindung von Partnern deren Bedarfe frühzeitig in das Projektdesign integriert werden. Partnerschaften können dabei von potenziellen Kunden einer Endanwendung bis hin zu offenen Beteiligungsmöglichkeiten reichen.

5.2.4 Big-Data-Potenziale immer mitdenken und nutzen

Das Projekt *OV-Chipkaart* verdeutlicht, wie Big-Data-Potenziale bei Anwendungen der Intelligenzen Vernetzung einen zusätzlichen Nutzen stiften können. Das ursprüngliche Ziel von *OV-Chipkaart* war ein vereinfachtes Reiseerlebnis durch die Einführung eines einheitlichen und flächendeckenden Bezahlsystems im öffentlichen Personenverkehr in den Niederlanden. Durch die Benutzung der Chipkarte durch die Kunden entsteht jedoch ein Zusatznutzen für die beteiligten Verkehrsgesellschaften: Die gesammelten Daten bieten einen tiefen Einblick in das Verhalten aller Kunden. Mit diesem Wissen können Fahrpläne und Linienführungen angepasst und über eine bessere Auslastung Einsparpotenziale realisiert werden.

Den Wert der Daten erkennen: Digitale Prozesse erlauben häufig eine durchgehende Erhebung von großen Datenmengen. Die im Projektbetrieb gesammelten Daten können häufig genutzt werden, um das kommerzielle Poten-

zial der Projekte zu erhöhen. Gerade für Projekte, die zwar einen hohen gesellschaftlichen Mehrwert, aber nur ein geringes wirtschaftliches Potenzial versprechen, ist die Aufbereitung und Nutzung der gewonnenen Daten sinnvoll, um zusätzliche Einnahmequellen zu generieren.

Den gewonnenen Datenschatz heben:

Schon während der Entwicklungsphase sollten kommerzielle Potenziale – vor allem im Bereich Big Data – mitgedacht werden. Das schafft zum einen Klarheit über den ökonomischen Wert des Projekts und der zugrundeliegenden Technologie. Zum anderen lassen sich mit der Aussicht auf Geschäftsmodelle auch leichter Partner und Investoren finden, die dem Projekt wiederum einen finanziell stabileren Ausblick verleihen und die Grundlage für eine Skalierung der Projektidee schaffen.

5.2.5 Schnellen Markteintritt wagen

Das Projekt *Coursera* beweist, dass es erfolgversprechend sein kann, den Markteintritt schon frühzeitig, ggf. mit einer auf wesentliche Funktionen reduzierten Anwendung, zu wagen und nicht auf die Fertigstellung eines komplexen Endprodukts zu warten. *Coursera* wurde in 2011 von zwei Informatikprofessoren der Universität Stanford gegründet und bot zu Anfang nur wenige (Informatik-)Kurse von insgesamt vier Universitäten an. Im Jahr 2015 bietet Coursera jedoch bereits über 1.000 Onlinekurse von rund 120 Partnerinstitutionen an und erreicht über 13 Millionen Benutzer weltweit. Auch der Funktionsumfang von Coursera ist in diesem Zeitraum erheblich gewachsen: Während anfänglich ausschließlich Videovorlesungen angeboten wurden, können Benutzer heutzutage auf verschiedene Lernformate zurückgreifen und sogar Abschlusszertifikate bei Bestehen einer Leistungsüberprüfung erhalten.

Mit notwendigen Kernfunktionalitäten starten:

Bei der Markteinführung müssen nicht immer sofort alle wünschenswerten Produktfunktionen verfügbar sein, sondern nur die aus Kundensicht wichtigsten Kernfunktionalitäten reibungslos und fehlerfrei funktionieren. Die Entwicklung eines Produktes mit nur den nö-

tigste Funktionen ist zudem schnell und ressourcensparend. Das Produkt sollte anschließend direkt veröffentlicht werden, um erste Rückmeldungen von Kunden zu erhalten, die im Folgenden genutzt werden können, um das bestehende Produkt zu erweitern und zu verbessern.

5.2.6 Datenschutz von Anfang an mitdenken und als Chance begreifen

Datenschutz ist nicht nur im Gesundheitsbereich ein zentrales Thema bei Intelligenter Vernetzung, vor allem in Deutschland. Die Handhabung dieses komplexen Rechts- und Sachverhaltes kann – gerade wenn Anpassungen erst im Nachhinein bzw. im laufenden Projekt gemacht werden – zu hohen Kosten führen. Die Umsetzung der elektronischen Patientenakte durch *Patients Know Best* ist in dieser Hinsicht beispielhaft, denn sie berücksichtigt nicht nur, dass bei der Speicherung und Verarbeitung von personenbezogenen Patientendaten ein hoher Datenschutz gewährleistet sein muss, um die notwendige Anwenderakzeptanz sicherzustellen. Vielmehr nutzt *Patients Know Best* Datenschutz als Alleinstellungsmerkmal, indem transparent dargestellt wird, welche Verschlüsselungs- und Sicherheitsmaßnahmen ergriffen werden, damit nur der Patient selber vollständigen Zugriff auf Daten hat und damit Eigentümer seiner Daten bleibt. Ein offener Umgang mit Datenschutzbedenken ist gerade in Deutschland von immenser Bedeutung für den kommerziellen Erfolg von Projekten der Intelligenzen Vernetzung – Offenheit schafft sowohl bei potenziellen Endnutzern als auch bei zukünftigen Partnern (vor allem im öffentlichen Sektor) Vertrauen und erhöht damit die Erfolgsaussichten einer Anwendung.

5.2.7 Raum für Intrapreneurship schaffen

Projekte wie *IBM Watson Health* oder *General Motors EN-V* beweisen, dass Innovationen im Bereich der Intelligenzen Vernetzung nicht nur durch Startups, sondern auch von Großunternehmen hervorgebracht werden können. Dabei müssen Großunternehmen jedoch für die richtigen Voraussetzungen sorgen: So verfügt IBM bereits seit den 1980er-Jahren über spezielle

Intrapreneurship-Programme, die sich durch fördernde Rahmenbedingungen und entsprechende Auswahl bzw. Schulungen der verantwortlichen Mitarbeiter auszeichnen. Die Entwicklung von *IBM Watson* wurde im Jahr 2004 auf den Vorschlag eines Forschungsmitarbeiters hin begonnen. *General Motors* wiederum hat bei der Konzeption der *GM-EN-V*-Fahrzeuge z. B. verschiedene Entwicklerteams damit beauftragt, die Hülle der Fahrzeuge zu entwerfen und mit ihren Ideen in einem internen Wettbewerb gegeneinander anzutreten.

6. ZITIERTE QUELLEN

Arbeitsgruppe 2 des Nationalen IT-Gipfels (2013), *Jahrbuch 2012/2013*.

BITKOM e. V., Fraunhofer ISI (2012), *Gesamtwirtschaftliche Potenziale intelligenter Netze in Deutschland*.

Initiative D21 e. V. (2014), *Digital-Index 2014*.

Nationaler IT-Gipfel (2015), *Stakeholder Peer Review. Deutschland intelligent vernetzt*.

Roland Berger Strategy Consultants (2013), *Best-Practice-Studie Intelligente Netze – Beispielhafte IKT-Projekte in den Bereichen Bildung, Energie, Gesundheit, Verkehr und Verwaltung*.

World Economic Forum (2015), *The Global Competitiveness Report 2015 – 2016*.

Die Erstellung dieser Studie wurde unterstützt von:

Agency for the Administrative Modernization (AMA), Lissabon, Portugal

Audi AG

Bitkom e. V.

Bundesverband Digitale Wirtschaft e. V. (BVDW)

Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V. (BDEW)

Bundesverband Gesundheits-IT - bvitg e. V.

Cabinet Office, London, Großbritannien

Center for Automotive Research (CAR), Michigan, USA

Charité – Universitätsmedizin Berlin

Cousera Inc., Mountain View, USA

Deutsche Gesellschaft für Gesundheitstelematik, Forum für eHealth und Ambient Assisted Living e. V. (DGG)

Deutsche Gesellschaft für Telemedizin e. V.

Ecogrid, Bornholm, Dänemark

E-Learning concepts Rietsch KEG, Prottes, Österreich

Estonian Information System Authority, Tallinn, Estland

Europäischer Bund für Bildung und Wissenschaft, Sektion Deutschland der Association Européenne des Enseignants e. V. (EBB)

Korean National Tax Service, Seoul, Republik Korea

Initiative 21 e.V.

InterSystems GmbH

Nationaler IT-Gipfel

Next Kraftwerke GmbH

Patients Know Best Ltd., London, Großbritannien

Smart Cities San Diego, San Diego, USA

The Open Government Institute, Zeppelin Universität

University of Colorado, Colorado Springs, USA

University of Michigan Mobility Transformation Center, Michigan, USA

Verband der Automobilindustrie e. V. (VDA)

Volkswagen AG

Herausgeber**Initiative Intelligente Vernetzung****c/o Roland Berger GmbH**

Bertolt-Brecht-Platz 3

10117 Berlin

Germany

+49 (160) 744 3480

www.netze-neu-nutzen.de