

Disruptive Modernisierung von Staat und Verwaltung durch den gezielten Einsatz von smarten Objekten, cyberphysischen Systemen und künstlicher Intelligenz

Jörn von Lucke¹

Abstract: Der Einsatz von smarten Objekten, cyberphysischen Systeme, IoT-Plattformen und künstlicher Intelligenz wird das Regieren und das Verwalten in den kommenden Jahren verändern: Dies wird zu einer Modernisierung von Staat und Verwaltung beitragen, mit zum Teil unvorhersehbaren und damit auch disruptiven Folgen. Im Beitrag werden ausgewählte Ansätze aus Asien und Australien wie etwa Smartphones, smarte Straßenlaternen, Flugdrohnen, smarte Verkehrssteuerungen und smarte Überwachung aufgegriffen, analysiert und einer Folgeschätzung unterworfen.

Keywords: Smart Government, Smart City, Smart Village, smarte Stadt, smartes Dorf, smarte Objekte, cyberphysische Systeme, künstliche Intelligenz, Internet der Dinge, Internet der Dienste, taktiles Internet, Disruption, Staat, Verwaltung.

1 Einleitung mit der Forschungsfrage

Im vergangenen Jahrzehnt haben Wissenschaftler aufgezeigt, dass smarte Objekte und cyberphysische Systeme (CPS) maßgeblich die Art und Weise verändern werden, wie künftig produziert, geliefert und Dienstleistungen erbracht, wie Mobilität gelebt und wie öffentliche Aufgaben wahrgenommen werden [AC11]. Zahlreiche Beiräte haben Politik, Industrie, Wirtschaft, Handwerk und Verwaltung auf die zum Teil disruptiven Veränderungen durch das Internet der Dinge, das Internet der Dienste und neuerdings auch künstliche Intelligenz hingewiesen und vielfältige Handlungsempfehlungen abgegeben, die zu industriepolitisch bedeutsamen Leitbildern wie etwa Industrie 4.0, Handwerk 4.0 sowie zu smarten Fabriken führten [AC12]. Mehrfach wurde eine „Verwaltung 4.0“ [HK14] propagiert, wobei inhaltlich mit diesen Programmen überwiegend eine vierte Generation an E-Government-Diensten gefördert werden soll. Smarte Objekte, CPS und künstliche Intelligenz liegen bisher kaum im Fokus veraltungspolitischer Aktivitäten in Deutschland. Dagegen besitzt in einigen Staaten Asiens und in Australien die staatliche Nutzung dieser Technologien einen hohen Stellenwert. Sie eröffnen Perspektiven, die aus wirtschafts- und veraltungspolitischen Gründen genutzt werden sollen. Entscheidungsträger in Europa sind gut beraten, sich diese Aktivitäten anzusehen und ihr eigenes Handeln zu reflektieren.

¹ Zeppelin Universität, The Open Government Institute, Am Seemooser Horn 20, 88045 Friedrichshafen, joern.vonlucke@zu.de

Dieser Beitrag soll die Forschungsfrage beantworten, welche smarten Objekte, CPS und Ansätze von künstlicher Intelligenz in Südkorea, Japan, den Vereinigten Arabischen Emiraten, Australien, der Republik China (Taiwan) und Singapur schon wichtige Rollen spielen und welche Erkenntnisse in pluralistischen Gesellschaften wie etwa der Bundesrepublik Deutschland daraus gezogen werden können. Der Autor des Beitrags hatte die Möglichkeit, sich während eines Forschungssemesters von September 2017 bis April 2018 mit dem Stand, der Entwicklung und den Perspektiven in den genannten Ländern auseinander zu setzen. Einige ausgewählte Ansätze zu smarten Objekten, CPS, Plattformen und autonomen Systemen gilt es näher zu betrachten und im Gesamtblick auf ihre Stärken und Schwächen sowie Chancen und Risiken kritisch zu reflektieren. Gerade die vorhandenen Potentiale zur Disruption legten es nahe, über Literaturrecherchen und -analysen hinaus mehr als 30 Experteninterviews für eine Folgenabschätzung zu den Wirkungen des gezielten Einsatzes von smarten Objekten, CPS und künstlicher Intelligenz im öffentlichen Raum und damit zu Smart Government, Smart Cities und Smart Villages vorzunehmen.

2 Zum Stande von Literatur und Praxis

Der Einsatz von smarten Objekten und CPS hat in den vergangenen Jahren in der wissenschaftlichen Literatur im Kontext von Produktion und Logistik [BH14] sowie autonomen Fahrzeugen [Ma15] an Aufmerksamkeit gewonnen. Mit Blick auf die sich eröffnenden Potentiale haben bedeutende Industriestaaten industriepolitische Programme für Forschung, Entwicklung und Markterschließung aufgelegt [Ka16]. Dagegen beginnt die wissenschaftliche Community erst langsam damit, sich mit Einsatzmöglichkeiten von Smart Government im öffentlichen Sektor [vL15, vL16, Wi18] und in smarten Städten [MP16] auseinander zu setzen. Eine Herausforderung ist dabei der Umgang mit dem Begriff „smart“, der in der Literatur und in der Praxis bereits lange in unterschiedlichen Kontexten wie „Cleverness“, „Pffiffigkeit“ [Cl11] und „Nachhaltigkeit“ [WS11] Verwendung findet. Bisher wird er eher selten im Sinne einer „intelligenten Vernetzung“ von smarten Objekten [FP15], Sensoren und CPS [vL15, vL16] genutzt. Mit der Nutzung des Internets der Dinge im öffentlichen Sektor setzen sich [We16] und [IE17] auseinander. Zum Umgang mit den zunehmenden, von Sensoren generierten Datenmengen hat das Fraunhofer-Institut FOKUS Studien zu Mobilitätsdaten [BV17] und zum urbanen Datenraum [FF18] vorgelegt. [Wi18] zeigen die sich daraus eröffnenden Geschäftsmodelle auf. Weitere Studien geben einen Ausblick auf die sich für den öffentlichen Sektor erschließenden Möglichkeiten durch das taktile Internet [VI14], die Mobilfunknetzwerke der fünften Generation (5G) und die Gigabitnetzwerke [FF16]. In diesem Zusammenhang sind auch Veröffentlichungen zu autonomen Systemen und zur künstlichen Intelligenz im öffentlichen Sektor [MT18] zu erwähnen, die durch eine Vernetzung nahezu in Echtzeit weitere Entwicklungsschübe eröffnen werden. [SG17] skizzieren eine „Pantoffeltierchen-Politik“. [vL18] zeigt die künftigen Anwendungsfelder einer „Echtzeit-Verwaltung“ (Realtime-Government) auf. Die öffentliche Verwaltung in Deutschland selbst konzentriert sich, in erster Linie bedingt durch die E-Government Gesetze von Bund und Ländern, derzeit vor allem

auf die Umsetzung von E-Government. Mit dem ersten Nationalen Aktionsplan Deutschlands zur Open Government Partnership [OG17] gewinnt ein offenes Regierungs- und Verwaltungshandeln an Bedeutung. Für weitergehende Ansätze fehlen in der Breite noch die erforderlichen finanziellen und personellen Kapazitäten. Dazu kommt, dass seit 2014 sich weltweit eine gezielte Destabilisierung von Staaten und Demokratien durch webbasierte Falschinformationen und Hackerangriffe [BR15] beobachten lässt. Akteure im öffentlichen Sektor setzen sich derzeit nur mit großer Vorsicht und hohen Sicherheitsanforderungen mit neuen digitalen Technologien auseinander. Dennoch werden 2018 mit Pilotvorhaben beispielsweise in Darmstadt, Hamburg, Karlsruhe, Ulm und Wien erste praktische Erfahrungen zum Internet der Dinge gesammelt.

3 Disruptionen durch Smart Government

In Anlehnung an [vL16] geht es bei Smart Government, smarten Städten und smarten Dörfern im Kern um die Frage, welcher smarten Objekte der öffentliche Sektor bedarf und in welche CPS diese einzubetten sind. Die öffentliche Verwaltung steht auf allen Ebenen vor der Herausforderung zu überprüfen, inwieweit das Internet der Dinge, das Internet der Dienste und das taktile Internet sowie CPS und auf künstlicher Intelligenz basierende autonome Systeme zur effektiven, wirtschaftlichen und sparsamen Erfüllung öffentlicher Aufgaben eingesetzt werden können oder sogar müssen.

Bereits heute können mit Sensoren, Aktoren und Funkchips ausgestattete Dinge untereinander und mit Menschen kommunizieren, über Apps und Dienste genutzt und in komplexere CPS eingebettet werden. Systeme mit intelligent vernetzten realen und virtuellen Objekten werden so zu sich selbst steuernden Ökosystemen im Internet der Dinge und im Internet der Dienste, die die Menschen nicht nur bei Information und Analyse unterstützen, sondern auch Automation und Steuerung eigenständig übernehmen können. Mit dem Begriff „Internet der Dinge“ wird die Vernetzung realer Objekte über die Internet-Protokolle verständlich umschrieben. Mit dem Begriff „Internet der Dienste“ erfolgt selbiges für die Vernetzung virtueller Objekte. Dank ihrer Latenzzeiten im Millisekunden-Bereich werden das „taktile Internet“ und die „Netzwerke der fünften Generation“ (5G-Netzwerke) ab 2020 eine Netzwerkkommunikation nahezu in Echtzeit ermöglichen.

Mit „künstlicher Intelligenz“ (KI) lassen sich Algorithmen und Techniken umschreiben, die Muster erkennen, die aus Daten und Erfahrungen lernen und die neue Anwendungen selbst entwickeln. „Kognitive Dienste“ ist ein besserer Begriff für diese Ansätze, denn KI-Systeme ersetzen derzeit nicht Menschen durch eine menschenähnliche Superintelligenz, sondern unterstützen diese mit simplen Zusatzdiensten wie etwa Chatbots, Übersetzungsdiensten und anderen kognitiven Ansätzen, die auf maschinellem Lernen basieren [La17:2-7]. Autonome Systeme treffen Entscheidungen. Dazu setzen sie auf Algorithmen, die ihnen entweder von versierten Entwicklern einprogrammiert worden sind oder die sie sich als lernendes, kognitives System im Laufe der Zeit selbst erarbeitet haben. Die Kom-

bination von kognitiven Diensten und autonomen Systemen mit smarten Objekten, sensorgenerierten smarten Daten und CPS könnte zu neuartigen sozial-cyberphysischen Systemen und smarten Verwaltungsleistungen führen, bei denen nur noch Computer die Entscheidungen treffen und der Mensch aus der Verantwortung genommen wird. Für den öffentlichen Sektor eröffnen sich hierdurch viele Potentiale für Veränderungen von Aufbau- und Ablauforganisationen, etwa von der smarten Feuerwehr über die smarte Polizei, das smarte Wasserwerk, das smarte Elektrizitätswerk und dem smarten Hafen bis zum smarten Flughafen. Zum Teil sind jedoch disruptive Folgen zu befürchten, sollten die neuartigen Ansätze die bestehenden Lösungen an Qualität und Schnelligkeit substantiell übertreffen und erhebliche Produktivitäts- und Effizienzreserven freisetzen. Arbeitsplätze wären in Gefahr. Potentiale zur Disruption lassen sich bereits am Beispiel des Smartphones und anderer smarten Objekte, an CPS und an IoT-Plattformen gut aufzeigen.

4 Einige ausgewählte smarte Objekte im öffentlichen Raum

In den vergangenen zwölf Jahren haben sich smarte Objekte wie etwa das Smartphone ihren Platz im Alltag vieler Menschen erobert. Ohne dass es den meisten Nutzern wirklich bewusst ist, sind diese Gegenstände in der Lage, das Nutzerverhalten genau zu erfassen und dieses über Protokolle auch Dritten zur Auswertung bereitzustellen. Smartphones, smarte Brillen, smarte Fahrscheine, smarte Laternen und Drohnen ersetzen rasch ihre funktionalen Vorläufer und bieten über Apps zahlreiche Zusatzleistungen und Mehrwerte.

Smartphones, also intelligent vernetzte Mobilfunktelefone mit einem handgroßem berührungssensitiven Bildschirm, speichern etwa Anrufe und Kontakte, Bewegungsprofile und das Surfverhalten im Internet. Sie werden nicht nur zum mobilen Telefonieren unterwegs genutzt, sondern machen das Internet nahezu überall zugänglich. Mit Apps lässt sich das Leistungsportfolio jederzeit erweitern, etwa um Taschenlampen, Stadtpläne, Routenplaner, Bus- und Bahntickets, lokale Informationsangebote und 3D-Spiele. Damit ersetzen sie einfache Mobilfunktelefone und Desktop-Computer, reduzieren aber auch die Nachfrage nach Fahrscheinautomaten, Schalterdiensten und Call-Center-Angeboten. Der hohe Komfort überzeugt viele Nutzer. Ohne mobile Dienste möchten diese kaum noch leben. Jedoch lassen sie sich dann auch dank Trackingdiensten durch Raum und Zeit verfolgen.

Smarte Brillen verbessern durch die Einblendung von Zusatzinformationen im Brillensichtfenster die Wahrnehmung der Umgebung nahezu in Echtzeit. Entscheidungsträger profitieren von Big-Data-Analysen im Hintergrund, einer leicht verständlichen Aufbereitung und einer einfachen Datenvisualisierung. Werden die computergenerierten Vorschläge immer besser und passender, bauen die Nutzer Vertrauen zum smarten Objekt und den damit verknüpften Datenräumen und Diensten auf. Insbesondere Entscheidungsträger können sich so in schwierigen Planungs- und Entscheidungssituationen Anregungen und Unterstützung zur eigenen Entscheidungsfindung holen. Allerdings öffnet dies auch Raum für Manipulationen. Schließlich könnten, bewusst oder unbewusst, auch die Anbieter im Eigeninteresse, im Interesse ihrer Werbepartner sowie ausländische Agenten gezielten

Einfluss auf die Entscheidungsträger nehmen. Zudem wären Sensoren in der Brille bereits heute in der Lage, die Aufmerksamkeit und Müdigkeit des Trägers zu messen, etwa um diesen bei Ermüdungsanzeichen zu wecken und zu warnen (zur Vermeidung von Verkehrsunfällen) oder um Vorgesetzte über die tagesaktuelle Leistungsbereitschaft ihrer Mitarbeiter zu informieren [CL10:3-5][vL15:18-21][vL18:182 & 186].

Weite Verbreitung im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) haben als smarte Fahrscheine verwendete Smartcards gefunden. Diese eröffnen Anbietern von Bussen und Bahnen über eine Ticketplattform den Verkauf unterschiedlicher Fahrscheinarten wie strecken- oder entfernungsabhängiger Einzeltickets sowie Zeitkarten. Deren Gültigkeit kann an Lesegeräten zu Beginn, während und am Ende der Reise überprüft werden. Zugleich eröffnen sich Ansätze für unterschiedliche Tarifsysteme, etwa zur Rush-Hour und am Wochenende, Zusatzgebühren für die Nutzung privat betriebene Bahnhöfe sowie Rabatte für Stammkunden. Eine datenschutzkonforme ÖPNV-Nutzung wäre in Zeiten von Big Data vorstellbar. Praktisch setzen ÖPNV-Anbieter, etwa in Singapur, auf den separaten Kauf von nur einmalig zu verwendbaren Einzeltickets mit deutlich erhöhten Tarifen.

Smarte Straßenlaternen werden derzeit in Australien und Singapur erprobt und entwickelt. Durch LED-Leuchtmittel können die Energiekosten signifikant reduziert werden. Bewegungs- und WiFi-Sensoren steuern, ob die Lichtintensität verstärkt oder gedimmt wird. Kameras und Bluetooth-Sensoren liefern 360°-Bilder der Umgebung. Integrierte Wettersensoren produzieren Daten zu Temperatur, Wind, Wasser, Lärm- und Luftverschmutzung. Lautsprecher für Sirenen, Ansagen und Warnmeldungen können in den Mast integriert werden. Durch einen Stromanschluss lassen sich die Laternen zu Elektroladestationen für Fahrzeuge und Fahrräder erweitern. Dies eröffnet zahlreiche Dienste, allerdings verbunden mit der Gefahr der völligen Überwachung des öffentlichen Raums.

Unbemannte Flugdrohnen sind smarte fliegende Kameras in unterschiedlicher Größe, die bei ihren Flügen Raumdaten, Bilder und Bewegtbilder generieren und übermitteln, mit denen zeitnah bessere Entscheidungen getroffen oder Filme produziert werden können. Feuerwehr, Polizei und Rettungsdienste setzen sie zur Sichtung von Haien, zur Früherkennung von Waldbränden und bei Überschwemmungen ein, nutzen sie aber auch bei Bränden und im Notfall zum Abwurf von Rettungsringen. Bemannte Flugdrohnen sollen bald für den Transport von Passagieren eingesetzt werden, insbesondere zwischen Hochhäusern in staugeplagten Innenstädten. Im Emirat Dubai werden diese derzeit getestet.

5 Ausgewählte cyberphysische Systeme im öffentlichen Raum

CPS integrieren und nutzen smarte Objekte, werten die sensorgenerierten Daten aus und informieren und steuern auf Basis hinterlegter Regeln Aktoren, Menschen und Dinge. Am Beispiel smarter Parkplätze, einer smarten Verkehrsleitung, eines smarten ÖPNVs und smarter Überwachung lässt sich beispielhaft aufzeigen, mit welchen disruptiven Folgen mittelfristig im öffentlichen Sektor und in der Gesellschaft allgemein zu rechnen ist.

Bei smarten Parkplätzen geht es darum, die Bewirtschaftung von Parkplätzen für Fahrzeuge zu verbessern und zu optimieren. Datenschutzkonform erfassen Sensoren auf dem Straßenbelag oder im Parkhaus freie und belegte Parkplätze. Dabei kämpfen sie mit herbstlichen Blättern und dem Winterschnee, die fehlerhafte Belegungen erzeugen. Eine Visualisierung verfügbarer Parkplätze reduziert die Suchzeiten für die Autofahrer. Verknüpft mit Abrechnungsdaten können Analysen durchgeführt und mit Partnern wie dem Einzelhandel ganz neue Preismodelle konzipiert werden. Mit Smart Parking Canberra (<https://www.cmtedd.act.gov.au/smartparking/home>) sichert die Stadt eine optimale Parkraumbewirtschaftung. Datenschutzkritisch ist der Einsatz von Überwachungskameras an Ein- und Ausfahrten sowie auf Parkplätzen zu bewerten. Dem in Südkorea verfolgten Ziel einer schnellen, kennzeichenbasierten Verbuchung der Parkgebühren steht die Erstellung von Bewegungsprofilen von Fahrzeugen und visuell erfassten Fahrern gegenüber.

Bei einer smarten Verkehrssteuerung helfen die sensorgenerierten Daten, Hindernisse und Stauungen im Straßenverkehr zu erkennen, um Streckenempfehlungen zu geben. Kamerabasierte Systeme sind wegen der Echtzeitanalyse von Bild- und Bewegungsdaten kostenintensiv. Durch die weite Verbreitung von Smartphones eröffnen sich mit bluetooth- und wifibasierten Systeme neuartige Möglichkeiten. Diese erlauben es, Fahrzeuge und Personen an Hand ihrer Bluetooth-ID-basierten Bewegungsmuster in einem Raum zu tracken und deren Geschwindigkeit zu berechnen, ohne deren Identität preiszugeben. Mit Hilfe von Sensoren in smarten Straßenlaternen können die aktuellen Reisegeschwindigkeiten bestimmt und Prognosen bis zur Erreichung bestimmter Zielpunkte abgegeben werden. In Südaustralien ist mit *addinsight* (<https://addinsight.com.au>) ein marktfähiges wie kostengünstiges System für Apps, Navigationsdienste und Beschilderungen entwickelt worden.

ÖPNV-Anbieter favorisieren den Einsatz von wiederverwendbaren Smartcards mit Zahlungsfunktion als Fahrschein. So zwingen sie alle ÖPNV-Nutzer stets zur Vorkasse. Zugleich sammeln sie nicht nur Informationen über die Nutzung und das Reiseverhalten, die sie zur Neukonzeption von Strecken, Tarifen und Angeboten verwenden, sondern positionieren sich als allgemeiner Zahlungsanbieter. Nutzer können mit smarten Fahrscheinen auch Parkgebühren, Einkäufe und Speisen bezahlen und Zugang in Gebäude erhalten. All dies verändert die Produkte, Preise, Geschäftsmodelle und den Vertrieb von Fahrkarten. Banken und Kreditkartenunternehmen sorgen sich wegen des Wegfalls ihrer bisherigen Geschäfte und Margen. Sie entwickeln mobile kontengekoppelte Alternativsysteme. Mit Mobilitätsapps und mobilen smarten Fahrscheinen im Handy steuern erste ÖPNV-Anbieter dagegen. Zum Teil werden Arbeitsplätze der Busfahrer und Lokomotivführer mit smarten Kameras dauerhaft erfasst und aus der Ferne ausgewertet. Erste autonome selbstfahrende Schienenfahrzeuge und Busse sind in Singapur, Südkorea und Taiwan im Einsatz.

Staatliche Stellen haben auch die Pflicht, sich auch um die Einhaltung von Recht, Sicherheit und Ordnung zu kümmern und, falls erforderlich, Gewalt auszuüben. Der Einsatz von intelligent vernetzten, hochauflösenden Überwachungskameras und KI-basierter Bewegt-

bildauswertungssysteme wie etwa BriefCam eröffnet rasche Analysen, zeitnahe Reaktionen bei verdächtigem Verhalten und eine nachhaltige Kostensenkung. Auswertungen von 24 Stunden Filmmaterial können in wenigen Minuten abgeschlossen werden. Zur Betreuung von 10.000 Überwachungskameras benötigt man statt 1000 nur noch 10 Mitarbeiter [Le17]. Verschiedene disruptive Konsequenzen eines smarten Überwachungssystems sind zu erwarten: neue Aufgaben für Sicherheitspersonal, ein massiver und flächendeckender Ausbau von leistungsstarken Überwachungskameras und -systemen sowie das Ende einer unüberwachten Öffentlichkeit aus Gründen der Sicherheit.

6 Von IoT-Plattformen zu urbanen und nationalen Datenräumen

Smarte Objekte und CPS erzeugen durch ihre Existenz stetig neue Datenbestände. Diese gilt es aus staatlicher Sicht über IoT-Plattformen sowie urbane, regionale und nationale Datenräume zu erschließen und zu nutzen. IoT-Plattformen tragen dazu bei, die von Sensoren und smarten Objekten generierten Daten zu sammeln, zu nutzen und zu verwerten. Ganz im Sinne einer Plattformökonomie sollen die Plattformen auch dazu beitragen, dass die Datenbestände kommerzialisiert und neue Geschäftsmodelle entwickelt werden [FI17]. Im staatlich hoheitlichen Bereich lassen sich IoT-Plattformen auch zur Erfüllung öffentlicher Aufgaben einsetzen. Singapur setzt mit seiner „Smart Nation Sensor Platform“ (SNSP) auf eine gemeinsame IoT-Plattform des Staates, um Sensordaten von allen staatlichen und von privaten smarten Objekten wie Überwachungskameras, Straßenlaternen, Wetterstationen und Smartphones zu sammeln. Diese Datenbestände sollen laufend mit KI-basierten Algorithmen ausgewertet werden. Im Krisenfall soll dies den Sicherheitsbehörden eine rasche Reaktion ermöglichen, bei Unwettern und Unglücken ebenso wie bei Unruhen und Anschlägen. Ähnliche Ansätze in diese Richtung gibt es auf kommunaler Ebene in einigen smarten Städten wie etwa Songdo (Südkorea) und Fujisawa (Japan).

Mit urbanen Datenräumen wird das Ziel der größeren Verfügbarkeit, der verstärkten Nutzung, des verbesserten Zugangs und der besseren Übertragung von urbanen Daten verfolgt. Zudem soll Klarheit hinsichtlich der Übertragung nicht-personenbezogener Daten geschaffen, technisch abgesicherter Datenschutz realisiert und eine verbesserte Datenqualität anvisiert werden. Interoperabilität und Normung der urbanen Datenbestände müssen langfristig sichergestellt werden. Zusätzliche Mehrwerte erzeugen kommunale und regionale Datenanalysen. Entwickelt werden sollen sich selbst tragende, datenbasierte Geschäftsmodelle im urbanen Raum durch Staat und Kommune, aber auch kleine, mittlere und große Unternehmen. Ein weiteres Ziel ist der Aufbau einer flexiblen IT-Infrastruktur, die alle verfügbaren Metadaten und Daten integriert und zugleich auch Haftung und Sicherheit beim Einsatz innovativer Technik bietet [FF18:XV].

Vom Ansatz her geht es bei urbanen, regionalen und nationalen Datenräumen also darum, wie Daten aus unterschiedlichsten Quellen in einer Stadt, Region oder Nation gebündelt und zum Wohle von Staat, Wirtschaft und Gesellschaft ausgewertet werden können. Zu Beginn von Forschung und Entwicklung, in Unkenntnis möglicher oder bereits erfolgter

Missbräuche, gehen die gestaltenden Akteure allerdings oft unkritisch-konstruktiv an diese Aufgabenstellung heran. Sie wollen einfach die vorhandenen und neuen Datenbestände vor Ort in einem Datenmarkt [IL18] erschließen, oft ohne Blick auf Zweckbindung und informationelle Selbstbestimmung. Eine frühzeitige Einbindung von Datenschutzbeauftragten und Juristen hilft, auch über Fehlentwicklungen, Datenhunger, Grenzen und einen ethischen Rahmen nachzudenken, die verpflichtende Regelungen erforderlich machen. Datensammlungen im urbanen, regionalen oder nationalen Datenraum lassen sich zur Automatisierung und Steuerung von laufenden CPS verwenden. Prozesse in geschlossenen Systemen können durch smarte Sensordaten, Benutzereingaben und Algorithmen gesteuert sowie durch Rückkopplungsmechanismen optimiert werden. Dies führt beispielsweise zu Einsparungen bei den Verbrauchs- und Energiekosten oder zur Minimierung notwendiger menschlicher Eingriffe. Konsequenterweise lassen sich so in CPS automatisiert der Output bei gegebenen Ressourcen maximieren (Ressourcenproduktivität) oder bei gegebener Produktionsmenge der Ressourcenverbrauch minimieren (Ressourceneffizienz). CPS können jedoch für viel anspruchsvollere Aufgaben eingesetzt werden. In aller Konsequenz führt der Ansatz zu komplexen, teils KI-basierten autonomen Systemen, die in offenen Umgebungen bei hohen Unsicherheiten einsetzbar sind und in denen von den integrierten automatisierten Entscheidungssystemen sofort (also in Echtzeit) robuste Entscheidungen verlangt werden [CL10:6-8;vL18:182-183].

7 Einsatz von künstlicher Intelligenz und autonomen Systemen

Mit dem Begriff „künstliche Intelligenz“ (KI) wird eine Eigenschaft von IT-Systemen umschrieben, die als Expertensysteme in die Lage versetzt werden eigenständig Muster zu erkennen, aus Daten und Erfahrungen maschinell zu lernen und neue Anwendungen selbst zu entwickeln. Die Mustererkennung umfasst neben der Datenanalyse die Texterkennung, Spracherkennung, Gesichtserkennung, Bilderkennung, Bewegtbilderkennung und Raumbilderkennung. Sie eröffnet damit zahlreiche neuartige KI-basierte Anwendungsfelder im öffentlichen Sektor, mit konstruktivem und mit destruktivem Potential, indem etwa aus gesprochenem Text ein fehlerfrei geschriebener Textbeitrag wird und aus geschriebenem Text ein audiovisueller Wortbeitrag. Auf Technologien zur Mustererkennung lassen sich automatisierte IT-Systeme zur Benachrichtigung, zur Empfehlung, zur Prognose, zur Sprachübersetzung, zur Chat- und Textkommunikation, zur Programmierung, zur Navigation und zur zeitnahen Entscheidungsfindung aufsetzen.

Beispielsweise wird es dank der KI-basierten Gesichtserkennung, also der eindeutigen Identifizierung von Personen auf Grund von biometrischen Merkmalen ihrer Gesichtszüge mit Überwachungskameras, sehr einfach möglich werden, dauerhaft Personen in großen Menschenmengen zu suchen und zu verfolgen, etwa bis diese in Gewahrsam genommen sind. Suchprofile können in Registern hinterlegt werden. Personen, die etwa bei Vergehen ertappt werden, können in entsprechende Register zeitnah aufgenommen werden. Bei kleineren Vergehen könnten Mahnungen erteilt oder Strafen auch direkt ausgesprochen und

in der jeweiligen Bürgerakte vermerkt werden, gegebenenfalls verknüpft mit einem zeitnah kontowirksamen Strafbescheid. Gesichtserkennung lässt sich aber auch wie etwa in Taiwan vorgestellt zur Anwesenheitskontrolle in Schulen und Universitäten einsetzen, zur Aktivitätsverfolgung in Klassenzimmern, Hörsälen, Bibliotheken und Schulungsräumen. Sie wird damit auch zu einer Grundtechnologie zur Überwachung des Alltags der Bevölkerung und für Anwendungen einer smarten Überwachung, die mit Blick auf Terrorismusprävention wünschenswert und mit Blick auf einen Überwachungsstaat abstoßend wäre. Entsprechende Anwendungen und Anbieter finden sich bereits in Südkorea, Japan, den VAE, Australien, Taiwan und Singapur. Aber auch in Deutschland wurden entsprechende Lösungen im Sommer 2018 am Berliner Bahnhof Südkreuz erstmals getestet. Ihr Einsatz soll nach Vorstellungen des BMI in den kommenden Jahren ausgeweitet werden.

Eine Weiterentwicklung von KI-basierten entscheidungsunterstützenden Systemen sind autonome Systeme, die dank kognitiver Dienste und IoT-Plattformen eigenständig Entscheidungen treffen können. In Frage kommen diese Systeme vor allem zur technischen Steuerung, etwa der eines smarten Rechenzentrums, eines smarten Bürogebäudes, eines smarten Energienetzes (Smart Grid), eines smarten Zu- und Abwassernetzwerks oder eines smarten Containerhafens. Singapur als smarte Nation setzt auf alle diese Anwendungsbereiche, durch die sie sich mehr Effizienz und Effektivität versprechen. Nach § 35a VwVG dürfen autonome Systeme in Deutschland bisher nur in jenen Bereichen der öffentlichen Verwaltung eingesetzt werden, in denen es für einen Verwaltungsakt keine Ermessens- und Entscheidungsspielräume gibt und in denen der Gesetzgeber ihrem Einsatz zugestimmt hat. Bisher sind dies die jährliche Rentenerhöhung und die Berechnung des jährlichen Steuerbescheids. In Asien und Australien stieß eine solche Regelung auf Irritationen, da KI bisher ausschließlich entscheidungsunterstützend eingesetzt wird.

Dies wird sich mit der Einführung von Bonitätssystemen in Vierteln, Städten und Staaten rasch ändern. Die Volksrepublik China baut bereits mit Partnern bis 2020 ein nationales Sozialbonitätssystem (Social Credit System) auf, das Aktivitäten der Bürger erfasst und diese je nach gewünschter Wirkung dafür belohnt oder bestraft. Dieses soll einerseits mehr Vertrauen für Handel und Gesellschaft schaffen, andererseits dient es der Überwachung der Bevölkerung und dem Machterhalt [OA17]. Gelingt es durch die Verknüpfung von smarterer Überwachung, KI-basierter Gesichtserkennung und Bürgerakten nahezu in Echtzeit Eintragungen vorzunehmen, so hat dies für das westliche, datenschutzgeprägte Weltbild einer offenen Gesellschaft einen dystopischen Charakter. Andere Kulturen sehen dies dagegen eher als eine vertrauensschaffende Infrastruktur, die nicht-konformes Verhalten bestraft und zur Erziehung der Bürger dient. Dennoch lässt sich jede Handlung im Alltag dauerhaft speichern und gegebenenfalls gegen den Bürger und seine Freunde verwenden.

8 SWOT-Analyse einer disruptiven Modernisierung

Smarte Objekte, CPS, IoT-Plattformen und KI-basierte autonome Systeme werden in unterschiedlicher Art und Weise die Welt allmählich verändern. Die Technik selbst ist dabei

nur ein Mittel zum Zweck. Sie kann von Menschen zur anvisierten Verbesserung einer Situation genauso wie zur gezielten Verschlechterung eingesetzt werden. Viel hängt von handelnden Personen und deren Absichten, von Politik, Verwaltung und Wirtschaft sowie von einer konstruktiv-kritischen Wissenschaft, einer aufmerksamen Bevölkerung und einflussreichen Datenschutzbeauftragten ab. Insbesondere gilt es im Rahmen einer Umsetzung von Smart Government die Stärken zu nutzen und Schwächen zu erkennen, vorhandene Chancen zu ergreifen und denkbare Risiken zu minimieren. Auf Grund der vielfältigen disruptiven Möglichkeiten gilt es jeden Einzelfall gesondert zu betrachten. Dennoch lassen sich allgemein betrachtet einige Stärken beobachten. Smart Government eröffnet Entscheidungsträgern ein verbessertes Informationsbild und tiefgreifendere Analysen. Zugleich wird auch auf eine stärkere Automatisierung der Abläufe und auf Steuerung und Kontrolle durch Informationssysteme gesetzt. Smarte Objekte und CPS tragen dazu bei, dass autonome Systeme selbst immer komplexere Entscheidungen treffen können. Diese profitieren vom technischen Fortschritt durch leistungsfähigere Rechner, günstige Datenspeicher, geringen Latenzzeiten, Big Data, künstlicher Intelligenz und der Verhaltensökonomie. Papierbasierte Abläufe werden durch smarte Verwaltungsakten ersetzt, die sich selbst ihren virtuellen Weg durch die Zuständigkeiten und Behörden suchen. Transparenz und Bürgerbeteiligung bekommen einen immer höheren Stellenwert.

Aber nicht alles, was technisch denkbar wäre, lässt sich heute schon praktisch umsetzen. Und nicht alles, was technisch möglich wäre, sollte überhaupt umgesetzt werden. Sorge bereiten Entwickler, die ohne Reflektion der sozialen und ethischen Folgen oder aus anderen Gründen ganz gezielt IT-Systeme implementieren, die zu Unruhen oder gesellschaftlichen Verwerfungen führen. Gerade die Anwendungsbereiche einer KI-basierten Gesichtserkennung, einer smarten Überwachung und eines sozialen Bonitätssystems zeigen eine gesellschaftliche Entwicklung auf, die nicht zu einer freien und offenen Gesellschaft führt, sondern im vollkommenen Überwachungsstaat endet. An dieser Stelle sind in der Bundesrepublik Deutschland vor allem Politiker, Datenschützer und Verfassungsschützer gefragt, um den Staat und die Bürger vor solchen Verwerfungen zu schützen.

Das deutsche Verwaltungsrecht berücksichtigt mit §35a VwVfG bereits den automatisierten Verwaltungsakt, der vollständig durch automatische Einrichtungen erlassen wird, sofern dies durch Rechtsvorschrift zugelassen ist und weder ein Ermessen noch ein Beurteilungsspielraum besteht. In den kommenden Jahren werden sich die Gesetzgeber auf allen Ebenen automatisierten Verfahren widmen müssen, gerade weil Anwendungsbereiche der künstlichen Intelligenz, von der Mustererkennung über die Gesichtserkennung bis zur automatischen Übersetzung von Texten und Reden, zahlreiche neue Chancen im öffentlichen Sektor eröffnen und Abwägungen vorzunehmen sind. Einerseits werden bewährte papierbasierte Abläufe, Dienste und Fachverfahren in Frage gestellt, andererseits liefern neuartige Ansätze wie etwa die polizeiliche Erfassung von Unfallorten und Tatorten mit Hilfe von Drohnen hochwertigere Resultate und bessere Analysen in signifikant kürzeren Zeiträumen. Smart Government eröffnet vielfältige Chancen, Personal zur Erfüllung öffentlicher Aufgaben anders als bisher einzusetzen und mit weniger Personal die bisherige Produktivität in der smarten Stadt und im smarten Dorf beizubehalten.

Jede Disruption birgt durch Unsicherheiten allerdings auch zahlreiche Risiken. Lassen sich Veränderungen auch mit Folgeabschätzungen nicht angemessen vorhersehen und sorgen neuartige Techniken für einen grundlegenden Wandel, so besteht vielfach die Sorge, an der neuen Entwicklung nicht partizipieren zu dürfen. Dies kann zu Widerständen und zu offener Ablehnung führen, insbesondere wenn Arbeitsplätze in Gefahr geraten und eine Versorgung der Bürgerschaft mit Verwaltungsleistungen nicht mehr gewährleistet wird. Auf eine entsprechende Entwicklung muss mit einem Änderungsmanagement frühzeitig reagiert werden. Entwicklungen, die eine Gefahr für den Staat, die Grundrechte, die Sicherheit und die öffentliche Ordnung bedeuten, müssen frühzeitig debattiert und gegebenenfalls mit Verordnungen und Verboten reguliert werden.

9 Fazit zur Forschungsfrage

In den kommenden Jahren werden smarte Objekte, CPS, IoT-Plattformen und KI-basierte autonome Systeme zu signifikanten Veränderungen im öffentlichen Sektor führen. Ein intelligent vernetztes Regierungs- und Verwaltungshandeln (Smart Government) und ein künftiges Regierungs- und Verwaltungshandeln in Echtzeit (Realtime Government) werden sich signifikant vom bisherigen Regierungs- und Verwaltungshandeln unterscheiden, da Entscheidungsträger bisher weder zeitnah auf Sensoren, smarte Objekte und CPS zurückgreifen können noch einen zeitnahen Zugriff auf deren Informationsbestände haben. KI-basierte autonome Systeme, die auf dieser Grundlage nicht nur Empfehlungen zum Handeln geben, sondern selbst handeln, nehmen die Menschen aus Entscheidungszyklen und reduzieren sie zu Objekten in einem sozio-cyberphysischen System. Technisch wäre dies möglich. Zahlreiche vorgestellte Beispiele aus Ostasien zeigen, dass dies in konfuzianisch geprägten Staaten auch rasch umgesetzt werden kann. In Deutschland müssen wir uns zeitnah fragen, in welcher smarten Welt wir eigentlich leben wollen [vL18b]. Mit Blick auf unsere Geschichte, das Grundgesetz, den Rechtsstaat und den Datenschutz werden wir signifikant andere, datenschutzkonforme Lösungen und Herangehensweisen entwickeln wollen. Ob wir dazu in der Lage sind, ist eine andere Frage, deren Beantwortung auch stark davon abhängen wird, inwieweit Politik und Verwaltung ein Nachdenken über datenschutzkonforme Ansätze zulassen, fördern und einfordern und ob bewährte Lösungen aus anderen Kulturkreisen in Europa dauerhaft eingeführt werden dürfen. Das föderale Mehrebenensystem mit der Europäischen Union und in Deutschland mit Bund, 16 Bundesländern und mehr als 11000 Kommunen wird sich diesen Herausforderungen in den kommenden Jahren stellen müssen. Einem Wettbewerb der Ideen und Umsetzungen stehen dann eine angespannte Haushaltslage und der demographische Wandel gegenüber. Investitionen werden von der Politik vor allem dort getätigt, wo sich signifikante Einsparungen rasch realisieren lassen, selbst wenn so das Rad tausendmal neu erfunden wird. Insgesamt gilt es zugleich auch wachsam zu sein, denn der Überwachungsstaat kann schnell erschreckend nüchterne Realität sein.

Literaturverzeichnis

- [AC11] Acatech: Cyber-Physical Systems - Innovationsmotor für Mobilität, Gesundheit, Energie und Produktion, Heidelberg, 2011.
- [AC12] Acatech: Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern – Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0, Frankfurt, 2012.
- [BH14] Bauernhansl, T.; ten Hompel, M. & Vogel-Heuser, B (Hrsg.): Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik - Anwendung Technologien Migration, Springer & Vieweg, Wiesbaden, 2014.
- [BR15] Boie, J.; Richter, N. et al: Massive Attack - Der digitale Raum ist Kriegsgebiet für Terroristen, Hacker und Geheimdienste. Über ein gnadenloses Wettrüsten, Süddeutsche Zeitung, Heft 273, 26. November 2015, München 2015, S. 3.
- [BV17] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: „Eigentumsordnung“ für Mobilitätsdaten? Eine Studie aus technischer, ökonomischer und rechtlicher Perspektive, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Berlin, 2017.
- [CL10] Chui, M.; Löffler, M. & Roberts, R.: The Internet of Things, in: The McKinsey Quarterly 47/2, Atlanta, 2010, S. 1-9.
- [Cl11] Clinton, W.J.: Back to Work - Why We Need Smart Government for a Strong Economy, Knopf Doubleday Publishing Group, New York City, 2011.
- [FF16] Fraunhofer FOKUS: Netzinfrastrukturen für die Gigabit-Gesellschaft, Fraunhofer FOKUS, Berlin 2016.
- [FF18] Fraunhofer FOKUS, Fraunhofer IAIS & Fraunhofer IML: Urbane Datenräume, Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin, 2018.
- [FI17] Fraunhofer IAO: IT-Plattformen für das Internet der Dinge (IoT) - Basis intelligenter Produkte und Services, Fraunhofer IAO, Stuttgart, 2017.
- [FP15] Forum Privatheit: Das Versteckte Internet - Zu Hause - Im Auto - Am Körper, Fraunhofer-Institut ISI, Karlsruhe, 2015.
- [HK14] Hogebe, F. & Kruse, W.: Deutschland 4.0 – Industrie – Verwaltung – Standort – Wohlstand, Grundwerk zur „Verwaltung 4.0“ als Partner von „Industrie 4.0“ im Zeitalter des Internets der Dinge und Dienste, Verlag für Verwaltungswissenschaft, Frankfurt, 2014.
- [IE17] IEC: IoT 2020 - Smart and secure IoT platform, Genf, 2017.
- [IL18] Ivanschitz, B.P., Lampoltshammer, T.J. et al: A Data Market with Decentralized Repositories, 17th International Semantic Web Conference, Monterey, 2018.
- [Ka16] Kagermann, H. et al (Hrsg.): Industrie 4.0 im globalen Kontext: Strategien der Zusammenarbeit mit internationalen Partnern, Herbert Utz Verlag, München, 2016.
- [La17] Lakemeyer, G.: Künstliche Intelligenz - Analysen & Argumente, Band 261, Konrad-Adenauer-Stiftung, Berlin, 2017.
- [Le17] Lee, H. L.: National Day Rally 2017 English Speech, Prime Minister’s Office, Singapore, 2017.

- [Ma15] Maurer, M. et al (Hrsg.): Autonomes Fahren - Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte, Springer Open, Springer Vieweg, Heidelberg, 2015.
- [MP16] Meier, A. & Portmann, E. (Hrsg.): Smart City - Strategie, Governance und Projekte, Edition HMD, Springer & Vieweg, Wiesbaden, 2016.
- [MT18] Mohabbat Kar, R.; Thapa, B. & Parycek, P. (Hrsg.): (Un)Berechenbar? Algorithmen und Automatisierung in Staat und Gesellschaft, Kompetenzzentrum ÖFIT, Berlin, 2018.
- [OA17] Ohlberg, M.; Ahmed, S. & Lang, B.: Central Planning, Local Experiments - The complex implementation of China's Social Credit System, MERICS, Berlin, 2017.
- [OG17] Bundesregierung: Nationaler Aktionsplan im Rahmen der Teilnahme Deutschlands an der Open Government Partnership (OGP), Berlin, 2017.
- [SG17] Schedler, K. & Guenduez, A.: Pantoffeltierchen-Politik dank Echtzeit-Information, in: innovative Verwaltung 39/4, S. 10-13, 2017.
- [VI14] VDE-ITG: Taktiles Internet – Ein Positionspapier der Informationstechnischen Gesellschaft im VDE (ITG), Frankfurt, 2014.
- [vL15] von Lucke, J.: Smart Government - Wie uns die intelligente Vernetzung zum Leitbild „Verwaltung 4.0“ und einem smarten Regierungs- und Verwaltungshandeln führt, Whitepaper, The Open Government Institute, Friedrichshafen 2015.
- [vL16] von Lucke, J.: Smart Government – Intelligent vernetztes Regierungs- und Verwaltungshandeln in Zeiten des Internets der Dinge und des Internets der Dienste, The Open Government Institute, Friedrichshafen 2016.
- [vL18] von Lucke, J.: Vom Smart Government zum Realtime Government, in: innovative Verwaltung 40/9, S. 10-13, 2018.
- [vL18b] von Lucke, J.: In welcher smarten Welt wollen wir eigentlich leben? in: Verwaltung & Management 24/4, S. 177-196, 2018.
- [We16] Weber, M. et al: Public IOT – Das Internet der Dinge im öffentlichen Raum, Fraunhofer Institut für offene Kommunikationssysteme, Berlin, 2016.
- [Wi18] Wirtz, B. et al: An integrative public IoT framework for smart government, Government Information Quarterly, in Druck, 2018.
- [WS11] Wiener Stadtwerke Holding: Smart City - Begriff, Charakteristika und Beispiele, Band 7, Wiener Stadtwerke Holding AG, Wien, 2011.