

Smart Government auf einem schmalen Grat

Lucke, Jörn von

Veröffentlichungsversion / Published Version

Sammelwerksbeitrag / collection article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Lucke, J. v. (2018). Smart Government auf einem schmalen Grat. In R. Mohabbat Kar, B. E. P. Thapa, & P. Parycek (Hrsg.), *(Un)berechenbar? Algorithmen und Automatisierung in Staat und Gesellschaft* (S. 97-125). Berlin: Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS, Kompetenzzentrum Öffentliche IT (ÖFIT). <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-57563-2>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY Lizenz (Namensnennung) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier: <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.de>

Terms of use:

This document is made available under a CC BY Licence (Attribution). For more Information see: <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0>

Ein intelligent vernetztes Regierungs- und Verwaltungshandeln (Smart Government) wird die Möglichkeiten smarter Objekte und

cyberphysischer Systeme (CPS) zur effizienten wie effektiven Erfüllung öffentlicher Aufgaben nutzen, wie dies die Ingenieure smarter Fabriken in Zeiten von Industrie 4.0 zur Optimierung von Produktion und Logistik tun. Mit dem Schlagwort »Smart Government« wird die Anwendung des Internets der Dinge und des Internets der Dienste im Rahmen der Prozesse des Regierens und Verwaltens konkretisiert. Dabei geht es um weit mehr als nur um die technische Integration von smarten Objekten und CPS in die öffentliche Verwaltung. Diese Ansätze eröffnen eine direkte Kommunikation von Maschine zu Maschine, von System zu System, ohne noch menschliche Mittler zu benötigen. Dadurch werden sich die Wertschöpfung, die Geschäftsmodelle sowie die nachgelagerten Dienstleistungen und die Arbeitsorganisation im öffentlichen Sektor verändern.¹ Schließlich verlocken die Einfachheit der Datenerfassung, die Verfügbarkeit der Datenbestände und die leichte Bedienbarkeit vorhandener Analyse- und Steuerungssoftware zu vielfältigen Ansätzen der Beobachtung der Bürger und ihres Verhaltens. All dies kann, wenn weder regulierend noch begrenzend eingegriffen wird, rasch in einem technisch aufgerüsteten Überwachungsstaat unter Kontrolle weniger Spezialisten münden, in dem zunehmend sich selbst steuernde autonome Systeme eigenständig Entscheidungen in Staat und Verwaltung treffen.

Es mag zahlreiche Gründe wie etwa Geschwindigkeit, Wirtschaftlichkeit und Kontrolle geben, die für den Einsatz autonomer Systeme im öffentlichen Sektor sprechen. Ebenso gibt es zahlreiche Argumente, die aus Sorge vor einer solchen Entwicklung formuliert werden, um den Menschen ihre Entscheidungsspielräume zu erhalten. Technisch lassen sich autonome Systeme zunehmend leichter konzipieren, implementieren und in Betrieb nehmen. Aber sind

¹ von Lucke, 2015, S. X und S. 8

Staat und Verwaltung schon darauf vorbereitet? Welche Herausforderungen müssen benannt und beantwortet werden, bevor man autonome Systeme guten Gewissens für die Erledigung öffentlicher Aufgaben dauerhaft einsetzen sollte?

Dieser Beitrag wird herausarbeiten, mit welchen smarten Objekten und welchen CPS in Staat und Verwaltung zu rechnen ist. Darauf aufsetzend gilt es, Chancen, Risiken und Grenzen autonomer Systeme in Staat und Verwaltung zu bestimmen und zu reflektieren. Da diese Systeme nicht nur informieren und analysieren, sondern zunehmend auch Steuerung und Entscheidungsfindung übernehmen, ohne dass noch menschliche Entscheidungsträger eingebunden sein müssen, ist besondere Vorsicht geboten. Dies führt zu vier Herausforderungen für die Gestalter autonomer Systeme, die es abschließend zu konkretisieren und in der Verwaltungspraxis zu lösen gilt.

Smarte Objekte sind Gegenstände, die mit Sensoren, Aktoren und einer Kommunikationseinheit ausgestattet sind. Sie haben eine eindeutige Identität im Internet und sind somit für Menschen und andere smarte Objekte ansprechbar. Sie können mit Menschen und untereinander interagieren. Dies führt dazu, dass ihnen eine gewisse Intelligenz (Smartness) zugeschrieben wird, obwohl diese im Sinne von besonderen Fähigkeiten, Weisheit oder gar menschlicher Intelligenz nicht vorhanden ist. Trotzdem leitet sich daraus die Bezeichnung als intelligent vernetzte oder smarte Objekte ab.²

In unserem Alltag sind intelligent vernetzte Objekte längst keine Seltenheit mehr. Eine Vielzahl von Dingen ist inzwischen durch

² von Lucke & Große, 2017, S. 314

Sensoren, Reaktionsfunktionalitäten und eine Breitband-Verbindung erweitert worden.³ Sie lassen sich in Wearables, Smart-Home-Geräte, smarte stationäre Geräte und smarte mobile Geräte unterteilen.⁴

Wearables sind Geräte, die Menschen laufend mit sich führen und die mit dem Internet direkt oder indirekt verbunden sind. Diese Kategorie umfasst Geräte wie etwa smarte Armbänder, smarte Uhren, Smartphones, Body Cams, smarte Brillen, smarte Hörgeräte, smarte Herzschrittmacher und smarte Fußfesseln.

Die Kategorie der Smart-Home-Geräte umfasst vor allem Haushaltsgeräte, von Lampen und Lichtschaltern bis hin zu Bewegungsmeldern, Thermostaten, Türschlössern, automatischen Jalousien, Smart TVs, smarten Mülleimern, smarten Kühlschränken, smarten Waschmaschinen und smarten Zählern. Über die WLAN-Verbindung zum Router wird das Smartphone, das Tablet oder der Laptop zum Online-Dashboard und Steuergerät für die Smart-Home-Anwendungen.

Die Kategorie der smarten stationären Geräte umfasst alle unbeweglichen Dinge, deren Sensoren bei zunehmender Flexibilität nun von außen über das Internet zugänglich werden. Dazu gehören etwa Überwachungskameras, Umweltstationen und intelligente Straßenbeleuchtungen.

In der Kategorie der smarten mobilen Geräte werden jene Dinge gebündelt, die mobil verwendet werden können und oft mit einem Mobilfunknetz verbunden sind. Hierzu gehören tragbare Geräte wie Pumpen, Ventilatoren, Gassensoren und Wärmebildkameras, aber

³ ebd.

⁴ von Lucke, 2018

auch bemannte und unbemannte Fahrzeuge einschließlich Bodenfahrzeuge, Überwasserfahrzeuge, Unterwasserfahrzeuge und Luftfahrzeuge (inklusive Drohnen) sowie Roboter.⁵

Alle diese intelligent vernetzten Objekte können und werden von ihren Besitzern für verschiedenste Aufgaben verwendet. Meistens geschieht dies für bestimmte Vorhaben und in guter Absicht. Aber manchmal erfolgt dies auch zum Schaden anderer, bewusst oder unbewusst. Anbieter, Eigentümer und Nutzer werden durch IoT-Entwicklungsplattformen mittlerweile in die Lage versetzt, ihre Objekte nicht nur für die vom Hersteller vorgesehenen Zwecke einzusetzen. Sie können die Objekte auch manipulieren und so in ihren Funktionen erweitern oder einschränken, bewusst und unbewusst. Alle diese smarten Objekte erzeugen zudem Datenströme, die über das Internet der Dinge fließen. Mit zunehmender Verbreitung derartiger Objekte wird das Datenvolumen und dessen Auswertung in den kommenden Jahren weiter stark wachsen. Die Nutzung smarter Objekte kann staatlich reguliert werden, wie dies etwa mit einem Verbot smarter Puppen in Deutschland bereits geschehen ist, da man eine audiovisuelle Ausspähung von Kindern, ihrer Spielzimmer und ihrer Badezimmer befürchtete.⁶ Verbote sind jedoch ein harsches Regularium. Auflagen kommen ebenso in Betracht. Dennoch sind einige Bürger alarmiert. IT-Sicherheitsprobleme, Datenschutzbedenken und das offenkundige Interesse von Geheimdiensten verschiedener Staaten an Nutzungsdaten wirken besorgniserregend. Als Verbraucher vertrauen sie den Anbietern von smarten Objekten nur noch bedingt. Aber sie wären richtig schockiert, sollte ihre Regierung, deren Verwaltung, deren Nachrichtendienste oder die Polizei systematisch damit beginnen, smarte Objekte, smarte Datensamm-

⁵ Links, 2015, S. 3

⁶ Bundesnetzagentur, 2017

lungen oder Nutzungsprofile, die von den Bürgern oder ihren smarten Objekten erzeugt werden, zur Überwachung zu verwenden, um Verbote konsequent durchzusetzen, um illegale Handlungen aufzuzeichnen und um Strafen sofort aussprechen zu können.⁷

Smarte Objekte können in sogenannte »cyberphysische Systeme« (CPS) eingebettet werden. Diese vernetzen physische Objekte mit digitalen Informations- und Kommunikationssystemen. Somit wird die Interaktion der Objekte erst richtig ermöglicht.⁸ CPS können Daten sammeln, analysieren und die Ausführung von Aufgaben einleiten. Dazu nutzen sie smarte Objekte, aber auch eingebettete Systeme sowie Sensor- und Aktoren-Netzwerke. Dank der globalen Vernetzung und des Internets können CPS über große geografische Distanzen operieren. Leistungsstarke CPS können nahezu in Echtzeit Veränderungen in der Umwelt ihrer jeweiligen Objekte detektieren und ihr Handeln entsprechend anpassen. Sie können so auf spezifische Situationen reagieren, mit Benutzern interagieren und deren Verhalten beeinflussen.⁹ Darauf basierend lassen sich smarte Ökosysteme entwickeln, in denen IT-Systeme, Menschen, Daten, Objekte und Services gleichermaßen involviert sind. Diese Ökosysteme können selbstständig Informationen einholen, analysieren, Entscheidungen treffen, handeln, dies überwachen und sich selbst kontrollieren. Sie können also autonom agieren. Die analoge und digitale Welt werden so zunehmend integriert.¹⁰

⁷ von Lucke, 2018; von Lucke, 2018b

⁸ Acatech, 2011, S. 13; Geisberger & Broy, 2012, S. 22

⁹ Geisberger & Broy, 2012, S. 22

¹⁰ von Lucke & Große, 2017, S. 314 - 315

Technisch setzt diese Entwicklung auf dem Internet der Dinge (*Internet of Things, IoT*) und dem Internet der Dienste (*Internet of Services, IoS*) auf. Das Internet der Dinge ist das Resultat der globalen elektronischen Vernetzung von Gegenständen¹¹ über die Internet-Protokoll-Familie (*IP-Suite*). Es werden auf direktem Wege und ohne menschliche Intervention Daten und Informationen zwischen Objekten ausgetauscht. Eine Kommunikation von Maschine zu Maschine¹² wird zunehmend Realität. Das Internet der Dienste stellt feingranulare Softwarekomponenten auf Abruf zur Verfügung. Dies wird über *Web Services*, *Cloud Computing* und standardisierte Schnittstellen ermöglicht.¹³

Die direkte Kommunikation von Maschinen untereinander (M2M) und ohne Einbindung von Menschen wird so den signifikantesten Effekt erzielen. Mit Blick auf die industrielle Nutzung von CPS wird bereits von der »vierten industriellen Revolution« (Industrie 4.0) gesprochen. CPS werden sich zunehmend eigenständig informieren und Situationen analysieren können, aber auch automatisch und autonom Entscheidungen treffen und diese umsetzen. Sensoren und sensorbasierte Datensammlungen werden in diesem Zusammenhang eine besondere Rolle einnehmen, denn Industrie, Wirtschaft, Politik, Gesetzgebung, Verwaltung und Justiz werden sich zunehmend auf sie verlassen. Sensorbasierte Entscheidungen und sensorbasierte Rückkopplungen werden bei Entscheidungen aller Art an Einfluss gewinnen. Menschen werden durch entscheidende Systeme eher in den Hintergrund gedrängt und zu steuerbaren Objekten heruntergestuft, deren Verhalten andererseits durch Raum und Zeit

¹¹ BMBF, 2013

¹² Ein CPS kann Bestandteil des IoT sein. Es sind aber auch in sich geschlossene, losgelöste CPS möglich.

¹³ von Lucke & Große, 2017, S. 315

vollständig verfolgbar wird. Neue smarte Lösungen werden zu Disruption und Transformation führen, wenn die CPS im Hintergrund den bisherigen Ansätzen an Nutzen, Flexibilität, Qualität und Wirksamkeit überlegen sind. Mit einer grundlegenden Marktbereinigung, einer Konvergenz von Märkten und einer Privatisierung staatlicher IKT ist gerade hier durch neuartige Ansätze und Anbieter zu rechnen. Sorge bereiten allerdings jene Akteure, die Sensoren und CPS versuchen zu manipulieren, um Systeme durch unzutreffende Eindrücke zu ihren Gunsten zu steuern..¹⁴

Eine zentrale Herausforderung für das Verständnis der Konsequenzen für die öffentliche Verwaltung besteht darin, zu reflektieren, welche intelligenten Objekte für den öffentlichen Sektor relevant sind, wer die Eigentümer dieser intelligenten Geräte sind und wie diese Objekte oder die generierten smarten Daten Teil von CPS sein könnten. Zu den zentralen CPS im öffentlichen Sektor zählen etwa smarte Amtsgebäude (*Smart Building*), smarte Behörden (*Smart Agency*) und smarte Städte (*Smart City*), im weiteren Sinne auch smarte Häfen (*Smart Port*), smarte Flughäfen (*Smart Airport*), smarte Straßen (*Smart Road*), smarte Tunnel (*Smart Tunnel*), smarte Eisenbahnnetze (*Smart Rail Network*), smarte Mobilitätsnetze (*Smart Mobility Network*), smarte Energienetze (*Smart Energy Network*, *Smart Grid*), smarte Gesundheitsnetze (*Smart Health Network*) und smarte Bildungsnetze (*Smart Education Network*).¹⁵

¹⁴ von Lucke, 2017, S. 230-231; von Lucke, 2018b, S. 341-342

¹⁵ von Lucke, 2018b, S. 342

Smarte Ökosysteme, in denen reale (physische) und virtuelle (im digitalen Raum befindliche) Objekte selbstkontrolliert operieren, bergen ein riesiges Potenzial. Sie können nicht nur bei Information und Analyse unterstützen, sondern sie können Prozesse kontrollieren und Automation steuern. Vor allem können sie autonom und unabhängig von Menschen operieren und Entscheidungen treffen.¹⁶ Diese Potenziale lassen sich weiter erhöhen, etwa wenn die smarten Ökosysteme mit künstlicher Intelligenz versehen werden, also in die Lage versetzt werden, sich intelligent (wie etwa ein Mensch) zu verhalten. Noch dominieren einfachere Ansätze zur Lösung bestimmter Aufgabenstellungen die Entwicklung künstlicher Intelligenz, etwa ein Spiel, eine Fragestellung oder eine Prognose. Komplexere Ansätze führen zu selbststeuernden autonomen Systemen wie etwa autonomen Drohnen oder selbstfahrenden Kraftfahrzeugen. Vorstellbar und in Deutschland bereits durch §35a VwVfG rechtlich zulässig wären aber auch entscheidungstreffende autonome Systeme in der Verwaltung.¹⁷

Ein intelligent vernetztes Regierungs- und Verwaltungshandeln (Smart Government) setzt darauf, smarte Objekte und CPS zur effizienten Erfüllung öffentlicher Aufgaben einzusetzen. Mittelfristig ist damit zu rechnen, dass diese Technologien zu disruptiven Veränderungen im öffentlichen Sektor führen. Spätestens wenn digitale autonome Systeme mit ihrer neuartigen Funktionslogik bestehende Abläufe und Prozesse substanziell übertreffen, indem sie bei geringeren Kosten und schnelleren Abläufen zu höherwertigen Ergebnissen führen, sind diese

¹⁶ Chui, Löffler & Roberts, 2010, S. 1-9

¹⁷ von Lucke & Große, 2017, S. 315

Altsysteme politisch in Frage zu stellen. Der Staat, die Gesetzgeber, die öffentliche Verwaltung und die Justiz selbst können von diesem disruptiven Wandel betroffen sein. Regierungen und Verwaltungen sollten ihn daher nicht ignorieren. Sie sollten sich nicht nur auf Veränderungen in Industrie und Wirtschaft vorbereiten. Vielmehr ist auch frühzeitig zu reflektieren, wie sie in welchen Behörden das Potenzial von smarten Objekten, CPS und autonomen Systemen für die eigenen Prozesse nutzen wollen, um bestehende Systeme und Strukturen zu erweitern oder zu ersetzen. Die intelligente Vernetzung bietet vielfältige Möglichkeiten zur Effizienz- und Effektivitätssteigerung, die besonders in Zeiten einer bevorstehenden Ressourcen- und Personalknappheit im öffentlichen Dienst absolut unabdingbar sind.¹⁸

Die Entwicklung smarter Objekte, CPS und autonomer Systeme für eine Verwendung in Staat und Verwaltung erfolgt aufgrund der technischen Möglichkeiten und der Nachfrage weltweit. Sie lässt sich beim besten politischen Willen nicht mehr verhindern, denn ausgereifte Lösungen sind bereits am Markt verfügbar. Und die Wirkungen werden dauerhaft sein, wenn sie bisherige Lösungen substanziell überflügeln. Aufgrund unterschiedlicher Ausgangslagen, Anforderungen und verfügbarer Budgets geschieht all dies jedoch überall mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten, Ansätzen und Folgen. Zaghafte Testinstallationen mit smarten Straßenlaternen, smarten Parkräumen und smarten Messzählern stehen professionelle, kamera- und Wi-Fi-basierte Sicherheits- und Überwachungskonzepte, profilbildende Mobilitätskonzepte und kennzahlenbasierte Dashboards gegenüber. In den vergangenen Jahren wurden in vielen Staaten bereits zahlreiche Investitionsentscheidungen zugunsten solcher Systeme in Verwaltung, Polizei und Justiz getroffen, die Auswirkungen auf die jeweilige Arbeits- und Lebenswelt haben.

¹⁸ von Lucke & Große, 2017, S. 316

Selten spielten bei diesen Entscheidungen die gestaltenden Vorstellungen der Verwaltung oder Wünsche der Bürger eine Rolle. Vielfach ging es um die Einführung von bereits woanders entwickelten und erprobten Produkten, Diensten und Systemen großer internationaler Konzerne. Und genau diese Entwicklung und ihre Konsequenzen sollten die Gesellschaft nachdenklich machen.

Viele denkbare Anwendungsfelder in der öffentlichen Verwaltung bewegen sich auf einem schmalen Grat zwischen Datenschutz, Überwachung und Fremdsteuerung. Das Verhalten von Menschen, Dingen, Daten und anderem durch Raum und Zeit wird durch smarte Objekte und CPS dauerhaft verfolgbar. Smarte Brillen verbessern die Echtzeitwahrnehmung der eigenen Umgebung, erhöhen aber auch die Beeinflussbarkeit durch Big-Data-Analysen, Anwendungen mit künstlicher Intelligenz und Datenvisualisierungsalgorithmen. In Deutschland hat der Gesetzgeber 2017 mit dem neu eingeführten §35a des Verwaltungsverfahrensgesetzes den Gedanken eines vollautomatisierten Verwaltungsaktes bereits aufgegriffen. Mag eine automatisierte Steuerung in geschlossenen Systemen wie etwa bei einer Steuererklärung noch wünschenswert sein, so wird man sich schon bald mit Fällen von komplexen autonomen Systemen in offenen Umgebungen mit großen Unsicherheiten auseinandersetzen müssen. Die Diskussionen um selbstfahrende Autos und den automatisierten und vernetzten Fahrzeugverkehr¹⁹ zeigen, wie wichtig ethische Debatten und darauf aufsetzende Grundlagenpapiere von Ethik-Kommissionen sind. Smart Government sollte nach den eige-

¹⁹ siehe hierzu als weltweiten Vorreiter: BMVI, 2017

nen nationalen, rechtlichen und ethischen Vorstellungen unter Beteiligung der Bevölkerung gestaltet werden können. Und diese ethischen Debatten sind dabei dringend notwendig. Schließlich finden sich bereits in zahlreichen Strategiepapieren von Verbänden und Unternehmen Hinweise auf neuartige Geschäftsmodelle, um die öffentliche Sicherheit, die Überwachung, mobile Einsatzzentren und eine kennzahlenbasierte Steuerung urbaner Räume mit Hilfe von Smart Government zu realisieren.²⁰ Diese Geschäftsfelder und die angebotenen Lösungen stehen zum Teil aber nicht im Einklang mit Überlegungen zu einer offenen und freien Gesellschaft, finden aber große Aufmerksamkeit in autoritären Polizeistaaten und bei ambitionierten Sicherheitspolitikern. Und bereits dies gibt ausreichend Anlass zur Sorge.

Einige Autoren gehen mit ihren Gedankenspielen noch weiter. Sie sehen Einsatzmöglichkeiten für autonome Systeme nicht nur bei der Implementierung politischer Beschlüsse durch die öffentliche Verwaltung. Sie erweitern den Blick auf den gesamten Politikzyklus und skizzieren Anknüpfungspunkte bei der Problemdefinition, der Agenda-Setzung, der Meinungsbildung und der Entscheidungsfindung sowie beim Monitoring und bei der Evaluation des Verwaltungshandelns. Tonn und Stiefel²¹ zeigen auf, dass im Angesicht komplexer Probleme durch Computersysteme bessere Entscheidungen getroffen werden können. Das solle das Überleben sichern und Kriege vermeiden helfen. Außerdem unterstützen sie die Einbindung verschiedener Akteure und fördern so eine Schwarmintelligenz. Computer überwinden außerdem potenziell schwache Institutionen, die aufgrund der Rahmenbedingungen nicht entscheidungs-

²⁰ siehe etwa: IET, 2017, S. 133-142

²¹ Tonn & Stiefel, 2012, S. 812-822

fähig seien. Sie sorgen idealtypisch für einen transparenteren Entscheidungsprozess. Bei ungleichen Machtverhältnissen können Computersysteme für Gerechtigkeit sorgen und außerdem das Allgemeinwohl im Blick behalten. In Zeiten schwindenden Vertrauens können sie einen alternativen Entscheidungsprozess anbieten und die Entscheidungsfindung beschleunigen. Sie seien außerdem besonders von Wert, wenn Sach- und nicht Werte-Entscheidungen getroffen werden.²²

Zugegeben kann es in einigen Fällen aber unethisch sein, Entscheidungen an autonome Computersysteme abzugeben, etwa wenn es um Haftstrafen oder um Leben und Tod geht. Tonn und Stiefel²³ sehen dadurch einen möglichen Verlust an Menschlichkeit, an Entscheidungsfähigkeit und an ethisch korrektem Handeln durch Menschen. Sie betonen, dass Computern bisher zudem Kreativität fehle, dass sie menschliche Werte nicht abbilden können und ihnen die Möglichkeit fehle, abzuwägen oder sich einzufühlen. Fehlende Akzeptanz und Ängste in der Bevölkerung sind vielmehr dann zu erwarten, wenn autonome Systeme insbesondere in der Politik eine zunehmend dominierende Rolle spielen. Selbstbewusste Politiker und gewählte Parlamentarier werden sich ihr Recht auf Gesetzgebung und Entscheidungsfindung sicher nicht von autonomen IT-Systemen nehmen lassen wollen. Sie könnten dann weder ihre Interessen noch die ihrer Wähler einbringen und durchsetzen. Eigentlich wären sie dann sogar überflüssig. Schon aus Eigeninteresse werden sie ein solches Szenario verhindern wollen. Mit entscheidungsunterstützenden Systemen könnten sie sich aber sicherlich arrangieren, denn diese haben in der Politik schon eine lange Tradition. Dennoch ist auch hier Vorsicht geboten, denn durch Hackerangriffe

²² von Lucke & Große, 2017, S. 322

²³ Tonn & Stiefel, 2012

und den Einsatz smarter Technologien in der Politik²⁴ in Zeiten von Fake News, Social Bots und Troll-Armeen muss permanent mit Propaganda, Desinformationen und Manipulation gerechnet werden, ohne dass diese von außen erkennbar sind.²⁵ Auch Richter und Gerichtshöfe werden sich früher oder später der Herausforderung stellen müssen, ob der Einsatz autonomer Systeme zur Rechtsprechung, zur Urteilsfindung und für Vergleiche von Parteien sinnvoll sein kann.

Aus all diesen beschriebenen Debatten ergibt sich eine eindrucksvolle Liste an Fragestellungen zu entscheidungstreffenden autonomen Systemen um die folgenden vier Herausforderungen: Verlässliche Entscheidungsgrundlagen, Entscheidungen autonomer Systeme, Umsetzungen von Entscheidungen autonomer Systeme sowie Rahmenbedingungen und Umwelt von autonomen Entscheidungssystemen.²⁶ Diese Herausforderungen müssen von der Verwaltungsinformatik und der Politikinformatik zusammen mit ihren weiteren Schwesterdisziplinen Verwaltungswissenschaft, Politikwissenschaft, Rechtswissenschaft, Psychologie, Wirtschaftsinformatik und Informatik in den nächsten Jahren inter- und transdisziplinär bearbeitet werden. Die folgenden Abschnitte reflektieren die derzeit relevantesten Fragestellungen und skizzieren so eine Forschungsagenda für autonome Systeme im öffentlichen Sektor.

²⁴ Novoselic, 2016

²⁵ von Lucke & Große, 2017, S. 322-323

²⁶ ebd., S. 324-327

Für autonome Systeme jeglicher Art ist eine verlässliche Entscheidungsgrundlage unerlässlich. Zunächst stellt sich daher die Frage, wie gut und wertvoll die im Kontext von Smart Government erhobenen Daten sind. So ist regelmäßig zu prüfen, ob die Sensoren in smarten Objekten auch korrekt funktionieren, ob die Daten unverfälscht an CPS übermittelt und zusammengetragen werden und ob noch weitere Datenqualitätsmaßnahmen erforderlich sind. Daten sind zu sichern, Manipulationen durch IT-Sicherheitsmaßnahmen zu verhindern. Zahlreiche Gerichtsverfahren wegen angeblich fehlerhafter Radarkontrollen zeigen, dass dieses Problem in der Verwaltungspraxis längst bekannt ist und auch von Anwälten im Streitfall genutzt wird.

Zweitens stellt sich im Kontext staatlicher Offenheit und Transparenz die Frage, ob und gegebenenfalls welche sensorbasierten Datenbestände des Staates im Sinne von Open Data geöffnet und über das Internet offen (*open-by-default*) erschlossen werden sollten. Hierbei ist auch zu reflektieren, welche smarten Datenbestände in der öffentlichen Verwaltung wegen Personenbezogenheit oder anderer schutzbedürftiger Gründe davon auszunehmen sind.

Drittens müssen bei der Sammlung verlässlicher Entscheidungsgrundlagen für autonome Systeme Wege gefunden werden, wie die Pluralität von Akteuren, Informationen und Meinungen sichergestellt werden kann. Dazu sind auf Seiten des Parlaments, der öffentlichen Verwaltung und der Justiz notwendiges Wissen und Kompetenzen aufzubauen sowie angemessene Ressourcen bereitzustellen. Über die Bereitstellung einer Bibliothek hinaus müssen Investitionen in Aus- und Weiterbildung an der Schnittstelle zwischen Recht

und IT getätigt werden. Gerade vor der Annahme, dass in Entscheidungssituationen Daten nie neutral sind, sondern ihre Auswahl immer auch von den zuständigen Experten beeinflusst wird, muss dafür Sorge getragen werden, dass die gewünschte Objektivität keine Illusion ist.²⁷

Viertens stellt sich die gar nicht so einfache und nur mit empirischen Studien zu lösende Frage, ob durch die Datenbasen autonomer Systeme eine größere oder eine geringere Transparenz von Entscheidungen erzielt werden kann. Wachsende Datensammlungen werden durch ihre Vielfalt und ihr Volumen überfordern können. Smart Government dürfte sicherlich von Visualisierungswerkzeugen und Ad-hoc-Analysen zur neutralen Überprüfung der Entscheidungsgrundlagen profitieren, soweit diese bereitstehen und offen oder eingeschränkt genutzt werden.²⁸

Autonome Systeme treffen Entscheidungen. Dazu setzen sie auf Algorithmen, die ihnen entweder von versierten Entwicklern einprogrammiert worden sind oder die sie sich als lernendes System im Laufe der Zeit selbst erarbeitet haben.

Zugegeben gibt es zahlreiche Entscheidungsarten, die auf ganz unterschiedlichen Datengrundlagen aufsetzen und sich verschiedener Logiken und Algorithmen bedienen. Smarte Objekte, CPS und autonome Systeme eröffnen in Verbindung mit Anwendungen künstlicher Intelligenz ganz neue Entscheidungsansätze. Zumindest für

²⁷ Novoselic, 2016, S. 88-89

²⁸ von Lucke & Große, 2017, S. 324-325

den öffentlichen Sektor macht dies eine erneute Grundlagenforschung erforderlich. Die bisher in der Literatur skizzierten Klassifikationen²⁹ müssen reflektiert und um neue, smarte Ansätze ohne menschlichen Eingriff ergänzt werden.

Die vom deutschen Gesetzgeber in §35a VwVfG eingebrachten Begriffe »Ermessen« und »Beurteilungsspielraum« reichen sicherlich nicht aus, um eine umfassende wie dauerhafte Entscheidung über den Einsatz autonomer Systeme in Staat und Verwaltung zu treffen. Ganz konkret und entlang der überarbeiteten Liste an Entscheidungsarten muss zweitens geklärt werden, für welche Entscheidungsarten sich nur der Einsatz entscheidungsunterstützender Systeme (bei menschlicher Entscheidung) eignet und für welche der Einsatz autonomer Systeme zulässig wäre.

Entscheidungs- und Ermessensspielräume können eng oder weit, freundlich im Sinne des Antragstellers oder hart im Sinne der Staatsgewalt sein. Setzt ein Staat auf den Einsatz entscheidungsunterstützender Systeme oder gar entscheidender autonomer Systeme, sollte er mit Blick auf seine rechtsstaatlichen Prinzipien und seine Rechtsgeschichte auch diese Spielräume konkretisieren. Vielfach sind in Gesetzen Formulierungen bewusst so gewählt worden, dass Entscheider auf die besonderen Umstände Rücksicht nehmen und im eigenen Ermessen der Situation angemessen entscheiden können. Drittens sollten daher von einer Ethikkommission ethische Grundsätze bestimmt oder Rahmenempfehlungen für die Entscheidungsfindung autonomer Systeme erarbeitet werden, zu denen auch der angemessene Umgang mit politisch gewollten Ermessensspielräumen gehört.

Aus diesen Rahmenempfehlungen leitet sich ab, wie die Prozesse in der Verwaltung bei Fragestellungen ohne Ermessensspielräume und

²⁹ Beck & Fisch, 2005, S. 15 ff.; Nesselldreher, 2006, S. 160 ff.

wie bei Fragestellungen mit Ermessensspielräumen zu gestalten sind. Novoselic³⁰ reflektiert in diesem Zusammenhang über das Ermessen, das der Gesetzgeber bisher den handelnden Behörden mit seinen Formulierungen ganz bewusst einräumt, um sich nicht mit allen Detailfragen beschäftigen zu müssen und um diesen selbst zu gestaltende Handlungsspielräume zu eröffnen. Diese hängen auch damit zusammen, dass bei vielen Entscheidungen eigentlich eine Ursachenforschung erforderlich sei, die bei einer reinen Dateninterpretation zu kurz komme.³¹ Wie soll aber mit persönlichem Ermessen und Abwägungen der bisherigen Entscheider umgegangen werden? Welche Rolle sollen Beweggründe, Einzelschicksale und Ursachenforschung bei der Entscheidungsfindung spielen? Und wie können diese in automatisierten Prozessen eingebunden sein?

Gerade bei kreativen Fragestellungen, etwa im Umgang mit den Ergebnissen eines Wettbewerbs, stellt sich die Frage, wie diese Entscheidungsprozesse künftig zu gestalten sind. In diesem Zusammenhang ist ebenso zu klären, ob der durchaus vorhandene Bedarf an Kreativität und Innovation in Staat und Verwaltung auch über autonome Systeme ergänzend oder bei überragender Qualität sogar exklusiv genutzt werden sollte.

Darüber hinaus stellen sich Fragen, wie Staat und Verwaltung, Politiker, Beamte und Richter, Bürger, Unternehmen und Anwälte mit Entscheidungen autonomer Systeme umgehen werden, auf die im Anschluss noch detaillierter einzugehen ist. Wie gut und passend sind die automatisiert und datenbasiert getroffenen Entscheidungen wirklich? Wie können die Grundsätze des Rechtsstaates, von »Good Governance« und von Fairness in Technologie überführt werden? Wie kann Chancengleichheit für alle Akteure sichergestellt

³⁰ Novoselic, 2016, S. 89

³¹ von Lucke & Große, 2017, S. 323

werden? Wie können das Allgemeinwohl und die Rechte künftiger Generationen berücksichtigt werden? Und welche Rolle spielen Werte bei der Entscheidungsfindung? Wie können beziehungsweise sollen diese in autonomen Systemen abgebildet werden? Ebenso muss an den Umgang mit unvorhergesehenen Informationen sowie bewusst gestreuten Falschinformationen gedacht werden, die im Falle von Anhörungen oder Analysen überraschend auftauchen und die bisherigen Tatbestände in Frage stellen. Wie kann in autonomen Systemen die notwendige Flexibilität abgedeckt werden?

Vertrauen ist ganz wesentlich für die Akzeptanz entscheidender autonomer Systeme. So muss gewährleistet sein, dass einzusetzende entscheidende Systeme ihre Entscheidungen auf aktueller gesetzlicher Grundlage treffen, dass diese protokolliert und nicht von Dritten manipuliert werden können. Transparenz kann wesentlich dazu beitragen, dieses Vertrauen aufzubauen, zu sichern und zu erhalten. Aber wie lassen sich transparente Entscheidungssysteme einrichten? Wie lassen sich transparente Algorithmen einrichten? Wie lassen sich Entscheidungen dieser Systeme transparent aufbereiten, ohne gegen Datenschutz und andere schutzwürdige Interessen zu verstoßen? Bietet die personell in Deutschland sehr dünn besetzte Rechtsinformatik als Wissenschaft bereits die erforderlichen Konzepte, Programmiersprachen und Systeme, um juristische Logik in Computerprogrammierung zu übersetzen? Oder ist hier noch weitere Grundlagenforschung im nationalen oder im europäischen Rahmen erforderlich? Wie lassen sich Systeme, Algorithmen und Entscheidungen so transparent darstellen, dass Prüfungsämter, Rechtsanwälte und interessierte Bürger sich jederzeit problemlos vom ordnungsgemäßen Zustand des entscheidenden Systems überzeugen

können. Welche Rolle müssen in diesem Kontext die Algorithmenkontrolle und offener Quellcode (Open Source) spielen?³²

Die dritte große Herausforderung liegt im Umgang mit und in der Umsetzung von Entscheidungen autonomer Systeme. Nach dem Treffen von Entscheidungen sind diese auch vom Staat und der Verwaltung, von den Beamten, Angestellten und Soldaten zu akzeptieren und umzusetzen. Hierzu ist nicht nur ein dauerhaftes Vertrauen in solche Systeme und ihre Leistungsfähigkeit erforderlich. Die Systeme müssen auch die Prozesse zur Umsetzung der getroffenen Entscheidung direkt anstoßen können. Sollten durch Qualitätssicherungsmaßnahmen Fehlentscheidungen der Systeme offensichtlich werden, muss wie im realen Verwaltungsalltag sofort angemessen reagiert werden können. Berechtigte Presseberichte über stark fehleranfällige Entscheidungssysteme, die Menschen durch Fehlentscheidungen und rasche Umsetzungen in schwere Notlagen bringen (wie etwa das Schuldeneintreibungsprogramm von Centrelink in Australien³³), zerstören das Vertrauen in autonome Systeme des Staates dauerhaft. Dies darf nicht passieren.

Im Rahmen der Einführung entscheidender Systeme im öffentlichen Sektor muss eine Kommunikationsstrategie erarbeitet werden, wie mit Informationsangeboten und unterstützenden Maßnahmen für eine breite Akzeptanz von entscheidungsunterstützenden und von autonomen Systemen im Arbeitsalltag gesorgt werden kann. Konse-

³² von Lucke & Große, 2017, S. 325 - 326

³³ Eltham, 2017

quent muss ein Veränderungsmanagement zur Einführung autonomer Systeme in Staat und Verwaltung konzipiert und umgesetzt werden. Dies sollte darauf abzielen, dass die Mitarbeiter zur konstruktiven Zusammenarbeit mit diesen Systemen motiviert werden und sie die Entscheidungen dieser Systeme auch zeitnah umsetzen.

Zugegeben lässt sich nicht mit hundertprozentiger Sicherheit ausschließen, dass autonome Systeme Fehler begehen. Hieraus entstehen Haftungsfragen, sollten Regressansprüche gegen den Staat, die zuständige Behörde, den technischen Dienstleister oder die Systementwickler geltend gemacht werden. Der Abschluss von Haftpflichtversicherungen gegen Fehlentscheidungen autonomer Systeme kann helfen, einerseits solche Risiken, die Haftung und die Rechtskosten zu begrenzen. Andererseits würde mit der Versicherungsbranche ein Akteur ins Spiel gebracht, der dann dauerhaft ein hohes Interesse an einer Qualitätssicherung solcher Systeme hat, um seine eigenen Erstattungsrisiken zu minimieren. Dennoch muss auch im Rahmen der Umsetzung geklärt werden, wie mit Fehlentscheidungen autonomer Systeme umgegangen werden soll. Sofortige Widersprüche, der Rechtsweg und eine Anhörung durch einen menschlichen Richter dürfen in einem demokratischen Rechtsstaat nicht ausgeschlossen werden.

Bewähren sich autonome Systeme und können sie transparent nachweisen, dass sie entsprechend den Kriterien des Rechtsstaats Entscheidungen richtig treffen können, ohne dass Fehlentscheidungen eine signifikante Rolle spielen, etwa da diese ebenso rasch behoben werden, trägt dies zur Vertrauensbildung in der Öffentlichkeit bei. Sicherlich wird es eine empirische Aufgabe für Psychologen und Soziologen sein, zu messen, ob das Vertrauen in Entscheidungen steigt, wenn diese von Computern statt von Menschen getroffen werden. Ebenso wird zu überprüfen sein, ob sich durch automatisierte Entscheidungen Konfliktpotenziale in Staat und Verwaltung

verringern lassen und ob Entscheidungsprozesse bei gleichbleibend hoher Qualität beschleunigt werden können.³⁴

Zum Abschluss müssen auch die Herausforderungen skizziert werden, die sich aus den erforderlichen Rahmenbedingungen und der Umwelt von autonomen Entscheidungssystemen in Staat und Verwaltung ergeben. Autonome Systeme existieren nicht im luftleeren Raum, sondern sie sind eingebunden in komplexere Systeme aus Menschen, Technik und Organisation. Es gilt, geeignete Rahmenbedingungen zu schaffen, damit der Einsatz autonomer Systeme überhaupt zulässig und für Staat, Wirtschaft und Gesellschaft akzeptabel wird.

Die Kernfrage lautet, ob es ethisch überhaupt vertretbar wäre, Entscheidungen an autonome Systeme abzugeben. Die Realität und das Verwaltungsverfahrensgesetz in Deutschland haben bereits die Antwort gegeben, dass der deutsche Gesetzgeber dies bejaht. Dennoch muss auch debattiert werden, in welchen Grenzen dies ethisch vertretbar ist und welche Entscheidungskomplexe jenseits dieser ethischen Grenzen liegen, also ungeeignet für autonome Systeme sind. In diese Kartierung müssen auch die Ergebnisse der jahrzehntelangen Debatten über entscheidungsunterstützende Systeme einfließen, die Entscheidungsträger bei ihrer Entscheidung nur unterstützen, und die Möglichkeiten von Big-Data-Analysen, die ganz neue Ansätze für ein evidenzbasiertes Handeln und ein *Nudging* (Stupsen) eröffnen.

³⁴ von Lucke & Große, 2017, S. 326

Zweitens ist zu analysieren, ob es in Zeiten von Big Data und empirischen sowie evidenzbasierten Herangehensweisen nicht die Gefahr einer Datengläubigkeit gibt, bei der eine Objektivität von Daten und computergestützten Entscheidungen angenommen wird, die in der Realität aber nicht existiert. An diesem Diskurs sollten sich nicht nur empirisch arbeitende Wissenschaftler beteiligen. Es sind inter- und transdisziplinäre Erkenntnisse zu dieser Fragestellung erforderlich.

Drittens ist empirisch aus unterschiedlichen Blickwinkeln zu untersuchen, ob autonome Entscheidungssysteme in ihrem Handlungsfeld und damit über die vorliegende Entscheidungsgrundlage hinaus für eine größere oder doch eher für eine geringere Transparenz sorgen.

Viertens muss das Problem der Verantwortlichkeit und Rechenschaft geklärt werden. Vor dem Einsatz autonomer Entscheidungssysteme ist zu analysieren und dann rechtlich zu klären, wer die von Systemen getroffene Entscheidungen verantwortet, wer die Systeme auch kurzfristig korrigieren und wer sie im Falle von signifikanten Fehlentscheidungen auch sofort abschalten darf.

In diesem Zusammenhang stellt sich fünftens die Frage, ob überhaupt und gegebenenfalls wie entscheidende Systeme abgestellt werden können. Diese Frage mag bei einfachen autonomen Systemen überraschen, da das Umlegen eines Stromschalters ausreichen sollte. Lernende und verteilte autonome Systeme auf Basis künstlicher Intelligenz, die bisher vor allem für Unterhaltungsfilme als inszeniertes Schreckensszenario (etwa *Skynet* in der *Terminator*-Reihe) herhalten müssen, werden unter Umständen eigenständig Mechanismen entwickeln, um das eigene Wissen im System zu schützen, sodass eine Abschaltung für Menschen nicht oder nur schwer möglich sein wird.

Sechstens müssen die Rollen der Entwickler autonomer Systeme konkretisiert und hinterfragt werden. Ebenso ist zu reflektieren, wie sich die Kontrolle solcher Systeme durch nur wenige Experten verhindern lässt. Novoselic³⁵ spricht in diesem Zusammenhang die Gefahr an, dass sich neue elitäre Gruppen bilden, die als einzige die Entscheidungstechnologie verstehen und so durchaus auch gezielt politische Prozesse beeinflussen können. Mit Aus- und Weiterbildungsangeboten müssen die in Verantwortung und Umsetzung stehenden Personen frühzeitig geschult werden, damit solche Abhängigkeiten gar nicht erst entstehen. Zugleich müssen alle Rollen rund um autonome Systeme klar definiert und vermittelt werden, die insbesondere Politiker und Beamte künftig zu übernehmen haben.³⁶

Siebtens ist zu klären, wie in Zeiten entscheidender autonomer Systeme und einer Maschine-zu-Maschine-Kommunikation die persönlichen Rechte der Bürger erhalten, Datenschutz sichergestellt und staatliche Überwachung verhindert werden kann. Novoselic³⁷ spricht die Gefahren aus einem mangelhaften Datenschutz und aus der zunehmenden Überwachung durch internationale Geheimdienste an. So besteht die begründete Sorge, dass etwa vertraulich zu behandelnde Entscheidungsgrundlagen und Entscheidungsergebnisse auch in Hände unberechtigter Dritter gelangen, die diese für eigene Zwecke verwenden.

Achtens muss geklärt werden, wie sich die Entscheidungsabgabe an autonome Systeme auf die menschlichen Fähigkeiten, Werte, Einstellungen und Motivationen auswirkt und welche Konsequenzen dies für die Fähigkeiten künftiger Generationen hat. Insbesondere sollte frühzeitig geklärt werden, ob Menschen in einem intelligent

³⁵ Novoselic, 2016, S. 92

³⁶ von Lucke & Große, 2017, S. 323

³⁷ Novoselic, 2016, S. 90-91

vernetzten Staat überhaupt noch Entscheidungen selbst frei treffen dürfen, ob sie zu ihren Entscheidungen sanft gestupst werden oder ob ihnen dies von entscheidenden Systemen vollkommen abgenommen wird. Antworten auf diese letzte Fragestellung werden auch vom Staatsverständnis und der gelebten Kultur im Umgang mit den Bürgern abhängen. Experten aus Diktaturen, autoritär geführten Staaten und kommunistischen Systemen kommen sicherlich zu anderen Antworten als Experten aus Staaten, die das Ideal einer offenen, freien und selbstbestimmten Bürgergesellschaft umsetzen.³⁸

Staat und Verwaltung müssen sich in Zeiten von Industrie 4.0 und Smart Government auf substanzielle Veränderungen durch die neuen Möglichkeiten des Internets der Dinge und des Internets der Dienste einstellen. Die weite Verbreitung von Wearables, Smart-Home-Geräten, smarten stationären Geräten und smarten mobilen Geräten sorgt dafür, dass dezentral, über die Sensoren in smarten Objekten, konkrete Zustände in Form von »smarten Daten« erfasst werden. Oft werden diese Objekte, wie etwa smarte Uhren, Smartphones, Body Cams, Drohnen oder Roboter, in komplexere CPS eingebettet, die die Daten sammeln, analysieren, Menschen informieren und die Ausführung von Aktivitäten einleiten. Smarte Amtsbäude, smarte Behörden und smarte Städte, aber auch smarte Häfen, smarte Flughäfen, smarte Straßen und smarte Tunnel werden Staat und Verwaltung durch neue digitale Ansätze nachhaltig verändern.

CPS können Menschen entscheidungsunterstützend bei Information und Analyse helfen. Sie könnten aber auch, vom Menschen unabhängig, Automation und Steuerung vollständig übernehmen. In Staat und Verwaltung eröffnet dies autonomen Systemen ganz neue

³⁸ von Lucke & Große, 2017, S. 326-327

Möglichkeiten, die sich auf einem schmalen Grat zwischen Datenschutz, Überwachung und Fremdsteuerung bewegen. Ethische Debatten und darauf aufsetzende Rahmenempfehlungen zu Algorithmen und autonomen Systemen in Staat und Verwaltung müssen jetzt geführt werden, um ein intelligent vernetztes Regierungs- und Verwaltungshandeln (Smart Government) noch nach den eigenen Vorstellungen gestalten zu können. Ansonsten droht die Gefahr, woanders entwickelte Lösungen mit allen Risiken und Nebenwirkungen implementieren zu müssen, weil diese sich gegenüber den eigenen Systemen bei bestimmten Kriterien substanziell positiv abheben. Parlamente, Verwaltungen und die Justiz sind hier gleichermaßen gefordert. So kann in Zeiten von Big Data auf Dauer nicht mehr ausgeschlossen werden, dass autonome Systeme die täglichen Aufgaben von politischen Referenten, Verwaltungsmitarbeitern und Richtern vollständig übernehmen.

Die Einführung selbst-entscheidender autonomer Systeme in Staat und Verwaltung ist nicht trivial. Sie darf auch nicht auf die leichte Schulter genommen werden, denn sie hat grundlegende Folgewirkungen für Staat, Verwaltung und Gesellschaft. Rund um vier Herausforderungen sind in diesem Beitrag zahlreiche aktuelle wie offene Fragestellungen zusammengetragen worden. Für eine erfolgreiche Umsetzung autonomer Systeme sind Antworten erforderlich, wie verlässliche Entscheidungsgrundlagen geschaffen, wie Entscheidungen von autonomen Systeme getroffen werden, wie die Umsetzungen von Entscheidungen autonomer Systeme realisiert wird sowie welche Rahmenbedingungen erforderlich sind. Diese Herausforderungen skizzieren eine Forschungsagenda, die die Verwaltungsinformatik und die Politikinformatik zusammen mit der Verwaltungswissenschaft, der Politikwissenschaft, der Rechtswissenschaft, der Psychologie, der Wirtschaftsinformatik und der Infor-

matik in den kommenden Jahren inter- und transdisziplinär zu bearbeiten haben. Staat und öffentliche Verwaltung wären gut beraten, sich mit der Wissenschaft diesen Fragestellungen zeitnah zu stellen. Sie wären dann frühzeitig in der Lage, Antworten und Rahmenempfehlungen geben zu können, wenn die Umsetzung von Smart Government und autonomen Systemen ansteht. Und da gibt es für den gesamten öffentlichen Sektor noch vieles zu tun.

Acatech (2011). *Cyber-Physical Systems - Innovationsmotor für Mobilität, Gesundheit, Energie und Produktion*. acatech Position. Springer, Heidelberg

Beck, D. und Fisch, R. (2005). *Entscheidungsunterstützende Verfahren für Politisch-Administrative Aufgaben*. Speyerer Forschungsberichte. Band 235. Forschungsinstitut für Öffentliche Verwaltung, Speyer

BMBF (2013). Zukunftsbild »Industrie 4.0«. Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin

BMVI (2017). Bericht der Ethik-Kommission Automatisiertes und Vernetztes Fahren. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Berlin

Bundesnetzagentur (2017). Bundesnetzagentur zieht Kinderpuppe »Cayla« aus dem Verkehr. Bundesnetzagentur, Bonn

Chui, M., Löffler, M. & Roberts, R. (2010). The Internet of Things. *The McKinsey Quarterly*, 47(2), S. 1-9

Eltham, B. (2017). Robo-debt And Denial: The Protocols Of Centrelink. New Matilda, Point Lookout. <http://s.fhg.de/snt>

Geisberger, E. & Broy, M. (2012). agendaCPS – Integrierte Forschungsagenda Cyber-Physical Systems, acatech Studie. acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e.V., München/Garching

IET (2017). IoT 2020 - Smart and secure IoT platform. International Electrotechnical Commission, Genf

Links, C. (2015). The Internet of Things will Change our World. ERCIM News, 101, S. 3

von Lucke, J. (2015). *Smart Government – Wie uns die intelligente Vernetzung zum Leitbild »Verwaltung 4.0« und einem smarten Regierungs- und Verwaltungshandeln führt*. The Open Government Institute, Zeppelin Universität, Friedrichshafen.

von Lucke, J. (2018). In What Kind Of Smart Government World Do We Want To Live?, Beitrag in einem laufenden Begutachtungsverfahren, Friedrichshafen

von Lucke, J. (2018b). Von smarten Städten zu Smart Government - Eindrücke aus Südkorea, Japan und den Vereinigten Arabischen Emiraten. In: Schweighofer, E.; Kummer, F.; Saarenpää, A. & Schafer, B. (Hrsg.), *Datenschutz/LegalTech – Data Protection/Legal Tech*. Tagungsband des 21. Internationalen Rechtsinformatik Symposions, S. 339-348. Editions Weblaw, Bern

von Lucke, J. & Große, K. (2017). Smart Government – Offene Fragen zu autonomen Systemen im Staat 4.0. In: Welf Schröter (Hrsg.), *Autonomie des Menschen - Autonomie der Systeme – Humanisierungspotenziale und Grenzen moderner Technologien*, S. 313 - 327. Talheimer Verlag, Mössingen-Talheim

Nesseldreher, A. (2006). *Entscheiden im Informationszeitalter*. Dissertation. Der Andere Verlag, Tönning

Novoselic, S. (2016). Smart Politics - Wie können computergestützte IT-Systeme und IT-Netze die politische Willensbildung und Entscheidungsfindung unterstützen? In: von Lucke, J. (Hrsg.), *Smart Government – Intelligent vernetztes Regierungs- und Verwaltungshandeln in Zeiten des Internets der Dinge und des Internets der Dienste*, S. 77-95. epubli, Berlin

Tonn, B. & Stiefel, D. (2012). The future of governance and the use of advanced information technologies. *Futures*, 44(9), S. 812–822

Jörn von Lucke

Prof. Dr. Jörn von Lucke, geb. 1971 in Bielefeld, hat seit 2009 den Lehrstuhl für Verwaltungs- und Wirtschaftsinformatik am *The Open Government Institute* an der Zeppelin-Universität Friedrichshafen inne. Seine aktuellen Forschungsschwerpunkte liegen in E-Government, Web 2.0, Open Government (offenes Regierungs- und Verwaltungshandeln), offenen Daten, offenen Haushaltsdaten, *Open Budget 2.0*, *Open Government Collaboration*, offener gesellschaftlicher Innovation und *Smart Government* (Internet der Dinge und Internet der Dienste im öffentlichen Sektor; Verwaltung 4.0). Zugleich vertritt er die Interessen der Gesellschaft für Informatik e. V. im Rahmen der deutschen Aktivitäten zur Open Government Partnership. Von 2007 bis 2016 war Prof. von Lucke als Senior Researcher am Fraunhofer-Institut für offene Kommunikationssysteme (FOKUS) in Berlin tätig.