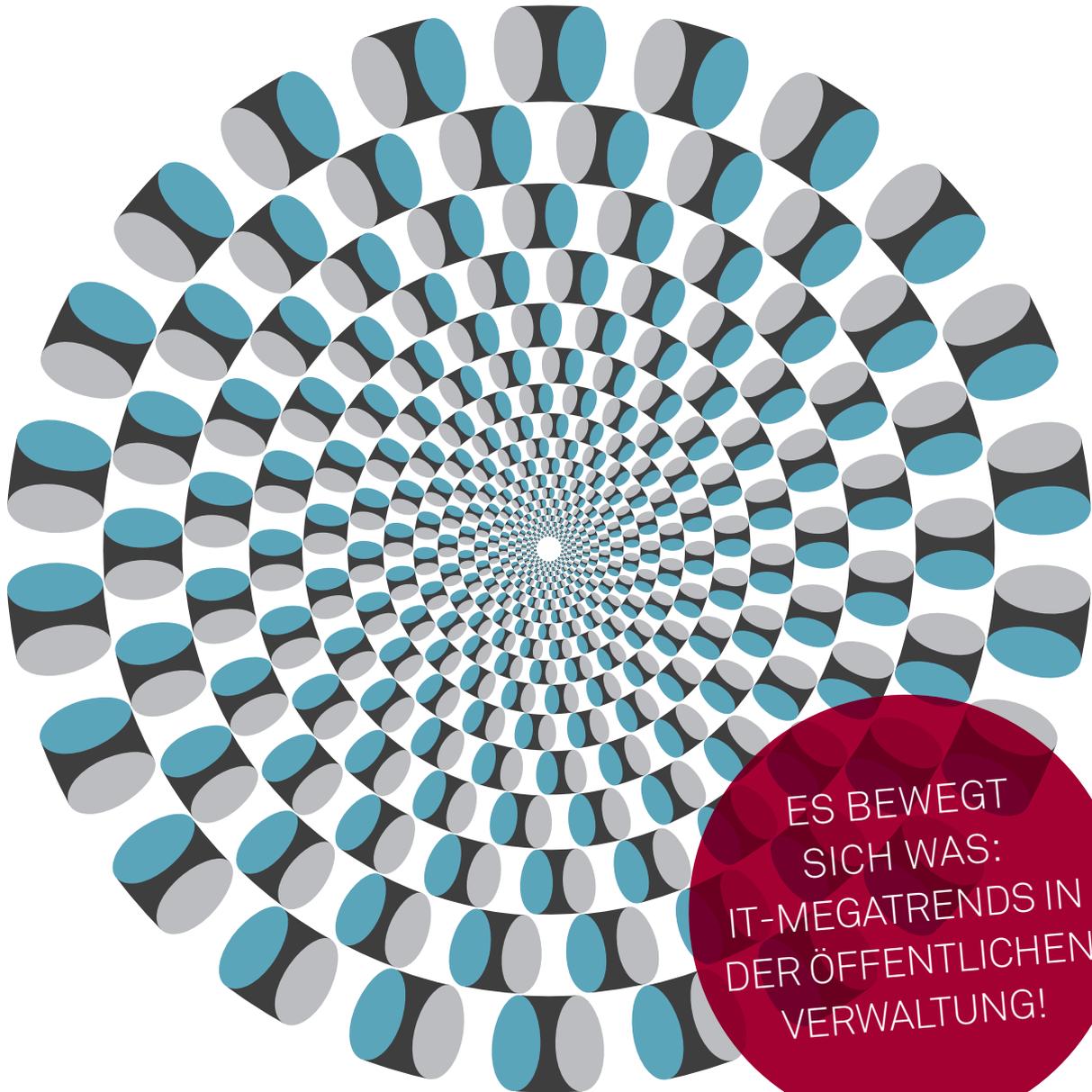


01-2018

# public

Kundenmagazin der .msg  
für den Public Sector



ES BEWEGT  
SICH WAS:  
IT-MEGATRENDS IN  
DER ÖFFENTLICHEN  
VERWALTUNG!

## Projektbericht

Moderne Servicearchitektur  
im Auslandsschulwesen

## Game of Java EE

Große Veränderungen  
beim Industriestandard

## IT-Spickzettel

Microservices – machen Sie sie  
nicht kleiner, als sie sind

# INHALT



## ZUM HERAUSTRENNEN – IT-SPICKZETTEL ZUM THEMA MICROSERVICES

### 4 Zwischenruf

Ein bundesweites Bürgerportal – eine unerreichbare Utopie?

### 6 Neue öffentliche Verwaltung

Um fit für die digitale Transformation zu werden, muss die öffentliche Verwaltung die Kundenperspektive in den Mittelpunkt stellen und sich von Ressortprinzipien befreien

### 12 IT-Megatrends – Initialzündung für die digitale Transformation, auch in der öffentlichen Verwaltung!

Wie IT-Megatrends die digitale Transformation in der öffentlichen Verwaltung befeuern

### 18 Die IT-Konsolidierung kommt voran

Ergebnisse der Studie „IT-Konsolidierung und Digitalisierung in der öffentlichen Verwaltung“ 2017

### 22 Die E-Rechnung kommt

Welche Vorbereitung ist zur Einführung der E-Rechnung bei Bundesbehörden nötig, und wie nutzt man die Chancen?

### 27 Moderne Servicearchitektur im Auslandsschulwesen

Projektbericht: Eine moderne Softwarearchitektur verknüpft Aspekte aus serviceorientierter Architektur und Microservices

### 32 DevOps: gemeinsam schneller, besser, sicherer!

Teil II der DevOps-Serie: Die Kernbestandteile einer kontinuierlichen Delivery Pipeline

### 40 Game of Java EE

Große Veränderungen zeichnen sich für die Zukunft des Industriestandards ab

**Herausgeber**  
msg systems ag

Robert-Bürkle-Str. 1  
85737 Ismaning  
Tel.: +49 89 96101-0, Fax: -1113  
E-Mail: info@msg.group  
www.msg.group

**Verantwortlich**  
Hans Zehetmaier,  
Dr. Stephan Frohnhoff,  
Bernhard Lang,  
Jens Stäcker,  
Dr. Dirk Taubner

**Redaktion**  
Dr. Andreas Zamperoni (Chefredakteur),  
Geschäftsbereich Public Sector  
Karin Dohmann, Marketing

**Konzept und Layout**  
Eva Zimmermann  
Maik Johnke, CMC

**Bildnachweis**  
Fotolia, Shutterstock, msg systems ag

**Produktion**  
Meisterdruck GmbH,  
Kaisheim

Der Inhalt gibt nicht in jedem Fall die Meinung des Herausgebers wieder. Nachdrucke nur mit Quellenangabe und Belegexemplar.



Liebe Leserinnen und Leser,

Digital ist das neue Nachhaltig! Schaut man sich den aktuellen Koalitionsvertrag an, taucht dort – auf 177 Seiten – 298-mal das Wort „digital“ (oder eine seiner Ableitungen) auf. „Nachhaltig“ schafft es dagegen nur auf 73-mal, und „ökologisch“ ist mit 13 Nennungen weit abgeschlagen. Heißt das, die digitale Transformation ist jetzt – nachhaltig – in der Bundespolitik angekommen? Im Koalitionsvertrag wird, erklärtermaßen sehr ambitioniert, von einer „flächendeckenden digitalen Infrastruktur von Weltklasse“ bis hin zum „digitalen Zahnbonusheft“ das ganze Spektrum auf- und ausgeführt. „Mehr Bürgernähe durch eine moderne, digitale Verwaltung“ ist natürlich ebenfalls an prominenter Stelle als Ziel aufgeführt. Viele (laufende und geplante) Initiativen werden für die digitale Zukunft ins Feld geschickt: Smart-Cities-Initiative, Initiative Förderale IT-Kooperationen, Digital-Hub-Initiative, E-Health-Initiative sind nur ein paar Beispiele. Insgesamt findet sich das Wort „Initiative“ 68-mal im Koalitionsvertrag.

Angesichts dieses überwältigenden politischen Digitalisierungssunamis ist es wichtig, den Überblick zu behalten und das, was tatsächlich in der öffentlichen Verwaltung passiert, neutral und präzise zu beschreiben. Nur so können wir, können Sie, lieber Leser, sich selbst eine fundierte Meinung bilden. Und die Informationen, die Sie in der .public bekommen, sind neutral, fundiert und aus erster Hand: ob plakativ, wie in „IT-Megatrends – Initialzündung für die digitale Transformation, auch in der öffentlichen Verwaltung!“ oder technologisch wie in „Moderne Servicearchitektur im Auslandsschulwesen“. Weil unsere Autoren an der digitalen „Front“ mitgestalten, wie in „Game of Java EE“, oder weil sie, wie in „Die E-Rechnung kommt“, unsere Kunden ganz praktisch dabei unterstützen, dieser digitalen Front näherzukommen.

Und damit Sie diese Informationen auch in Ihren nächsten Lenkungskreis mitnehmen können, bieten wir Ihnen mit dem heraustrennbaren „IT-Spickzettel“ einen neuen, ganz praxisorientierten Service.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen.

Dr. Andreas Zamperoni  
Chefredakteur .public



## EIN BUNDESWEITES BÜRGERPORTAL – EINE UNERREICHBARE UTOPIE?

Das bundesweite Bürgerportal ist zurzeit wieder häufiger Thema in der Presse und auf diversen Veranstaltungen zur Digitalisierung in der öffentlichen Verwaltung. Mir drängen sich hierzu zwei Fragen auf: Wann kommt es endlich? Und was wird es können?

| von FLORIAN WÜCHNER

### WANN KOMMT ES (ENDLICH)?

Bereits im E-Government-2.0-Programm des Bundes aus dem Jahr 2006 ist ein Bürgerportal geplant. Zehn Jahre später gibt es das zwar noch immer nicht, dafür aber einige untereinander inkompatible Landesportale. Doch wenn man als Bürger oder Firma von einem Bundesland in ein anderes wechselt, möchte man die Dienstleistungen möglichst mit den gleichen Daten und in den gleichen Strukturen eines Portals beziehen. Mittlerweile sind erste Anzeichen eines gemeinsamen Portals sichtbar, zum Beispiel im Beschluss zur Neuausrichtung des bundesstaatlichen Finanzausgleichssystems.<sup>1</sup> Hier ist ein Bürgerserviceportal geplant – bis zum Jahr 2022.<sup>2</sup> Die Historie dieses Bürgerserviceportals stützt (leider) die These: Föderalismus und Ressortprinzip behindern die digitale Transformation.<sup>3</sup>

**Mein Fazit:** Ich fürchte, es wird noch dauern.

### WAS WIRD ES KÖNNEN?

Auch hier ist ein Blick in die Historie nicht wirklich ermutigend: DE-Mail und eID sind zu kompliziert und werden kaum oder gar nicht genutzt. Trotzdem sind sie in den meisten Bürgerportalen mehr oder weniger integriert. Statt eines einheitlichen Bürgerserviceportals gibt es verschiedene, nicht miteinander verbundene Portale und Services auf Landes- und kommunaler Ebene. Dies ist ein Zeichen, dass bei der Konzeption von Bürgerservices die Kundenperspektive häufig noch nicht an erster Stelle steht. Ein sehr gutes Beispiel dafür ist die Inkompatibilität der eID<sup>4</sup> mit ELSTER<sup>5</sup>. ELSTER wird seit Jahren von vielen Bürgern

und Bürgerinnen sowie Unternehmen genutzt, um Steuererklärungen mit einem speziellen Elster-Zertifikat papierlos einzureichen. Aber warum können sie die eID nicht für die Steuererklärung nutzen? Das wäre eine Killerapplikation für die eID.

### UND WAS WÜNSCHEN SICH DIE BÜRGER?

Als Kunde wünsche ich mir ein Bürgerportal mit Zugriff auf alle Behörden mit transparenten, behördenübergreifenden Services. Mit anderen Worten: Als Bürger möchte ich mich nicht mehr darum kümmern müssen, welche Behörden ich einbeziehen muss, sondern nur noch um das, was ich brauche oder tun will (zum Beispiel Kindergeld beantragen). Damit das gut funktionieren kann, ist ein gemeinsamer Datenraum notwendig, so, wie es ihn beispielsweise in Estland oder in Dänemark gibt: Die Bürger müssen ihre Daten nur einmal eingeben und können dann entscheiden, sie einer Behörde über den gemeinsamen Datenraum zur Verfügung zu stellen, wenn sie einen der angebotenen Services in Anspruch nehmen möchten.

Ich hoffe, auch wir in Deutschland bekommen schnell ein Bürgerserviceportal, das seinem Namen gerecht wird und sich vor denen in den nordischen oder baltischen Staaten nicht verstecken muss.

Und wenn es der Staat mittelfristig nicht schafft, gut nutzbare und vernetzte Bürgerservices anzubieten? Dann werden Unternehmen der Privatwirtschaft in die Lücke springen und diese Dienste – gegen eine geringe persönliche Datenabgabe – anbieten. Dann geht es vielleicht schneller und besser. Aber sind wir bereit, diesen Preis dafür zu zahlen? ●

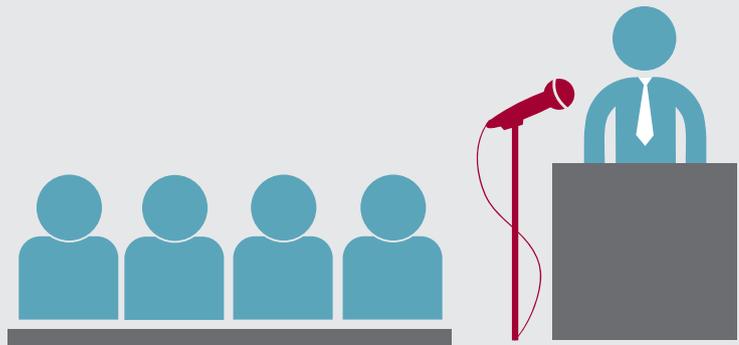
<sup>1</sup> Beschluss zur Neuregelung des bundesstaatlichen Finanzausgleichssystems ab 2020, <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Pressemitteilungen/BPA/2016/10/2016-10-14-beschluss-bund-laender.html>

<sup>2,3</sup> Siehe, public 02-2017, Seite 4 („Fit für die nächste industrielle Revolution? Thesen und Fakten zur digitalen Transformation in der öffentlichen Verwaltung“)

<sup>4</sup> Personalausweisportal: <https://www.personalausweisportal.de>

<sup>5</sup> ELSTER-Portal: <https://www.elster.de/eportal/start>

## Veranstungshinweis



### Fachkongress Digitaler Staat

# E-GOVERNMENT – DATENSCHUTZ – ARBEIT UND PERSONAL 4.0 – HAUSHALT

**20.-21. März 2018 in Berlin**

Der diesjährige Kongress steht ganz im Zeichen der Digitalisierung. In vier Themenkanälen wird gezeigt, dass der digitale Transformationsprozess der öffentlichen Verwaltung bei Bund, Ländern und Kommunen zu einer der zentralen Aufgaben geworden ist.

#### Wir sind dabei!

Jürgen Fritsche, Leiter Geschäftsbereich Public Sector, msg, spricht in einer **Key Note** zum Thema **Innovationen organisieren**.

Beim **Fachforum 5** bietet msg den direkten Dialog und viel Raum für Diskussionen mit Praxisexperten zum Thema **Digitalisierung ohne Innovation - Ist das sinnvoll?** Seien Sie dabei und diskutieren Sie mit.

Weitere Informationen und das komplette Programm finden Sie unter:  
[www.digitaler-staat.org](http://www.digitaler-staat.org)



# NEUE ÖFFENTLICHE VERWALTUNG

Anknüpfend an den Artikel „Fit für die nächste industrielle Revolution? Thesen und Fakten zur digitalen Transformation in der öffentlichen Verwaltung“<sup>1</sup> werden in den nächsten Ausgaben der .public die dort aufgestellten Thesen anhand von Beispielen anschaulich vertieft. Den Anfang machen die beiden Thesen „Die Kundenperspektive ist entscheidend – auch in der öffentlichen Verwaltung“ und „Föderalismus und Ressortprinzip hemmen die Digitalisierung“.

| von **JÜRGEN FRITSCHKE**

## **THESE 1: DIE KUNDENPERSPEKTIVE IST ENTSCHEIDEND**

Wie in der .public-Ausgabe 02-2017 beschrieben, werden digitale Prozesse und Plattformen der öffentlichen Verwaltung in Bezug auf Funktion, Design und Sicherheit immer mehr mit Lösungen der Privatwirtschaft verglichen. Die Kunden der Verwaltung – Bürger, Unternehmen und andere Behörden – erwarten zukünftig wie selbstverständlich, dass Onlinedienste der öffentlichen Verwaltung zur Verfügung stehen. Und dass sie diese Dienste genauso komfortabel nutzen können wie die Online-services im täglichen Gebrauch (Banking, Mobilität, Kommunikation, Navigation, Konsum und vieles mehr).

Onlinedienste, die das gewohnte Anwendungsniveau nicht erreichen, werden nicht genutzt. Daher muss sich die öffentliche Verwaltung mehr in die Kundenperspektive versetzen und digitale Zugangskanäle schaffen, um eine medienbruchfreie Weiter-

gabe und Verarbeitung in der Verwaltung zu ermöglichen. Denn zukünftig wird es nicht mehr akzeptiert werden, sich für Behördengänge freizunehmen oder Formulare auszudrucken und sie unterschrieben per Post zurückzusenden oder persönlich abzugeben. Leistungen des Staates in einer leicht zugänglichen Art und Weise – ohne komplizierte Antragsverfahren – zur Verfügung zu stellen, wird immer wichtiger. Ein gutes Beispiel dafür ist die antragslose Familienbeihilfe (Kindergeld), die in Österreich bereits seit Mai 2015 praktiziert wird.<sup>2</sup>

## **DIE ÖFFENTLICHE VERWALTUNG IN DEUTSCHLAND VERLANGT VIEL VON IHREN KUNDEN**

Um bestimmte Services der öffentlichen Verwaltung in Anspruch zu nehmen, ist in der Regel persönlicher Einsatz erforderlich. Aufgaben, die im europäischen Ausland längst automatisiert sind, müssen bei der deutschen Verwaltung häufig noch mit

<sup>1</sup> Siehe .public 02-2017

<sup>2</sup> <https://www.bmfj.gv.at/ministerin/Aktuelles/Themen/Antragslose-FBH.html>

Zeitaufwand durch den Kunden selbst erledigt werden. Innerhalb der Behörden ist zudem die manuelle Bearbeitung an der Tagesordnung. Statusinformationen über den Bearbeitungsstand erhält der Kunde in der Regel nicht, es sei denn, er fragt aktiv nach.

Selbst wenn man E-Government recht großzügig definiert als: Informationen und Dienste von Behörden und öffentlichen Einrichtungen (Kommune, Stadt, Landkreis etc.), die über das Internet genutzt werden können, wie zum Beispiel die elektronische Steuererklärung (ELSTER), Online-Informationen zu Öffnungszeiten oder Zuständigkeiten von Ämtern etc., hat Deutschland im Vergleich zu anderen europäischen Ländern wie Österreich, Schweiz oder Estland noch viel Aufholbedarf.

Im Vorreiterland Estland gibt es mittlerweile von der elektronischen Steuererklärung bis hin zum E-Voting rund 600 E-Government-Dienste. Aber auch Österreich und die Schweiz sind gute Beispiele für praktiziertes E-Government.

Wo es deutsche Behörden vielerorts nicht schaffen, einen Termin online buchbar zu machen, sind die einzigen drei Gründe, warum man in Estland überhaupt noch ein Amt von innen sehen muss, eine Heirat, eine Scheidung und der Kauf eines Hauses.

### **E-GOVERNMENT IST EIGENTLICH EINE GUTE IDEE**

Für die öffentliche Verwaltung ist E-Government eigentlich eine gute Idee. Es bietet sich als kosten-, umwelt- und nervenschonende Alternative zur oft als verstaubt empfundenen Papierbürokratie geradezu an. Und dass die Kunden grundsätzlich bereit sind, sich online zu betätigen, zeigen die Wachstumsraten bei Onlineshops, sozialen Medien, Buchungs- und Bewertungsportalen etc. E-Government-Angebote müssen aber, damit sie umfassend genutzt werden, konsequent aus der Anwender- oder Bürgersicht gedacht und ständig optimiert werden. Doch die vorhandenen E-Government-Angebote – so scheint es – können die steigenden Ansprüche einer digitalisierten Gesellschaft (noch) nicht zur Zufriedenheit erfüllen. Was also ist zu tun, um eine echte Digitalisierung in der öffentlichen Verwaltung zu erreichen? Es ist klar: Nur ein konkreter Mehrwert kann Kunden zu einer vermehrten Nutzung von E-Government motivieren.<sup>3</sup>

Ganz oben auf der Wunschliste stehen Schnelligkeit und Zeitersparnis: Anfragen sollen schnell beantwortet sowie Termine online vereinbart werden können und Wartezeiten auf dem Amt der Vergangenheit angehören. Eine zentrale Anlaufstelle im Internet soll für eine durchgängige, reibungslose und vollständige

Abwicklung sorgen. Bei alledem müssen Datenschutz- und Sicherheitsbedenken sehr ernst genommen werden. Gleichzeitig müssen einfache Bedienbarkeit und die Zuverlässigkeit der Systeme sichergestellt werden. Außerdem wird von den Behörden ein nachhaltiges, ökonomisches und umweltbewusstes Verhalten erwartet.

Doch selbst wenn digitale Behördenangebote zur Verfügung stehen, greifen nur 41 Prozent der Deutschen darauf zu. Verglichen mit Österreich (74 Prozent) und der Schweiz (61 Prozent), liegt Deutschland damit deutlich zurück. Dabei hat sich die Nutzung in Deutschland von 2012 (45 Prozent) bis 2017 (41 Prozent) sogar noch verschlechtert. Auch die Zufriedenheit derer, die E-Government-Angebote nutzen, hat in den letzten Jahren abgenommen. In Deutschland ist die Zufriedenheit der Nutzer um 8 Prozent auf nun 54 Prozent gesunken. Aber auch in Österreich und der Schweiz ist die Tendenz fallend.<sup>4</sup> Es scheint, als könnten die bereits vorhandenen Angebote den hohen Anspruch der digitalisierten Gesellschaft nicht erfüllen.

Gibt es so wenig Onlineangebote von Behörden, weil die Bürger sie nicht nutzen? Oder nutzen so wenig Bürger die Behördenangebote im Internet, weil es so wenig davon gibt? Hier lohnt es sich, näher hinzuschauen.

Wie so häufig sind die Gründe für die geringe Nachfrage vielfältig. Sie reichen von fehlenden Informationen zum vorhandenen Angebot über die Aufklärung und Sensibilisierung der Bevölkerung für die Bedeutung von E-Government bis hin zu mangelnder Durchgängigkeit und fehlender Benutzerfreundlichkeit bei der Darstellung der Onlineangebote. Allerdings hat der aktuelle E-Government-Monitor (2017) auch festgestellt, dass die Kenntnis von E-Government-Diensten nicht automatisch dazu führt, dass sie genutzt werden.<sup>5</sup>

Der wahrscheinlich naheliegende Grund für zurückgehende Nutzung von und Zufriedenheit mit Onlineangeboten ist, dass der Anspruch der Kunden an Onlinedienste kontinuierlich steigt, weil die im privaten Umfeld genutzten Onlineservices ständig verbessert werden. Jeder kennt es aus eigenen Erfahrungen: Apps, die nicht intuitiv bedienbar und effektiv sind, werden nicht genutzt. Eine Internetseite, die nicht gut strukturiert ist oder nicht zuverlässig funktioniert, wird nicht mehr besucht.

Ein weiterer wichtiger Grund: Es ist nicht bekannt, wo man Onlineservices der Verwaltung überhaupt finden kann. Es fehlt der zentrale Einstiegspunkt, um Angebote aller Behörden im Internet schnell zu finden. Stattdessen gibt es zahlreiche Internetseiten aller Behörden in Deutschland. Aus Kundenperspektive ge-

<sup>3</sup> Ebenda, S. 9

<sup>4</sup> eGovernment Monitor 2017, Initiative D 21, S. 8, [http://www.egovernment-monitor.de/fileadmin/uploads/Studien/eGovMon2017\\_RZ\\_FINAL\\_WEB.pdf](http://www.egovernment-monitor.de/fileadmin/uploads/Studien/eGovMon2017_RZ_FINAL_WEB.pdf)

<sup>5</sup> eGovernment Monitor 2017, Initiative D 21, S. 13, [http://www.egovernment-monitor.de/fileadmin/uploads/Studien/eGovMon2017\\_RZ\\_FINAL\\_WEB.pdf](http://www.egovernment-monitor.de/fileadmin/uploads/Studien/eGovMon2017_RZ_FINAL_WEB.pdf)

Prio	Dimenison	Leitfragen	Auswirkungen
1	 <b>GESCHÄFT:</b> Anpassungsfähigkeit	Wie stark verbessert die Lösung die Fähigkeit der Verwaltung zur schnellen Anpassung an veränderte Anforderungen?	Verwaltungsabläufe (Geschäft) werden im PS hauptsächlich durch politische Entscheidungen verändert, nicht durch die Verwaltung selber.
2	 <b>PRODUKTIVITÄT:</b> Prozessoptimierung	Wie stark trägt die Lösung zur Optimierung von Prozessen bei? Sind Informationen für Berechtigte online und mobil zugreifbar? Sind Prozessketten digital ohne Medienbruch?	Stärkere integrierte digitale Abbildung hat die größte Auswirkung auf Effizienz und Effektivität.
3	 <b>BRANCHE:</b> Kollaboration	Wie stark verbessert die Lösung die Zusammenarbeit zwischen Behörden, Bürgern und Unternehmen?	Beispiel für gute Lösungen: Bundesportal, Länderportale, KONSENS in der Steuerverwaltung, Servicekonto in BY und HE
4	 <b>FACHLICHKEIT:</b> Serviceverbesserung	Wie stark verbessert die Lösung den Nutzen des Anwenders (Verwaltungsmitarbeiter, Bürger, Unternehmen)?	Neue Lösungen müssen messbare Verbesserung der Qualität bringen. Anwender können i. d. R. nicht zu anderen Anbietern wechseln.
5	 <b>NACHHALTIGKEIT:</b> Ressourcenstabilität	Wie stark berücksichtigen die wesentlichen Aspekte der Lösung langfristige Wirtschaftlichkeit?	Schwerpunkt sollte wirtschaftliche Nachhaltigkeit sein.
6	 <b>TECHNOLOGIE:</b> Innovationsrate	Wie hoch ist bei den wesentlichen technischen Aspekten der Lösung die Adoptionsrate neuer Technik und Konzepte?	Neue Technik ist kein Selbstzweck, sie muss zu den höher priorisierten Dimensionen beitragen.
7	 <b>METHODIK:</b> Kreativitätshebel	Wie hoch ist bei dem wesentlichen Vorgehen zur Lösungsfindung die Einsatzrate von Ideenfindungs- und Design-Methoden?	Digitalisierung führt zu einem Wandel in der Berufswelt. Die Lösung komplexer Probleme erfordert kreative interdisziplinäre Zusammenarbeit sowie den Austausch von Ideen.

Abbildung 1: msg-Ansatz für einen priorisierten Digitalisierungsindex für Behörden

dacht: Das Finden der Dienste steht nicht im Vordergrund, eher das Suchen nach Diensten auf den Behördenseiten des Bundes, der Länder, der Kommunen.

Eine zentrale Anlaufstelle bedeutet: Es gibt eine Internetseite (Portal), auf der sich jeder Bürger anmelden und wo er alle Dienste finden kann, die er aufgrund einer seiner Lebenslagen (Arbeit, Auslandsreise, Bauen, Fahrzeuge, Kinder, ...) von staatlichen Behörden, sei es auf kommunaler, auf Landes- oder auf Bundesebene, benötigt.

Gleiches gilt für Unternehmen, die digitale Zugänge für die unterschiedlichsten Unternehmenslagen (Arbeitgeberthemen, Bauen, Beschäftigung ausländischer Mitarbeiter, gefährliche Güter, ...) benötigen. Auch aus Sicht der Unternehmen müssen behördliche Strukturen effizienter werden. Als Beispiel bietet

sich die Unternehmenslage „Bauen“ mit den Phasen, die zum Beispiel bei Großprojekten zwischen den Industriepartnern i. d. R. bereits digital auf einem Datenbestand erfolgen: Frühphase, Planung, Genehmigungsphase, Ausführung, Betrieb. So hat die Deutsche Bahn viele Pilotprojekte zum digitalen Planen und Bauen,<sup>6</sup> doch regelmäßig fehlen die Schnittstellen zu den vielen beteiligten Behörden. Damit können die Vorteile der Digitalisierung nicht ausgeschöpft werden, und Großprojekte verzögern sich unnötig. Ein klassisches großes Neu- und Ausbauprojekt dauert derzeit 20 Jahre, wobei alleine 70 Prozent der Zeit bis zur Baugenehmigung gebraucht werden, nur 30 Prozent der Zeit fließen dann in die Bauausführung.<sup>7</sup> Zum Zeitpunkt der Ausführung entsprechen die Bauwerke dann oft nicht mehr dem Stand der Technik oder benötigen wegen geänderter Rechtslage neue Genehmigungen und Finanzmittel. Unrühmliche Beispiele sind der Flughafen Berlin oder Stuttgart 21.

<sup>6</sup> [http://www.deutschebahn.com/de/Digitalisierung/DB\\_Digital/digitale\\_produkte/16359306/digitalbaue.html](http://www.deutschebahn.com/de/Digitalisierung/DB_Digital/digitale_produkte/16359306/digitalbaue.html)

<sup>7</sup> FAZ vom 13.01.2017, „Wie Großprojekte künftig klappen können“

Die dritte Kundengruppe, nämlich Behörden als Kunden von Behörden, wurde beim herkömmlichen E-Government-Ansatz noch gar nicht bedacht. Doch auch sie benötigen Zugänge zu Online-services anderer Behörden.

In Bezug auf die Auffindbarkeit der Services soll der Portalverbund Abhilfe schaffen. Das neue Onlinezugangsgesetz verpflichtet Bund und Länder, ihre Verwaltungsportale zu einem Portalverbund zu verknüpfen. Dessen Sinn und Zweck soll sein, Dienste für Bürger und Unternehmen (nicht für Behörden) besser auffindbar zu machen. Noch gibt es das Portal nicht, doch es soll innerhalb der nächsten Jahre verfügbar sein und dann den Einstiegspunkt für Kunden abbilden. Wobei die hinter dem Portaleinstiegspunkt liegenden Services noch nicht festgelegt sind – sie hängen dann vom Digitalisierungsgrad der Behörden ab.

### **WIE STEHT ES UM DEN DIGITALISIERUNGSGRAD UNSERER BEHÖRDEN?**

Innerhalb einer Behörde reicht es nicht, Prozesse „einfach nur“ zu digitalisieren, also ihre Medienbruchfreiheit und ihre Automation sicherzustellen. Will man echte Digitalisierung, dann sind die Informationen behörden- und ressortübergreifend auszutauschen. Der Grad der Digitalisierung einer Behörde kann anhand der Dimensionen in Abbildung 1 festgemacht werden. Der Digitalisierungsindex enthält Leitfragen, die auf in Planung befindliche Lösungen angewendet werden können. Ebenso lassen sich die Leitfragen zum Status quo einer Behörde einsetzen.

Diese Priorisierung stellt den Zweck einer Behörde, ihr Geschäft und ihre Anpassungsfähigkeit an die oberste Stelle. Behörden müssen die Erfüllung von Aufgaben im gesetzlichen Rahmen sicherstellen. Die Produktivität wird verbessert, wenn Daten und Informationen für Berechtigte einfach zugänglich sind und Prozesse ohne fehlerträchtige Medienbrüche ablaufen können. Bei den komplexer werdenden staatlichen Aufgaben interagieren zunehmend mehr staatliche Stellen, sodass die Zusammenarbeit (Kollaboration) einen hohen Stellenwert einnimmt. Der Anwendernutzen kommt in der Priorisierung an vierter Stelle. Die drei vorhergehenden Dimensionen sind die Voraussetzung dafür, dass der fachliche Service den Anwendererwartungen entsprechen kann. Die Technologie hat – in Dimension sechs – einen nachgeordneten Stellenwert. Als Mittel zum Zweck muss sie stets in Betracht gezogen werden, doch liegen die für die Digitalisierung wichtigen Optimierungshebel in anderen Dimensionen einer Behördenorganisation.

### **THESE 2: FÖDERALISMUS UND RESSORTPRINZIP HEMMEN DIE DIGITALISIERUNG**

In der Bundesrepublik Deutschland ist der Föderalismus durch Artikel 20 des Grundgesetzes ein Staatsstrukturprinzip und grundlegender Teil des politischen Systems. Zudem legt die Ewigkeitsklausel fest, dass er unabänderlich festgeschrieben ist.

Unbestritten sind die Vorteile des föderalen Staatsaufbaus, zum Beispiel der Schutz vor Machtmissbrauch, der durch Wechselseitigkeit vorhandene Kompromisszwang, der Länderwettbewerb, die Vielfalt wirtschaftlicher, kultureller und politischer Mittelpunkte in Deutschland. Doch auch einige Nachteile liegen auf der Hand: Uneinheitlichkeit, hohe Komplexität durch 16 (+1) verschiedene Entscheidungszentren, Zeitaufwand aufgrund langwieriger Verhandlungen von Bund und Ländern und eine teure Administration. Ein föderaler Staatsaufbau ist eben nicht auf Effektivität ausgelegt. Die Kehrseite: Gerade aufgrund des Föderalismus wäre es für ein einzelnes Bundesland möglich, aus dem gewohnten Rahmen auszubrechen, um seine Effektivität zu verbessern. Wenn der als Vorteil des Föderalismus genannte Länderwettbewerb tatsächlich stattfände, müsste eine moderne Bildungspolitik eines innovativen Bundeslandes Vorbildcharakter für andere Bundesländer haben. Zwar sind einige Bundesländer in der Bildungspolitik etwas innovativer als andere, doch fehlt entweder noch immer ein echtes Vorbild, oder der Länderwettbewerb durch den Föderalismus ist eine Mär.

### **DAS FÖDERALE BILDUNGSSYSTEM IN DEUTSCHLAND**

Deutschlands Rückstand bei der Digitalisierung ist auch im Schul- und Universitätssystem begründet, das wenig Wandel und Innovation zulässt. Digitalisierung ist an Schulen immer noch kein Thema, Abiturienten werden von ihren Lehrern im Bereich der MINT-Technologien nicht auf die moderne Berufswelt und den schon überall sichtbaren Wandel vorbereitet. Neugierde, Begeisterung und Interesse für Neues entstehen so bei den Schülern nicht.

In Großbritannien steht das Fach „Computing“ seit 2014 bereits ab der Grundschule auf dem Lehrplan. In Estland lernen Kinder schon seit fünf Jahren standardmäßig Programmieren – nicht, um aus allen Schülern später Programmierer zu machen, sondern, wie bei anderen Fächern auch, das Verständnis für die Materie zu entwickeln. In Deutschland hingegen passiert in dieser Hinsicht zu wenig. Das ist fatal, denn durch die Digitalisierung wird Informatik in Zukunft immer wichtiger werden. Nach der Reifeprüfung ist daher vielen Abgängern unklar, welches Studium sie ergreifen sollen. Allzu oft werden die MINT-Studienfächer

Die Schule soll ja nicht nur dem Erwerb von Wissen dienen, sondern auch die persönlichen, sozialen und kreativen Fähigkeiten der Kinder fördern. Glauben Sie, dass die Schule dieser Rolle heutzutage weitgehend gerecht wird?

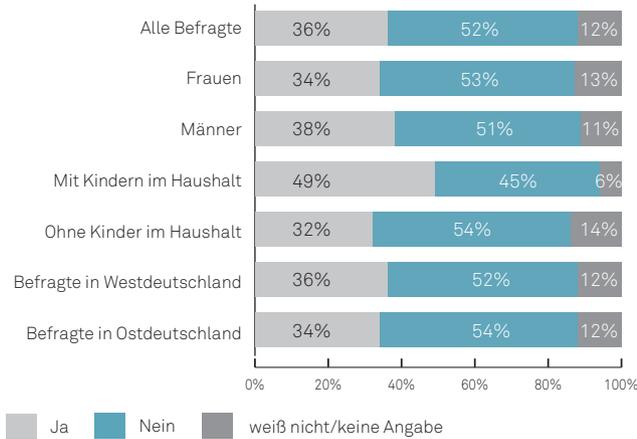


Abbildung 2: Deutsche glauben nicht daran, dass Schule die Kinder adäquat auf die Welt der Erwachsenen vorbereitet, Quelle: statista

als zu komplex empfunden oder sind (immer noch) zu wenig bekannt. Physik, Mathematik, Ingenieurwissenschaften, Informatik scheinen zu technisch oder abstrakt und gelten auch noch als schwer. Einzig Bayern hat das Thema Informatik schon seit 2003 als Pflichtfach ab Klasse 6 in den Gymnasien eingeführt.

Wenn aber Deutschland auch in Zukunft mit seinen Produkten noch attraktiv sein und mit dem Ausland bei der Digitalisierung mithalten möchte, braucht es Nachwuchs, der sich mit Freude und echtem Interesse auch in die MINT-Ausbildungsgänge drängt. Junge Leute müssen dafür begeistert werden, technische Studiengänge zu belegen.

Meinung der Schüler zu Informatik als Pflichtfach in den Klassen 5 bis 10 in den Jahren 2007 und 2010

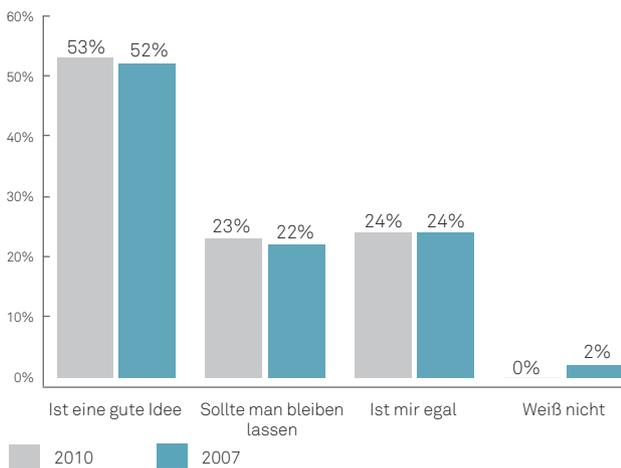


Abbildung 3: Schüler würden Informatik als Pflichtfach begrüßen, Quelle: statista

8 Quelle: BMWi

### VORSICHT DOMINOEFFEKT

Wenn nicht genügend Nachwuchs in den technischen Ausbildungsgängen verfügbar ist, sind deutsche Firmen immer mehr dazu gezwungen, Spezialaufgaben ins Ausland zu verlagern. Doch wenn bereits die anspruchslosen Aufgaben der untersten Qualifikationsebene ausgelagert werden, wird schon früh ein Effekt des schwindenden Fachwissens erzeugt. Und wenn die Arbeiten der untersten Ebene, die bislang zur Vorbereitung auf die Arbeiten der nächsthöheren Ebene diente, ausgelagert sind, können keine oder zu wenige Mitarbeiter für die nächsthöhere Ebene qualifiziert werden. Dann bleibt nur, entweder die Fachleute für die zweite Ebene aus dem Ausland zu holen (Einwanderung) oder auch diese Ebene ins Ausland zu verlagern (Export von Arbeit und Wissen). Denn dort gibt es ja genug Mitarbeiter mit entsprechender Vorqualifikation, die bereit zum Sprung auf die nächste Stufe sind. Einmal angestoßen, setzt sich dieser Effekt immer weiter fort. Es ist ein Selbstläufer über alle Ebenen – in Gang gesetzt vom schwindenden Fachwissen.

Von diesem Problem ist vor allem der Mittelstand in Deutschland betroffen. Dort gibt es noch viele Weltmarktführer, die zwar in der Branche sehr bekannt sind, aber von potenziellen Bewerbern auf dem Arbeitsmarkt neben Größen wie Google, Apple, Microsoft, Mercedes nicht wahrgenommen werden. Und der Mittelstand ist noch immer das wirtschaftliche Rückgrat Deutschlands. 99,6 Prozent aller Firmen in Deutschland sind Mittelständler, sie stellen knapp 60 Prozent aller Arbeitsplätze (16 Millionen) in Deutschland<sup>8</sup> und mehr als 80 Prozent aller Ausbildungsplätze. In der Ausbildung, so, wie sie heute noch in Vorschulen, Schulen,

Die 10 Länder mit dem schnellsten Internetzugang + Deutschland im 1. Quartal 2017

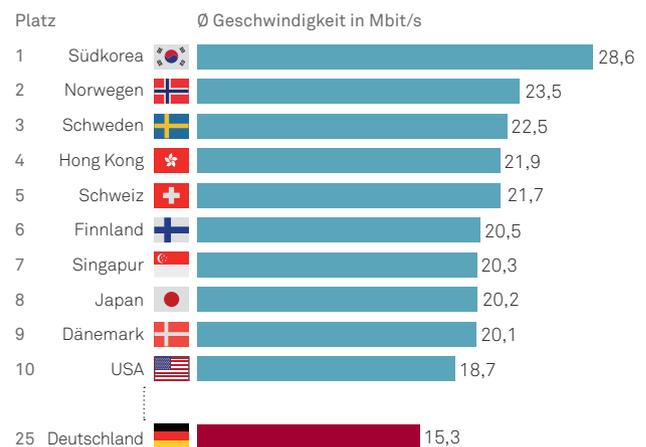
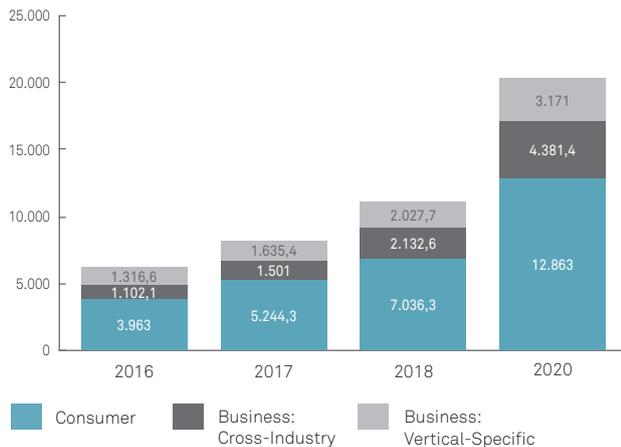


Abbildung 4: Deutsche sind im Internet vergleichsweise langsam unterwegs, Quelle: statista

Prognose zur Anzahl der vernetzten Geräte im Internet der Dinge (IoT) weltweit in den Jahren 2016 bis 2020 (in Millionen Einheiten)



Monatliches Datenvolumen des privaten und geschäftlichen IP-Traffics weltweit in den Jahren 2014 bis 2016 sowie eine Prognose bis 2021 (in Exabytes)

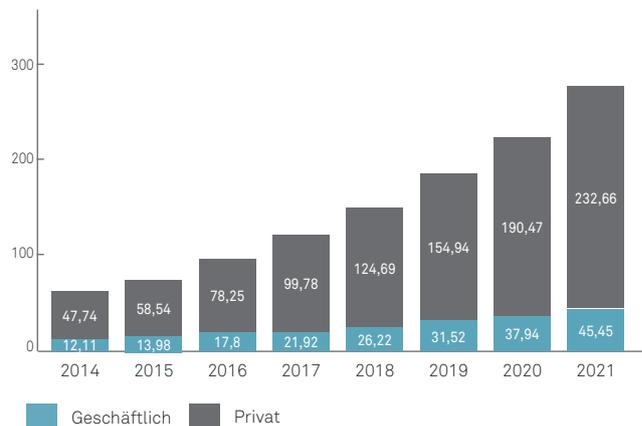


Abbildung 5: Sowohl die Devices als auch der Internetverkehr steigen weltweit weiter stark an, Quelle: statista 2017 & Cisco Systems

Hochschulen praktiziert wird, spielt gesellschaftlicher Wandel durch weiterentwickelte Technik und weltweite Vernetzung eine viel zu kleine Rolle – während er in anderen Ländern immer mehr an Fahrt aufnimmt. Die moderne Bildungspolitik eines innovativen Bundeslandes könnte – Föderalismus sei Dank – Vorbildcharakter für andere Bundesländer haben.

## DIE GIGABIT-GESELLSCHAFT<sup>9</sup>

Für die Zukunftsfähigkeit sind digitale Straßen wichtiger als Autobahnen – doch bislang herrschen in Deutschland zumeist digitale Landstraßen vor. Auch die Mobilfunkabdeckung lässt im Hochindustrialand Deutschland zu wünschen übrig, von einem flächendeckenden Breitbandinternet ganz zu schweigen.

Dabei steigt der Bedarf an Bandbreite stetig an. Dafür sorgen neben immer mehr Endgeräten auch die Erwartung, „always online“ sein zu können und alle Inhalte zu „streamen“. Die Onlinenutzung nimmt in allen Lebensbereichen kontinuierlich zu. Cisco prognostiziert, dass 2021 in Deutschland pro Kopf 9,5 digitale Endgeräte existieren (2016: 5,6 Endgeräte/Kopf) und der Daten-Traffic pro Kopf 74 GB/Monat umfasst (2016: 26,2 GB/Monat).<sup>10</sup> Deutschland als Hochindustrialand muss auch in diesem Feld endlich aufholen, will es nicht vom Weltmarkt „abgekoppelt“ werden.

Auch der Festnetzausbau in Deutschland ist eine kritische, weil zukunftsentscheidende Infrastruktur. Er wird nach Schätzungen 100 Mrd. Euro kosten. Dieses Geld muss Deutschland dringend investieren – und vor allem muss es schnell handeln! Politisch wird das Thema zwar schon lange in Berlin diskutiert, aber es passiert nichts.

Wie bereits etablierte Firmen mit dem Problem zu geringer Bandbreite umgehen und welche Nachteile dadurch dem Hochtechnologiestandort und Exportweltmeister Deutschland drohen, ist eine Sache. Sehr viel schlimmer ist, dass Deutschland als Standort für Neugründungen im Digitalbereich immer unattraktiver wird, wenn die Infrastruktur den Mindestansprüchen nicht genügt. Diese Neugründungen sind jedoch die Arbeitgeber von morgen. ●

**ANSPRECHPARTNER – JÜRGEN FRITSCHÉ**  
Leiter Branche Public Sector



<sup>9</sup> <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2017/08/2017-08-30-breitbandausbau.html>

<sup>10</sup> [https://www.cisco.com/c/dam/m/en\\_us/solutions/service-provider/vni-forecast-highlights/pdf/Germany\\_Device\\_Growth\\_Traffic\\_Profiles.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/m/en_us/solutions/service-provider/vni-forecast-highlights/pdf/Germany_Device_Growth_Traffic_Profiles.pdf)

# IT-MEGATRENDS – INITIALZÜNDUNG FÜR DIE DIGITALE TRANSFORMATION, AUCH IN DER ÖFFENTLICHEN VERWALTUNG!



Über das Thema „digitale Transformation“ wird auch in der öffentlichen Verwaltung viel diskutiert. Vermeintliche Experten melden sich in der Fachpresse zu Wort, jeder scheint eine Meinung zu haben. Aber hinter den öffentlichen Diskussionen haben sich auch schon etliche interessante Beispiele etabliert, wie IT-Megatrends die digitale Transformation in der öffentlichen Verwaltung befeuert haben.

| von MARKUS EHM

“Digital is everything – not everything is digital.” So lautete der Claim einer Messe für die Digitalwirtschaft im Jahr 2016.<sup>1</sup> Bereits seit einigen Jahren hat sich das Thema Digitalisierung zu einem wahren Hype entwickelt. Und mittlerweile hat die digitale Transformation auch die öffentliche Verwaltung erreicht. Wirklich?

## DIE THEORIE

Der Begriff „Digitalisierung“ im engeren Wortsinn wurde bereits seit den 1960er-Jahren für die Erstellung digitaler Repräsentationen von physischen Objekten, Ereignissen oder analogen Medien verwendet. Mittlerweile besitzt der Begriff „Digitalisierung“ aber eine zweite Bedeutungsebene: den Wandel hin zu digitalen Prozessen mittels Informations- und Kommunikationstechnik.<sup>2</sup> Um diese zweite Bedeutungsebene geht es in diesem Artikel.

In den Medien und Blogs werden vornehmlich die sogenannten IT-Megatrends als die Eckpfeiler der digitalen Transformation diskutiert. Deshalb lohnt eine Untersuchung, was hinter diesen Megatrends der Digitalisierung steckt und welche Relevanz sie für die öffentliche Verwaltung besitzen.

## IT-MEGATREND CLOUD-COMPUTING UND XAAS



Software as a Service (SaaS), wie zum Beispiel in eine gemeinsam genutzte Infrastruktur integrierte Büroanwendungen, bietet für die öffentliche Verwaltung viel Potenzial. Denn im Vergleich zu in Eigenregie lokal verteilten und gewarteten Büroanwendungen lässt sich mit dieser Art der SaaS signifikant Kosten einsparen. SaaS war vor wenigen Jahren in Ermangelung geeigneter (Web-) Technologien und Bandbreite noch nicht möglich. Das

hat sich geändert: Heute merken Nutzer vielfach gar nicht mehr, dass sich Werkzeuge und Daten nicht lokal auf ihren Rechnern befinden. So lassen sich Aufwände für die Systemadministration der lokalen Rechner reduzieren.

SaaS ist ein Bestandteil des Cloud-Computings, das darüber hinaus Infrastruktur (IaaS), Entwicklungsplattformen (PaaS) und weitere Dienste umfasst. Cloud-Dienste kommen auch dann ins Spiel, wenn Verfahren nicht vollständig mit behördeneigenen Anwendungen und behördeneigener Infrastruktur realisiert werden können, zum Beispiel, wenn Komplexität und Security-Belange eines Verfahrens unverhältnismäßig hohe Aufwände verursachen würden.

So ist es für Behörden sehr aufwendig und IT-sicherheitstechnisch anspruchsvoll, ein eigenes Bezahlssystem anzubieten.<sup>3</sup> Daher könnte ein solches System auch an spezialisierte und autorisierte Dienstleister beauftragt werden. Der Luxemburger Ableger des US-Bezahlensystems PayPal bot bereits 2014 deutschen Behörden an, direkt deren Zahlungsabwicklungsvorgänge gemäß E-Government-Gesetz zu übernehmen. Mittlerweile ist der Basisdienst ePayBL<sup>4</sup> etabliert, der von einer Entwicklergemeinschaft verschiedener Bundes- und Landesinstitutionen realisiert wurde. ePayBL stellt sicher, dass Haushaltssysteme der Behörden betreffende Zahlungen nicht auf ausländischen, aufgabenfremden Rechnern abgewickelt werden müssen.

Ein weiteres Beispiel für XaaS ist das Angebot des amerikanischen Unternehmens ESRI, das interaktive Karten eines Gemeinde- oder Stadtgebiets auf eigenen Servern bereithält, mit weiteren thematischen Karten anreichert und den Bürgern als kommunales Angebot bereitstellt.<sup>5</sup>

Dieses Beispiel zeigt neben dem Nutzen auch das Dilemma beim Einsatz von Cloud-Diensten in der öffentlichen Verwaltung: Einerseits schafft eine Auslagerung von IT-Infrastruktur oder -Diensten eine größere Flexibilität, da weniger eigene Ressourcen gebunden werden. Andererseits werden behördeneigene, möglicherweise personenbezogene Daten außerhalb der Behörde gespeichert. Viele IT-Verantwortliche in der öffentlichen Verwaltung begegnen dem Thema deshalb reserviert.

Abhilfe schaffen hier die behördenübergreifenden IT-Dienstleistungszentren, wie zum Beispiel das ITZBund, die den Verbleib von Daten und deren Verarbeitung innerhalb der öffentlichen Verwaltung sicherstellen können. Die Bundesagentur für Arbeit betreibt selbst so viele Verfahren, dass der Aufbau und Betrieb einer eigenen Cloud- und XaaS-Infrastruktur sinnvoll und wirtschaftlich ist.

## MOBILE UND SOCIAL MEDIA



Zu „Mobile“ und „Social Media“ können die meisten Menschen aus den Erfahrungen ihres privaten Umfelds auch Angebote der öffentlichen Verwaltung assoziieren. Schlaglöcher und defekte Straßenleuchten direkt übers Smartphone zu melden, klingt charmant, effizient und nach größerer Bürgernähe. In Berlin und Brandenburg hat sich zum Beispiel „Maerker Brandenburg“ als Angebot etabliert, um Infrastrukturprobleme an die zuständigen Behörden zu melden – via App direkt vor Ort.<sup>6</sup> Weitere Praxisbeispiele finden sich bei kommunalen Facebook-Angeboten, bei denen sich Bürger mit ihrem Ansprechpartner in der Kommunalverwaltung direkt austauschen können. Die Facebook-Seite von Berlin hat bereits über eine Million Follower.<sup>7</sup> Relevante Informationen können auch auf Twitter verbreitet werden, so wie Polizeibehörden dies häufig tun.

Ein erfolgreiches Social-Media-Angebot der Kommunen setzt allerdings organisatorische Veränderungen in den Verwaltungen voraus: Bürgeranfragen müssen gelesen, bearbeitet und ihre Umsetzung kontrolliert werden. Dafür sind entsprechend geschulte Mitarbeiter notwendig, die die Kanäle moderieren. Außerdem müssen entsprechende Ticket-Systeme aufgebaut werden, um die entstehenden Aufgaben auch tatsächlich abzuarbeiten.

Probleme entstehen, wenn Social-Media-Kanäle von besorgten Bürgern – wie in letzter Zeit häufiger – dafür missbraucht werden, um ihren Ärger über Behörden zu äußern. So wurden zum Beispiel im Ruhrgebiet Mitarbeiter der örtlichen Verwaltung auf Facebook beschimpft, weil das Bürgerbüro geschlossen war.<sup>8</sup>

## INTERNET OF THINGS (IOT)



Der Megatrend IoT bezieht sich auch im Kontext öffentlicher Verwaltung auf eine stärkere und intelligenter Vernetzung von Anwendungen einschließlich der Integration von Sensorsystemen. Konkrete Beispiele finden sich unter anderem im Verkehrsmanagement. Beispielsweise steuert seit Februar 2015 eine Streckenbeeinflussungsanlage den Verkehr auf der Autobahn A3 in Rheinland-Pfalz.<sup>9</sup> Abhängig von der Anzahl automatisch erfasster Fahrzeugbewegungen, öffnet das System einen zusätzlichen Fahrstreifen und schaltet Wechsel-Wegweisersysteme. Die Komponenten sind per Mobilfunknetz vernetzt.

In Rotterdam wird mithilfe einer IoT-Lösung die städtische Müllabfuhr disponiert.<sup>10</sup> GPS-Sensoren melden Standorte und Fahrzeugbewegungen an die Leitstelle. In die Dispositionsplanung

werden zusätzlich die zu leerenden Mülleimer miteinbezogen, die ihren jeweiligen Füllstand per Sensor ermitteln und an den zentralen Server melden.

IoT-Anwendungen werden häufig in Zusammenhang mit Smart-City-Projekten initiiert, gerade wenn es darum geht, Energieverbrauchsdaten von Haushalten über intelligente Sensoren, sogenannte Smart Meter, zu erfassen und den Energieverbrauch zu optimieren.

## OPEN DATA UND BIG DATA



Im Umweltbereich fallen enorme Datenmengen an, die – von IT-Systemen verarbeitet, analysiert und visualisiert – direkten Nutzen für Bürger entfalten. Das oben erwähnte ITZBund stellt kontinuierlich Daten von 550 Pegelstationen an großen Flüssen in Deutschland für Anwendungen bereit<sup>11</sup> – fortlaufend, in unterschiedlichen Formaten und als Open Data kostenlos.

Für Open Data gibt es weitere Anwendungsbeispiele in der öffentlichen Verwaltung. Die Stadt Hamburg stellt den Großteil der Ergebnisse ihres Verwaltungshandelns den Bürgern im Internet als Open Data bereit.<sup>12</sup> Der Bürger kann beispielsweise Verträge der Hansestadt mit Dienstleistern einsehen und über den Webbrowser abrufen. Personenbezogene Informationen sind aus Datenschutzgründen allerdings geschwärzt.

Open Data bedeutet auch, dass Behörden ihre Informationen anderen Behörden bereitstellen. Das setzt ein Umdenken voraus: weg von den verschlossenen Amtsstuben hin zu offenen Organisationen, geprägt von einer Kultur des Teilens. Daraus entstehende Informationszusammenhänge können such- und auffindbar bereitstehen und damit den Big-Data-Ansatz verwirklichen: behördenintern und im Rahmen von Bürgerservices! Für einen behördenübergreifenden Datenaustausch müssen zuvor allerdings rechtliche Hürden sinnvoll beseitigt werden.

Als hilfreich dürfte sich in diesem Zusammenhang die Einführung elektronischer Verwaltungsarbeit erweisen. Produkt-Suiten für Enterprise Content Management sind in der Lage, über die Behörde verteilte Daten zu verwalten und über ein Rollenkonzept Regeln für deren Veröffentlichung und Verbreitung festzulegen. Grundsätzlich bleibt sowohl bei Open Data als auch bei Big Data zu beachten, dass der Datenanbieter Sensibilität in punkto Datenschutz walten lassen muss.

Oft ergibt eine Kombination aus mehreren IT-Megatrends die interessantesten Ergebnisse, was am nachfolgenden Beispiel von

Mobile und Big Data deutlich wird: Um den städtischen Fahrradverkehr zu zählen und Maßnahmen für die Stadtplanung abzuleiten, ging das Verkehrsministerium des US-Bundesstaats Oregon (ODOT) neue Wege.<sup>13</sup> Fahrradfahrer nutzen eine Navigations-App der Firma Strava. Die Kooperation zwischen Strava und der ODOT ermöglicht eine Auswertung der so gewonnenen GPS-Verkehrsdaten über Startpunkt, Wegeverlauf und Ziel der Fahrradfahrer. Ziel von ODOT ist es, das Fahrradwegenetz von Städten wie Portland zu verbessern. Derzeit prüft die TU Dresden, ob Verkehrsplanung via Fahrrad-GPS auch in Deutschland anwendbar ist.<sup>14</sup>

## BLOCKCHAIN



Betrachtet man den aktuellen Hype um die Kryptowährung Bitcoin, so darf die zugrunde liegende Technologie – Blockchain oder Distributed Ledger Technology (DLT) genannt – nicht außer Acht gelassen werden. Diese Technologie hat sowohl das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik als auch das Kompetenzzentrum Öffentliche IT des Fraunhofer Instituts FOKUS auf den Plan gerufen. Beide haben sich in Positionspapieren zur Blockchain geäußert.<sup>15 16</sup>

Zwar hat die Blockchain für den öffentlichen Bereich nicht die Relevanz wie für den Finanzsektor. Dort sind unveränderbare Transaktionsketten essenziell, und es bietet sich viel Raum für Spekulationen, wie die Kurexplosion des Bitcoin zeigt. Dennoch gibt es Anwendungsfälle im Public Sector, bei denen dezentrale Intermediäre als unabhängige Prüfinstanzen und unveränderliche Register eine wichtige Rolle spielen können. In Deutschland steht der Einsatz der Blockchain-Technologie noch auf dem Prüfstand. Andere Länder dagegen nutzen entweder bereits DLTs, oder entsprechende Initiativen zur Nutzung sind weit fortgeschritten.

So hat CSIRO als australische Regierungsorganisation das Programm „Data61“ aufgelegt, um sich neue Technologien und insbesondere das Thema Blockchain zu erschließen.<sup>17</sup> Zusätzlich versucht die „Parliamentary Friends Of Blockchain“-Initiative, das Thema aufseiten des australischen Gesetzgebers voranzutreiben.<sup>18</sup> In Estland betreibt das Justizministerium die dezentrale Datenbank „e-law“ auf DLT-Basis, in der sämtliche Entwürfe für laufende und vergangene Gesetzesvorhaben transparent für Bürger einsehbar sind.<sup>19</sup> Die dort eingesetzte Blockchain-Technologie schützt alle Dokumente sicher vor Manipulation und Verfälschung. In den USA bietet die Firma „Follow My Vote“ eine Software zur Durchführung von Wahlen an, die auf der Blockchain-Technologie basiert.<sup>20</sup>

Eine solche Anwendung kann jedoch wegen der anders gearteten Rechtslage nicht ohne Weiteres in Deutschland eingesetzt werden: Eine Registrierung im Wählerverzeichnis nimmt in Deutschland die Behörde vor und nicht der Wähler selbst, wie im amerikanischen Werbefilm gezeigt. Generell ist beim Thema Wahlen auf Blockchain-Basis noch nicht geklärt, wie sich zwar anonyme, aber doch offenliegende Transaktionen auf der einen und das essenzielle Wahlgeheimnis auf der anderen Seite vereinbaren lassen. So ist stets bekannt, wie viele Stimmen ein Kandidat oder eine Partei während des Wahltags gerade auf sich vereinen kann.

Ein oft angeführtes Beispiel ist das digitale Grundbuch. Dieses ist seit jeher ein unveränderliches Register und erfüllt damit im Kern den Blockchain-Ansatz einer nicht veränderbaren, sich selbst kontrollierenden Kette. In Estland scheint das gut zu funktionieren: Dort gibt es seit 2015 einen Notariatsservice für Geschäftsverträge, Geburtsurkunden und Ähnliches, was auf der Blockchain-Technologie basiert.<sup>21</sup> In Deutschland dürfte es hingegen schwierig sein, die Mittlerfunktion öffentlich bestellter (menschlicher) Notare durch den Einsatz von Technologie zu ersetzen.

In Deutschland dürfte die Distributed-Ledger-Technologie am besten auf Verwaltungsbelange anzuwenden sein, die sich um die Prüfung von Dokumentenechtheit in Registern aller Art drehen oder für die Identitätsnachweise unerlässlich sind. Die Blockchain könnte mit ihrer Kombination aus dezentraler Datenhaltung und Fälschungssicherheit die bisherigen Risiken lösen. Der erste Schritt muss aber sein, eine entsprechende Parlamentsinitiative – und Gesetzgebung – nach australischem oder estnischem Vorbild auf den Weg zu bringen.

## IT-MEGATREND USER EXPERIENCE (UX)



„UX“ ist eine eigene Wissenschaft, mit der sich eine Vielzahl spezialisierter Blogs und Magazine befasst und die mittlerweile eigene Studiengänge hervorbringt. Ganzheitlich wird die Interaktion Mensch/Maschine betrachtet, im Schwerpunkt jedoch die Beschaffenheit und Ausgestaltung der Benutzerschnittstellen, das heißt die Oberflächen von Anwendungen. Der zugehörige „Leuchtturm“ Barrierefreiheit steht dabei in der Kritik: Denn in der Praxis bedeutet Barrierefreiheit häufig nicht, sich in die Lage der angesprochenen Zielgruppe zu versetzen, sondern mit möglichst wenig Aufwand gesetzliche Vorgaben zu erfüllen.

Projekte in Skandinavien und in den USA, aber auch in Deutschland wollen Bürger motivieren, kommunale Angebote anzunehmen. E-Government darf und soll Spaß machen. Die Stadt Boston bietet seit drei Jahren eine Schulsuche über eine interaktive Karte an, mit Informationen zu Entfernungen und Details

zu Schulwegen.<sup>22</sup> Der letzte Schritt ist die Voranmeldung des Kindes. In München ging ein ähnliches Angebot vor Kurzem live.<sup>23</sup> Mittlerweile werden Ausgaben für UX von den Budget-Verantwortlichen als lohnenswerte Investition akzeptiert.

## UMFASSENDE WANDEL NOTWENDIG

User Experience ist für die öffentliche Verwaltung kein primärer Treiber für die digitale Transformation, wie von Autor Ferri Abolhassan postuliert.<sup>24</sup> Abolhassan und andere Autoren stellen heraus, dass die Umsetzung der IT-Megatrends auf technologischer Ebene den Zündfunken für die digitale Transformation bildet. Für die öffentliche Verwaltung trifft dies aber nur teilweise zu. Denn im Unterschied zu Unternehmen der freien Wirtschaft sind Social Media, Mobile oder User Experience in der öffentlichen Verwaltung immer an eine Aufgabe oder ein Anliegen gebunden. Die Adressierung der IT-Megatrends ist in der öffentlichen Verwaltung, mehr als in der freien Wirtschaft, Mittel zum Zweck.

Der dadurch befeuerte Prozess des umfassenden digitalen Wandels einer Organisation gelingt erst, wenn die sich die Managementebene klar zu den notwendigen Veränderungen bekennt und ihre Mitarbeiter auf eben diese Veränderungen gebührend vorbereitet. Auf den Punkt gebracht: Eine vollständige digitale Transformation der Geschäftsprozesse war gerade in der öffentlichen Verwaltung bislang schlicht nicht möglich, weil die unterstützenden Technologien gefehlt haben. Die Technologien sind oder werden nun verfügbar – aber die Organisationen sind oft noch nicht so weit. Fragen der IT-Sicherheit sind ungeklärt und der rechtliche Rahmen häufig noch nicht gegeben.

Ein digitales Transformationsprogramm muss sich auch um die Organisationsebene mit allen betrieblichen, juristischen und sozioökonomischen Aspekten kümmern. Wichtig ist ein dualer Ansatz: Technologien müssen einerseits hinsichtlich ihrer Relevanz für konkrete Anforderungen bewertet und bezogen auf IT-Security durchleuchtet sowie ihre Einführung sorgsam geplant werden. Andererseits müssen aber auch Organisationseinheiten bezüglich ihrer Effizienz und ihre Geschäftsprozesse auf Plausibilität geprüft werden. Eine behutsame Zusammenführung beider Stränge wird durch Disziplinen wie Enterprise Architecture Management (EAM)<sup>25</sup> und Change Management (CM)<sup>26</sup> unterstützt.

## DIGITALE DISRUPTION ALS CHANCE

Ist die viel zitierte digitale Disruption in diesem Zusammenhang für Behörden überhaupt relevant? In moderater Form auf alle Fälle! Die oft genannten Beispiele Google, Amazon oder

Apple sind dabei nicht direktes Vorbild, denn ihr Fokus ist rein wirtschaftlicher Natur. Digitale Disruption für die öffentliche Verwaltung bedeutet vielmehr, spannende Themen wie Neuentwicklung von Geschäftsprozessen und -abläufen und den direkten Zugang seitens der Bürger proaktiv anzugehen und neue Technologien zusammen mit den Nutzern einzuführen. Ohne digitale Disruption gelingt kein Transformationsprozess, die digitale Transformation bleibt Stückwerk. Digitale Disruption soll demnach in erster Linie als Chance begriffen werden, die digitale Transformation in der öffentlichen Verwaltung voranzutreiben. Suchen wir also nach disruptiven Technologien und Prozessen, um Veränderungen in der öffentlichen Verwaltung zu befeuern!

## ZUSAMMENFASSUNG

Neue Technologien haben in den letzten Jahren einen Wandel in der Digitalisierung der Gesellschaft herbeigeführt, der – mit dem Schlagwort „Digitale Transformation“ überschrieben – weit mehr ist als bloßer Zeitgeist. Gerade für die öffentliche Verwaltung ergeben sich neue Möglichkeiten der Arbeit und Kommunikation, und zwar innerhalb der Behördenwelt ebenso wie mit dem Bürger. Die Adaption der IT-Megatrends kann, wohlüberlegt und richtig dosiert, in diesem Zusammenhang allseitigen Nutzen erzeugen. Die in diesem Artikel zahlreich aufgeführten Beispiele belegen das.

Allerdings befinden wir uns noch in einem frühen Stadium der Umsetzung, und häufig finden Digitalisierungsinitiativen erst punktuell statt. Laut aktuellem Bericht der EU-Kommission liegt Deutschland beim Punkt „Digital Public Services“ auf Platz elf von 29 europäischen Ländern, damit unter dem europäischen Durchschnitt und hinter den meisten seiner direkten Nachbarn.<sup>27</sup>

Doch die Basis ist bereitet. Digitale Leuchtturm-Projekte wie die genannten Beispiele dürfen und sollen als Ansporn dienen, den eingeschlagenen Weg weiter zu beschreiten: nämlich digitale Projekte weiter umzusetzen, Geschäfts- und Arbeitsprozesse anzupassen und Organisationen zu verändern. Dann kann die digitale Transformation umfassend gelingen! ●

### ANSPRECHPARTNER – MARKUS EHM

Lead Business Consultant

Public Sector Solution Consulting



- 1 <https://www.marconomy.de/live/articles/528077>
- 2 <https://de.wikipedia.org/wiki/Digitalisierung>
- 3 Siehe "Die E-Rechnung kommt", Seite 22 ff.
- 4 <http://www.epaybl.de/>
- 5 <https://www.arcgis.com/home/gallery.html#c=esri&t=maps&o=modified>
- 6 <https://maerker.brandenburg.de/> (App: <https://maerker.brandenburg.de/bb/appstores>)
- 7 <https://www.futurebiz.de/artikel/staedteseiten-deutschland-facebook/>
- 8 <http://www.derwesten.de/staedte/ennepetal/wie-staedte-und-behoerden-auf-beleidigungen-im-netz-reagieren-id11003006.html>
- 9 <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2015/008-bomba-a3-freigabe-streckenbeeinflussung.html>
- 10 <https://smartcitiescouncil.com/article/how-rotterdam-cut-trash-collection-costs-and-boosted-recycling>
- 11 <http://www.pegelonline.wsv.de/gast/start>
- 12 <http://transparenz.hamburg.de/open-data/>
- 13 <https://bikeportland.org/2014/05/01/odot-embarks-on-big-data-project-with-purchase-of-strava-dataset-105375>
- 14 <https://tu-dresden.de/bu/verkehr/ivs/voeko/forschung/forschungsprojekte/nrvp>
- 15 [https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/Kryptografie\\_Kryptotechnologie/Kryptografie/Blockchain/blockchain\\_node.html](https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/Kryptografie_Kryptotechnologie/Kryptografie/Blockchain/blockchain_node.html)
- 16 <http://www.oeffentliche-it.de/documents/10181/14412/Mythos+Blockchain+-+Herausforderung+f%C3%BCr+den+%C3%96ffentlichen+Sektor>
- 17 <https://research.csiro.au/data61/blockchain/>
- 18 <https://www.ethnews.com/australian-senators-launch-parliamentary-friends-of-blockchain-group>
- 19 <https://e-estonia.com/solutions/security-and-safety/e-law>
- 20 <https://followmyvote.com/>
- 21 [https://www.it-planungsrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/Fachkongress/5FK2017/25April\\_IV\\_Blockchain.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.it-planungsrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/Fachkongress/5FK2017/25April_IV_Blockchain.pdf?__blob=publicationFile&v=4)
- 22 <https://www.boston.gov/departments/new-urban-mechanics/discover-bps>
- 23 <https://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Referat-fuer-Bildung-und-Sport/Kindertageseinrichtungen/kita-finder.htm>
- 24 Ferri Abolhassan: The Drivers of Digital Transformation. Cham (CH), 2017
- 25 Siehe „Management von Unternehmensarchitekturen? Auch für Behörden!“, .public 02-2017, S. 44 ff.
- 26 Siehe „Auf dem Weg zur digitalen Exzellenz – Gestaltung des ‚Dazwischen‘“, .public 02-2017, S. 48 ff.
- 27 The Digital Economy & Society Index (DESI): <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>



Studienband 2017

# IT-Konsolidierung und Digitalisierung in der öffentlichen Verwaltung

Die Landschaft der IT-DLZ in der öffentlichen Verwaltung entwickelt sich durch die Gründung des ITZBund und der voranschreitenden Konsolidierung der IT-DLZ auf allen Ebenen der öffentlichen Verwaltung ständig weiter.

- Welche Erfahrungen wurden mit der IT-Konsolidierung Bund bisher gemacht?
- Welche fachlichen und technischen Anforderungen an IT-Unterstützung haben die Behörden?
- Welche Leistungen bietet die IT-DLZ den Behörden an?
- Welche aktuellen Schwerpunkte und Herausforderungen, wie zum Beispiel E-Akte aufgrund des E-Government-Gesetzes, Open Data, Cloud, digitale Transformation, EAM, gibt es?
- Was hat sich im Vergleich zu 2015 verändert?

Antworten auf diese und weitere Fragen gaben mehr als 150 Verantwortliche aus Fachbehörden und IT-Dienstleistungszentren des Bundes, der Länder und ausgewählter Großstädte.

Ergänzt wird die Studie durch Interviews mit Vertretern der politischen Verwaltung zu den Rahmenbedingungen, die nötig sind, damit die Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung in Deutschland gelingt.

Alle Ergebnisse, Analysen und Interviews können Sie in der aktuellen Studie 2017 nachlesen.

Erhalten Sie Ihr kostenfreies Exemplar: <https://www.msg.group/public-sector/studie/bestellung>



## DIE IT-KONSOLIDIERUNG KOMMT VORAN

Die Studie „IT-Konsolidierung und Digitalisierung in der öffentlichen Verwaltung“ untersucht auch 2017 den Stand der IT-Konsolidierung und die politischen Rahmenbedingungen für die Digitalisierung in der öffentlichen Verwaltung.

| von **WERNER ACHTERT, KARIN DOHMANN** und **DR. ANDREAS ZAMPERONI**

Die Konsolidierung der Dienstleistungszentren ist ein wichtiger Schritt zur Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung. Mit der Studie „IT-Konsolidierung und Digitalisierung in der öffentlichen Verwaltung“ knüpft msg an ihre Studie aus dem Jahr 2015 an, in der erstmals eine Bestandsaufnahme zur Situation der IT-Dienstleistungszentren erfolgte.

Für die im November 2017 vorgestellte Studie wurden im Frühjahr 2017 insgesamt 144 Verantwortliche aus Fachbehörden des Bundes, der Länder und ausgewählter Großstädte zu folgenden Themen befragt:

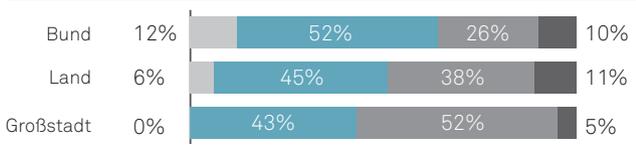
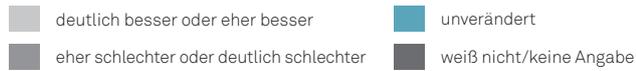
- Worin bestehen aktuell die wesentlichen fachlichen Herausforderungen für die Behörden?
- Vor welchen IT-Herausforderungen stehen die Behörden in den kommenden zwei Jahren?
- Welche Leistungen werden derzeit und zukünftig in IT-DLZ verlagert?
- Welche Ziele werden mit der Verlagerung verfolgt, und werden diese von den IT-DLZ erfüllt?
- Welche Faktoren erschweren die Verlagerung von IT-Leistungen zu einem IT-DLZ?
- Wie zufrieden sind die Bundesbehörden bisher mit der IT-Konsolidierung Bund?

Die Befragungen der Fachbehörden, die Bedarfsträger von IT-Dienstleistungen sind, wurden auch diesmal wieder durch Befragungen und Interviews hoher Vertreter der Dienstleistungszentren ergänzt, die Dienstleistungen für ihre Kunden, die Fachbehörden, erbringen. In zusätzlichen Experteninterviews standen die besonderen Herausforderungen im Fokus, die die Interviewten angesichts der Digitalisierung in der öffentlichen Verwaltung sehen.

Angesichts der Bedeutung der Digitalisierung für den Wirtschaftsstandort Deutschland und die öffentliche Verwaltung wurden dieses Jahr außerdem Interviews mit Vertretern der politischen Verwaltung geführt und die Studie um deren Einschätzungen erweitert. Insbesondere wurden die Vertreter der politischen Ebene nach den Rahmenbedingungen gefragt, die sie für notwendig erachten, damit die Digitalisierungsbemühungen in der öffentlichen Verwaltung gelingen.

Die Ergebnisse der Studie belegen, dass die IT-Konsolidierung insgesamt vorankommt und durch die Zentralisierung von Basis- und Querschnittsdiensten die Voraussetzungen für eine effiziente IT-Unterstützung geschaffen werden. Die Studie zeigt jedoch auch, dass für eine umfassende Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung die politischen Rahmenbedingungen verändert werden müssen.

## Gewinnung von Personal für Fachaufgaben



## Gewinnung von Personal für IT-Aufgaben

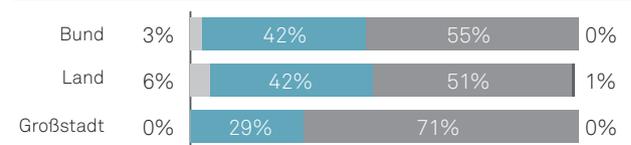


Abbildung 1: Gewinnung von Fach- und IT-Personal durchweg schwieriger als 2015

### PERSONAL FÜR DIGITALISIERUNG IST DER GROSSE ENGPASS

Die Meinungen von Fachbehörden, IT-Dienstleistungszentren und politischer Verwaltung gehen in die gleiche Richtung: Fachpersonal zur Unterstützung der Digitalisierung ist nicht ausreichend vorhanden; es ist auch nicht absehbar, dass die Situation sich bessert. Gegenüber der Studie aus dem Jahr 2015 hat sich die Situation aus Sicht der Befragten sogar deutlich verschlechtert, und zwar bei Bund, Land und Kommunen in gleichem Maße.

### IT-SICHERHEIT UND DATENSCHUTZ STEHEN FÜR BEDARFSTRÄGER AN ERSTER STELLE

Sowohl auf Bundesebene als auch bei den Ländern und Kommunen steht dieses Thema mit deutlichem Abstand an erster Stelle der Top-Herausforderungen. Gegenüber der Befragung im Jahr 2015 ist die Bedeutung noch einmal deutlich gestiegen. Vorfälle durch Angriffe in der letzten Zeit haben hier scheinbar die Sensibilität noch erhöht.

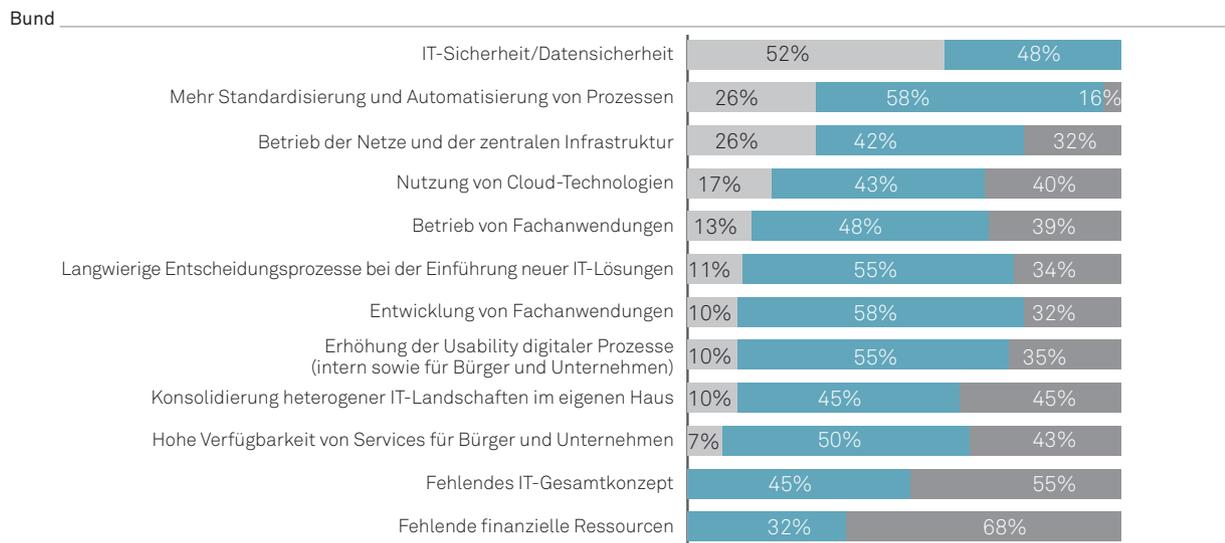


Abbildung 2: Beispiel für Ergebnis der Studie: Top-Herausforderungen IT auf Bundesebene

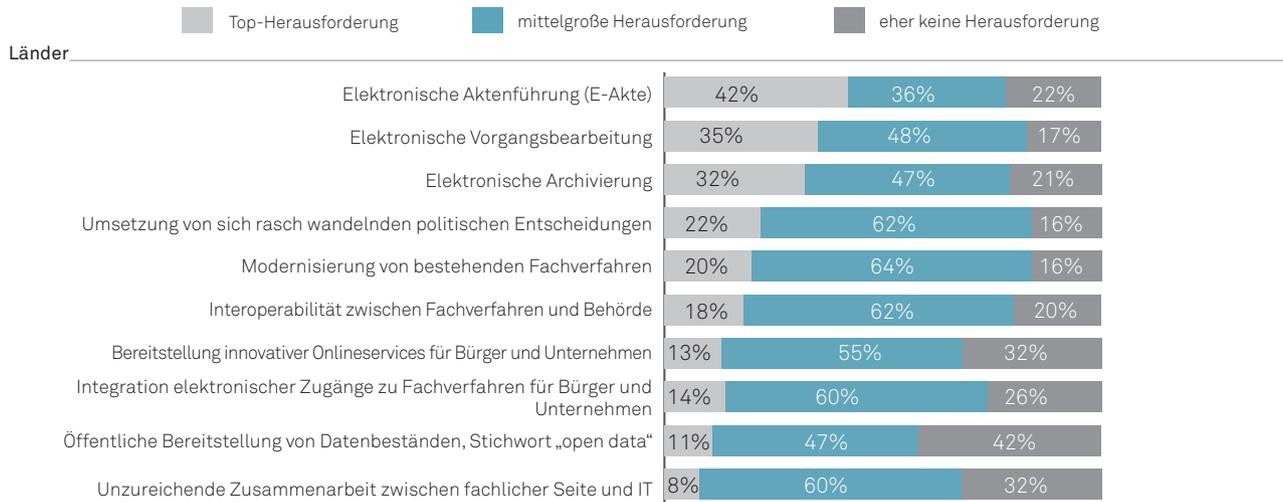


Abbildung 3: Beispiel für Ergebnis der Studie: Fachliche Top-Herausforderungen auf Landesebene

### BEDEUTUNG VON PROZESSAUTOMATISIERUNG UND STANDARDISIERUNG GESTIEGEN

Auf Platz 2 der Top-Herausforderungen der IT werden bei Bedarfsträgern des Bundes die Einführung von mehr Standards sowie die Automatisierung von Prozessen gesehen. Auch auf Landes- und Kommunalebene werden diese Themen bei einer signifikanten Anzahl der Befragten als besonders wichtig erachtet.

### ELEKTRONISCHE AKTENFÜHRUNG UND ELEKTRONISCHE VORGANGSBEARBEITUNG WEITERHIN TOP-THEMA

Wie in der Befragung im Jahr 2015 werden vor allem elektronische Aktenführung und elektronische Vorgangsbearbeitung sowie die Umsetzung politischer Entscheidungen in IT-unterstützte Verwaltungsabläufe als fachliche Top-Herausforderungen genannt. Beim Bund ist die Bedeutung dieser Themen in etwa gleich geblieben, bei den Ländern haben diese Themen sicht-

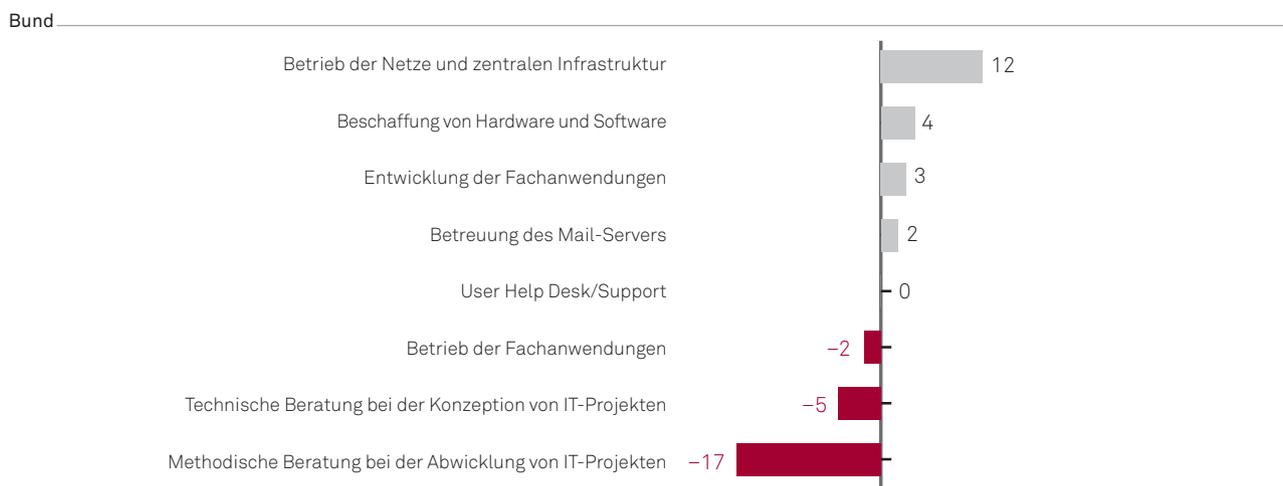


Abbildung 4: Veränderung intern erbrachter Dienstleistungen 2015 und 2017 (in Prozentpunkten)

bar an Bedeutung gewonnen. Bei den Kommunen sind Online-zugänge und Bezahloptionen für Bürger und Unternehmen Top-Herausforderungen.

### **BEDARFSTRÄGER WOLLEN FACHVERFAHREN WEITERHIN SELBST ENTWICKELN UND BETREIBEN**

Die Fachbehörden möchten – trotz IT-Konsolidierung – auch in Zukunft mehrheitlich Fachanwendungen selbst betreiben und auch die Entwicklung von Fachverfahren in Eigenregie durchführen – und tun dies auch in zunehmendem Maße (siehe Abbildung 4). Diese Tendenz ist bei Bundesbehörden noch ausgeprägter als bei Landesbehörden oder bei Kommunen.

### **POLITISCHE RAHMENBEDINGUNGEN FÜR DIGITALISIERUNG NICHT AUSREICHEND**

Einheitliche Meinung der Vertreter der politischen Ebene war, dass auf Bundesebene für die Umsetzung von Digitalvorhaben geeignete Strukturen und Prozesse für Programm-, Projekt- und Architekturmanagement fehlen beziehungsweise weiter aufgebaut werden müssen. Die im Bund verteilten Zuständigkeiten für Digitalisierung müssen gebündelt und endlich eine gemeinsame Strategie der Bundesregierung für die Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung erstellt werden.

Die Vernetzung der Behörden und die Möglichkeiten zur Kollaboration müssen dringend ausgebaut werden. Bei neuen Gesetzesvorhaben muss die erforderliche Umsetzung mithilfe von behördenübergreifenden IT-Verfahren bereits von der Politik berücksichtigt werden.



Bestellen Sie sich die vollständige Studie kostenfrei:  
<https://www.msg.group/public-sector/studie>

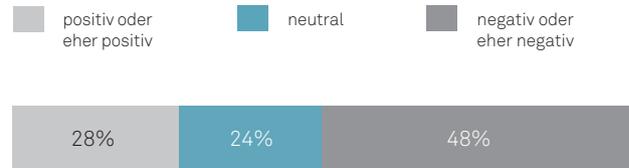


Abbildung 5: Bewertung der bisherigen IT-Konsolidierung Bund durch Behörden, die schon mit der Konsolidierung betroffen waren (auch Planungsphase)

Zur besseren Abstimmung zwischen Fachverwaltung und IT wäre es sinnvoll, die Verwaltungsexperten überhaupt oder besser in Bezug auf die Digitalisierung von Prozessen und Verfahren auszubilden. Diese Ausbildungsinhalte fehlen derzeit noch.

Bei der Einrichtung des Informationstechnikzentrum Bund (ITZ-Bund) wurden von der Politik hohe Erwartungen erzeugt, die für den IT-Dienstleister derzeit aufgrund des Aufgabenzuwachses nur schwer zu erfüllen sind.

Sowohl Fachbehörden als auch IT-Dienstleister werden sich künftig viel stärker hinsichtlich ihrer Strategien und Prozesse synchronisieren müssen, um sich sowohl als Dienstleister, aber auch als Kunden professioneller aufstellen zu können. ●

#### **ANSPRECHPARTNER – DR. ANDREAS ZAMPERONI**

Leiter Center of Competence  
 Projektmanagement  
 Public Sector Solutions Consulting



# DIE E-RECHNUNG KOMMT



## Welche Vorbereitung ist zur Einführung der E-Rechnung bei Bundesbehörden nötig, und wie nutzt man die Chancen?

| von GEORG KUHNERT

Künftig werden private Unternehmen Rechnungen an Behörden und Einrichtungen der Bundesverwaltung weitgehend elektronisch stellen – dafür sorgt die E-Rechnungsverordnung vom 6. September 2017. Sie besagt, dass für Bundesministerien und Verfassungsorgane ab 27. November 2018 und für nachgeordnete Bundesbehörden ab 27. November 2019 die Annahme und medienbruchfreie Verarbeitung von elektronischen Rechnungen bindend ist. Die Einführung der E-Rechnung ist daher im Bund verpflichtend. Auf die betroffenen Behörden kommen große Änderungen zu. Doch dem stehen die hohen Einsparpotenziale gegenüber, die durch die Umsetzung erreicht werden können.

### BEHÖRDEN UND UNTERNEHMEN ERSCHLIESST SICH EIN HOHES EINSPARPOTENZIAL

Künftig werden Unternehmen über den „Zentralen Rechnungseingang BUND (ZRE)“ Rechnungen an Behörden im semantischen Standard „X-Rechnung“ in Form der normierten Syntax digital an eine zentrale Stelle übermitteln. Behörden können die so eingehenden Rechnungsdaten medienbruchfrei einsehen,

verarbeiten und zur Auszahlung bringen. Rechnungsunterlagen können bereits bei Eingang digital abgelegt werden, zum Beispiel in einer elektronischen Rechnungsakte im künftigen Basisdienst E-Akte des Bundes. Die Rechtsverordnung lässt sich auf vier Punkte zusammenfassen:

- Das Format X-Rechnung (oder EU-Norm-konformes elektronisches Rechnungsformat)
- Die Einreichung über das Verwaltungsportal Zentraler Rechnungseingang (ZRE BUND) mit dem folgenden Funktionsumfang (vergleiche Architekturkonzept<sup>1</sup>):
  - Authentifizierung über Servicekonto BUND.
  - Zentrale Erfassung von Rechnungen innerhalb der Plattform.
  - Schemaprüfung auf Standard-X-Rechnung.
  - Weiterleitung mittels LeitID an Empfängerbehörde.
  - Standardschnittstellen zur ERP-Softwarelösungen.
- Eine Lieferantenverpflichtung
- Ausnahmen gelten für:
  - verteidigungs- und sicherheitsrelevante Aufträge,
  - Angelegenheiten des Auswärtigen Dienstes,
  - Direktaufträge mit einer Bagatellgrenze von 1.000 Euro.

<sup>1</sup> Dr. Werres et. al. (2017): Das Architekturkonzept e-Rechnung für die föderale Umsetzung in Deutschland – entwickelt vom Bund und dem Land Bremen [http://www.finanzen.bremen.de/haushalt/das\\_architekturkonzept\\_e\\_rechnung-55195](http://www.finanzen.bremen.de/haushalt/das_architekturkonzept_e_rechnung-55195)



Abbildung 1: Umsetzungszeitraum E-Rechnung

Nach Schätzungen des BMI können rechnungsstellende Unternehmen durch die E-Rechnung Kosten von bis zu 11 Mio. Euro pro Jahr einsparen.<sup>2</sup> Und für rechnungsempfangende Behörden erwartet das BMI je nach Reife der IT-Infrastruktur eine Zeiterparnis von bis zu 70 Prozent in der Rechnungsbearbeitung bzw. Kostenersparnisse von bis zu 15 Euro je Rechnung.<sup>3</sup>

Die Möglichkeiten, durch eine schnellere Rechnungsbearbeitung verstärkt Skonti zu nutzen oder Mahn- und Verzugskosten zu vermeiden, sind dabei bisher noch nicht berücksichtigt.

**DIE HERAUSFORDERUNGEN SIND GROSS**

Die Umsetzung der E-Rechnung ist komplex und zeitlich ambitioniert. So müssen bis spätestens November 2018 alle obersten Bundesbehörden und Verfassungsorgane elektronische Rechnungen über den ZRE annehmen und verarbeiten können. Der Basisdienst E-Akte Bund mit einem Integrationsmuster für die E-Rechnung wird zu diesem Zeitpunkt maximal ein Pilotstadium erreicht haben. Eine integrierte Nutzung beider Basisdienste wird deshalb erst mittelfristig möglich sein – zuvor sind Übergangslösungen erforderlich. Und auch dann schafft die E-Akte vermutlich nur den Zugriff auf die Dokumente zu zahlungsbegründenden Unterlagen. Ein elektronischer Workflow zur Bearbeitung strukturierter Rechnungsdaten geht über diese Anforderungen hinaus.

Je nach Ausgangssituation müssen die Organisation und die IT in den Behörden für die E-Rechnung an unterschiedlichen Stellen ertüchtigt werden. Außerdem müssen die heteroge-

nen IT-Systemlandschaften durch Schnittstellen mit dem ZRE verbunden werden. Insbesondere behördeneigene ERP-Inseln erfordern hier individuelle Lösungen. Und wenn die Posteingänge bisher dezentral bearbeitet werden, ändern sich zwangsläufig auch die Abläufe mit dem neuen zentralisierten System des ZRE.

Zudem sind Rechnungsworkflowprozesse und Prüfungsschritte unterschiedlich aufgebaut. Unterhalb der Bagatellgrenze von 1.000 Euro können Rechnungen auch künftig weiter auf Papier und am ZRE vorbei gestellt werden. Doch auch diese Rechnungen müssen bearbeitet und daher möglichst einfach in den künftigen digitalen Rechnungsworkflow integriert werden können. Je nach Anzahl der Prüfschritte müssen komplexe Bearbeitungsprozesse mit vielen Beteiligten angepasst werden. Das bedeutet, dass viele Mitarbeiter quer durch die ganze Organisation mitgenommen und geschult werden müssen.

**DAS ZIEL MUSS EINE DURCHGÄNGIGE DIGITALE RECHNUNGSBEARBEITUNG SEIN**

Der Anspruch bei der Umsetzung der E-Rechnung sollte über die Erfüllung regulatorischer Anforderungen hinausgehen. Das heißt, die elektronisch erhaltenen Rechnungsdaten müssen auch durchgängig in einem IT-gestützten Workflow bis zur Bezahlung bearbeitet werden können. Da dies zum Funktionsumfang marktgängiger ERP-Systeme gehört, können sie für diesen Zweck genutzt werden. Papierrechnungen unterhalb der Bagatellgrenzen sollten digitalisiert und künftig in den gleichen Workflows digital geprüft werden.

2 Bundesministerium des Innern (2017): Rechnungsstellung leichtgemacht. Bundeskabinett beschließt Verordnung zur elektronischen Rechnungsstellung <https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2017/09/kabinettsbeschluss-e-rechnungs-vo.html>  
 3 Bundesministerium des Innern (2016): Implementierungskonzept zur eRechnung für die Bundesverwaltung, S82.

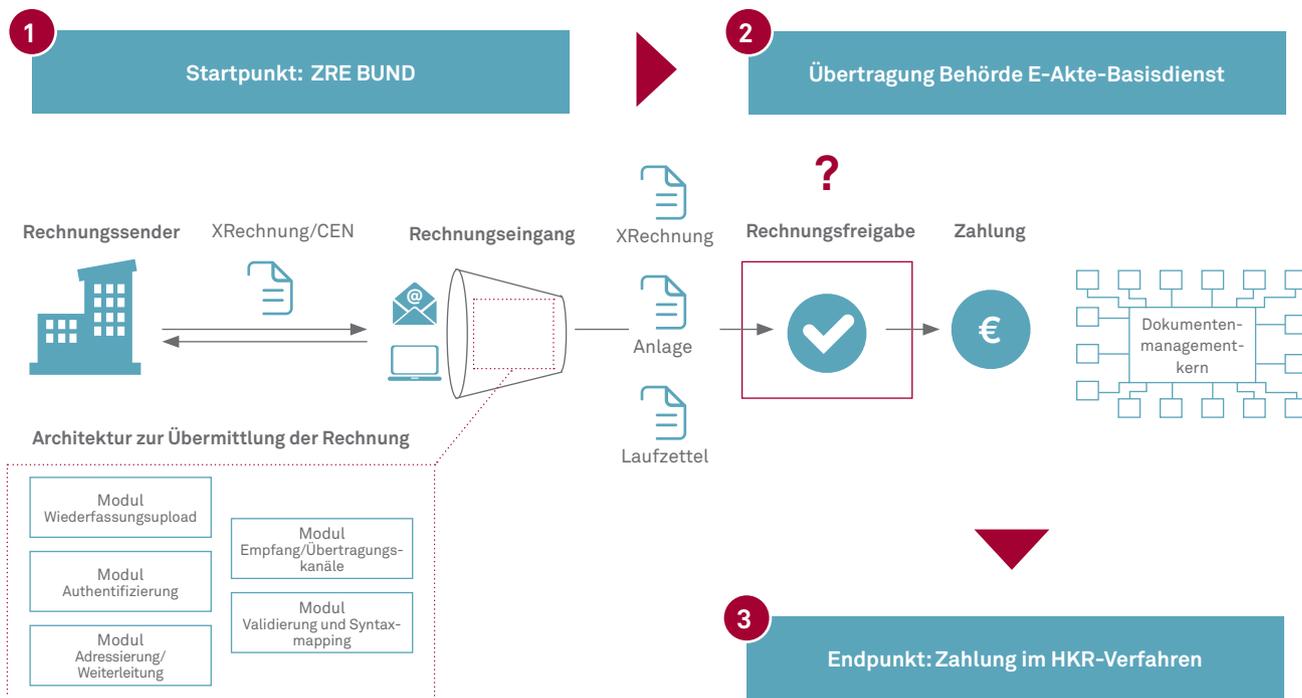


Abbildung 2: Rechnungsprozess

Drei wesentliche Punkte sind zu beachten, damit die Transformation zur E-Rechnung gelingt:

### 1. Maßgeschneiderte Einzelfallanalyse

Mit dem ZRE BUND und dem Kassenverfahren der Bundeskasse ist nur der Start- und Endpunkt der Rechnungsprozesse für Bundesbehörden überall gleich. Doch zwischen diesen Punkten bestehen große Unterschiede in den Organisationsstrukturen, Prozessabläufen und technischen Rahmenbedingungen. Gerade für spezialisierte Fachbehörden werden individuelle Lösungen benötigt.

Das Implementierungskonzept des BMI teilt die Behörden bereits in drei Klassen ein. In der ersten Klasse finden sich Behörden mit einer geringen IT-Infrastruktur. Die Behörden der zweiten Klasse, mit einem mittleren Rechnungsvolumen, setzen eine funktionsorientierte, eigenentwickelte Individualsoftware beziehungsweise ein ERP-System zur Unterstützung des Fachverfahrens E-Rechnung ein. Die dritte Behördenklasse nutzt etablierte und weitverbreitete ERP-Systeme, wie beispielsweise SAP, MACH oder ein Produkt von ORACLE, und weisen ein hohes Rechnungsvolumen auf.

Für eine maßgeschneiderte und zugleich pragmatische Planung müssen aber alle besonderen Aspekte in einer Behörde mitbeachtet werden. Dazu zählen unter anderem die jeweiligen Zeitpläne zur Veränderung der IT-Infrastruktur und Schnittstellen, etwa zur Einführung der E-Akte. Aufgrund der kurzen Frist für die E-Rechnung werden vielfach behördenspezifische Übergangslösungen notwendig werden.

Eine strategische Entscheidungsfindung für eine E-Rechnungsvariante zwischen Minimallösung und vollständig digitaler Umsetzung muss vor allem die Zukunftsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit berücksichtigen.

### 2. Verschlinkung der Prozesse

Der Wechsel von der papier- zur datengetriebenen Rechnungsbearbeitung bietet die Chance einer grundlegenden Optimierung der Rechnungsprozesse unter anderem durch:

- Wegfall der doppelten Erfassung der Rechnungsdaten (in separaten Systemen),
- Beseitigung manueller Dateneingaben,
- Parallelisierung von Prüfschritten.

Folgende Vorteile können damit erreicht werden:

- Reduktion von Fehlern beziehungsweise Fehleingaben, zum Beispiel durch Validierung der strukturierten Daten.
- Schnellerer Abschluss und Bearbeitung von Rechnungen.
- Konzentration der Personalkapazitäten auf wichtige Bearbeitungsschritte.

Diese Chance sollte durch eine adäquate Neugestaltung des Rechnungsprozesses genutzt werden.

### 3. Standardisierung, Automatisierung und Zentralisierung

Die E-Rechnung ermöglicht die Standardisierung und Zentralisierung von Rechnungsprozessen, um so Komplexität zu senken und Effizienz zu steigern. Der vollständige elektronische Datenbestand erschließt neue Möglichkeiten zur:

- Auswertung und Steuerung der Rechnungsbearbeitung,
- automatisierten Prüfung(slogik) und Validierung der Rechnungen.

Die Zentralisierung der Rechnungsprozesse führt zu einer personellen Bündelung beim Rechnungseingang. Kostentechnisch bedeutender sind jedoch die Konsolidierung und Zentralisierung der bestehenden IT-Systeme.

Die E-Rechnung erfordert erhebliche Investitionen in die IT-Systeme und Schnittstellen und rechnet sich daher, je breiter diese genutzt werden. Gemeinsame IT-Lösungen sollten deshalb nicht nur für die standardisierte Rechnungsbearbeitung innerhalb einer Behörde, sondern auch verwaltungsübergreifend gesucht

werden – am besten als flexibel und modular einsetzbare Angebote der öffentlichen oder für die öffentliche Verwaltung anbietenden IT-Dienstleister.

### **DIE TRANSFORMATION IN DEN BEHÖRDEN MUSS JETZT BEGINNEN.**

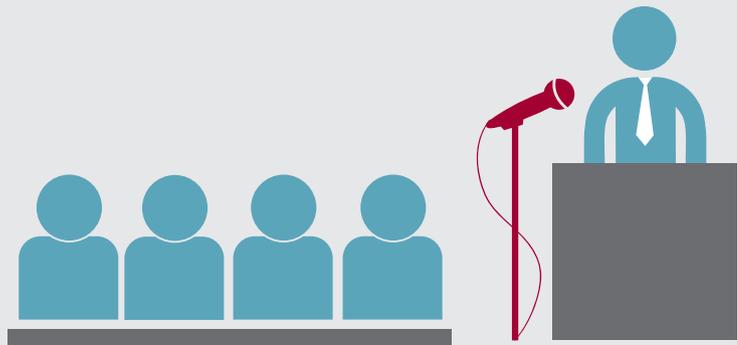
Mit der E-Rechnungsverordnung wird die Bundesverwaltung dazu verpflichtet, die E-Rechnung zeitnah einzuführen. Darin liegt eine große Chance für die Verwaltung. Durch Digitalisierung, Standardisierung und Zentralisierung können Kosten gespart und Arbeitsabläufe vereinfacht werden. Zugleich besteht ein hoher Transformationsbedarf, um diese Chancen für eine Behörde auch optimal zu nutzen. Insbesondere müssen die IT-Strukturen geprüft und möglichst konsolidiert werden. Angesichts der unterschiedlichen Ausgangssituationen in den Behörden bedarf es sorgfältiger Einzelfallanalysen, um das richtige Maß an Prozessanpassung, Standardisierung und Infrastrukturinvestitionen zu ermitteln. ●

#### **ANSPRECHPARTNER – GEORG KUHNERT**

Senior Business Consultant  
Public Sector Business Consulting



## Veranstaltungshinweis



### Seminar: Die E-Rechnung kommt

SO STELLEN SIE NOCH RECHTZEITIG  
AUF E-RECHNUNG UM

**12. April 2018, Bonn**

Die E-Rechnung bietet eine große Chance für die Verwaltung. Durch einheitliche und medienbruchfreie Rechnungsbearbeitung werden Abläufe beschleunigt und Kosten gesenkt. Ihre Einführung in der Bundesverwaltung ist beschlossen, jedoch komplex und zeitlich ambitioniert. Bereits ab November 2018 müssen erste Behörden elektronische Rechnungen annehmen und verarbeiten können.

Im Seminar werden die aktuellen Rahmenbedingungen und mögliche Lösungsansätze, auch für ein schrittweises Vorgehen, beleuchtet. Die Teilnehmer erfahren, wie sie die Potenziale der E-Rechnung für ihre Organisation erkennen und zielgerichtet nutzen können.

**Ihr Referent: Georg Kuhnert**, Senior Business Consultant im Bereich Public Sector Consulting

Das Seminar richtet sich an Führungskräfte der öffentlichen Verwaltung in Bundes- und Landesministerien sowie nachgeordnete Behörden, insbesondere Verantwortliche für Prozesse, IT und Querschnittsaufgaben.

Ausführliche Informationen zum Seminar unter:

[https://www.fuehrungskraefte-forum.de/detail.jsp?v\\_id=2905](https://www.fuehrungskraefte-forum.de/detail.jsp?v_id=2905)



# MODERNE SERVICEARCHITEKTUR IM AUSLANDSSCHULWESEN

Auch wenn der Einsatz von Microservices für die Behörden-IT mit erheblichen Einschränkungen verbunden ist, muss man diesen Ansatz nicht gleich komplett ad acta legen. Anhand eines aktuellen Projekts im Bundesverwaltungsamt (BVA) zeigen wir eine moderne Softwarearchitektur, die Aspekte aus serviceorientierter Architektur (SOA) und Microservices verknüpft.

| von **ANDREAS RAQUET** und **RALF LEONHARD**

Mit Microservices hat sich in den letzten Jahren ein neuer Architekturstil etabliert. Die Kombination von Serviceorientierung, DevOps und Cloud-Computing ermöglicht ein Entwicklungsmodell, das radikal auf effiziente, ja sogar „experimentelle“ Entwicklung getrimmt ist.<sup>1</sup>

Der Ansatz hat sich vor allem bei Internetunternehmen bewährt. Deren Webanwendungen müssen sehr schnell entwickelt und an sich in schneller Folge ändernde Anforderungen umgestellt werden. An einer einzelnen Anwendung arbeiten oft mehr als 100 Entwickler, und die Anwendungen müssen auf mehrere Millionen Nutzer skalieren. Neue Funktionsmerkmale müssen binnen kürzester Zeit in Betrieb genommen werden – oft als unmittelbare Reaktion auf einen Schachzug der Konkurrenz.

In der Behörden-IT sind solche Ansätze schwer umzusetzen. Zum einen sind sie kaum mit der Praxis der für den Betrieb verantwortlichen IT-Dienstleistungszentren (IT-DLZen) vereinbar. Zum anderen besteht auch gar nicht der Bedarf für dieses extreme Maß an Skalierbarkeit und Flexibilität um jeden Preis.

Dieser Artikel zeigt anhand eines aktuellen Großprojekts, wie moderne Software-Architekturen dennoch zentrale Stärken der Microservices auch im Behördenumfeld nutzbringend umsetzen können.

## **PRAXISBEISPIEL AUSLANDSSCHULWESEN**

Im Projekt DAISY (Deutsches Auslandsschularbeits-InformationenSYstem) entsteht über einen Zeitraum von mehreren Jahren eine neue Anwendungslandschaft für die Zentralstelle für das Auslandsschulwesen (ZfA), eine Fachabteilung des Bundesverwaltungsamts (BVA). Rund 100 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen der ZfA und ungefähr 3.000 externe Benutzer, wie beispielsweise Schulleiter/-innen, bearbeiten alle Angelegenheiten des Auslandsschulwesens, von der Förderung von Schulen und Lehrkräften, über die Personalgewinnung und -vermittlung bis hin zur Abwicklung des Deutschen Sprachdiploms.

<sup>1</sup> Siehe Raquet, Andreas, Sind Microservices die bessere SOA?, .public 01-2017

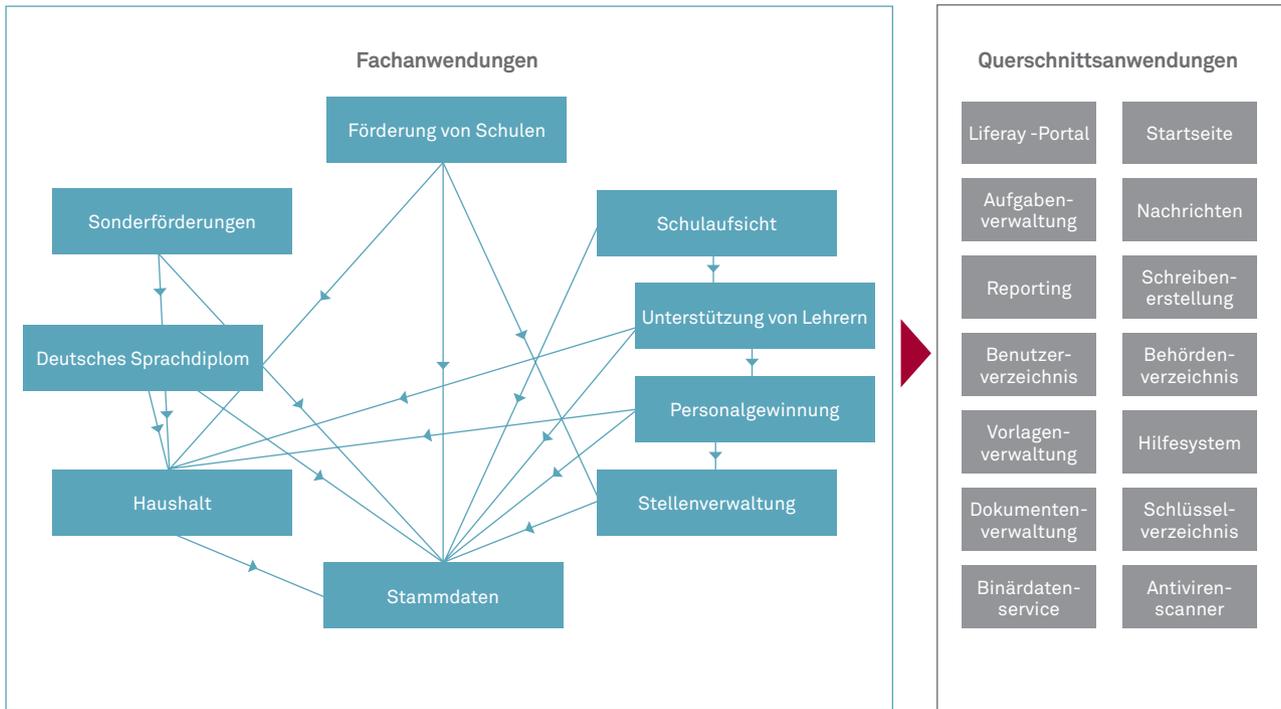


Abbildung 1: DAISY-Anwendungslandschaft

Das System wird im Vollausbau aus rund zehn Fachanwendungen bestehen, die direkt die genannten Geschäftsprozesse unterstützen. Ungefähr 20 Querschnittsanwendungen übernehmen übergreifende Dienste wie Benutzer- und Behördenverzeichnis, Aufgaben- oder Dokumentenverwaltung. Derzeit befinden sich eine Fachanwendung und zehn Querschnittsanwendungen im Produktivbetrieb. Alle Fachanwendungen verfügen über eine einheitliche, nach dem Styleguide des BVA gestaltete Weboberfläche. Der Zugang zum System erfolgt über ein zentrales Portal, basierend auf dem Liferay-Portalserver.<sup>2</sup> Über eine Reihe von Portlets kann man aktuelle Nachrichten, Berichte und Aufgaben auf einen Blick einsehen. Auch die Oberfläche des Portalserver ist nach dem Styleguide des BVA gestaltet, sodass sich die gesamte Anwendungslandschaft dem Nutzer wie eine große Anwendung präsentiert.

### EINE KLASSISCHE SOA ...

Ausgeschrieben wurde DAISY im Jahr 2014 als Anwendungslandschaft nach den „Grundregeln einer SOA“. Tatsächlich besteht die Lösung aus zahlreichen Anwendungen. Jede davon setzt eine klar umrissene fachliche Domäne um und bietet

ihre Funktionalität über eine über das Portal anzusteuende Weboberfläche sowie andere Anwendungen über Services an. Die Anbindung an externe Behörden erfolgt perspektivisch mittels SOAP-Webservices, die über einen Service Gateway Zugang zur Anwendungslandschaft erhalten.

Die Architektur des Gesamtsystems basiert auf der Referenzarchitektur der IsyFact des BVA – einer im Jahr 2006 entwickelten klassischen SOA-basierenden Referenzarchitektur (siehe Infobox „IsyFact“). Die Referenzarchitektur kommt in mehreren Anwendungslandschaften des BVA zum Einsatz, allen voran im Registerportal, der zentralen Plattform des BVA für den Betrieb von Registern im Bereich der öffentlichen Sicherheit.

Alle bisher aufgeführten Charakteristika sind typisch für SOA-Anwendungslandschaften. Aber hier enden die Analogien auch schon. Das sieht man bereits am Umfang. Auch wenn DAISY mit mehr als 150 Personenjahren Gesamtvolumen ein Großprojekt ist, handelt es sich doch nur um eine einzelne Fachdomäne. Damit ist die Anwendungslandschaft weit von einer behördenweiten Anwendungslandschaft auf Basis einer zentralen Infrastruktur entfernt, wie die klassische SOA dies vorsieht.

<sup>2</sup> Siehe <https://www.liferay.com/de>

Aspekt	SOA	DAISY	Microservices
Geltungsbereich	Gesamte Behörden-IT	Einzelanwendung	Einzelanwendung
Steuerung	Architekturboard	Architekturboard	Nicht vorgesehen <sup>4</sup>
Infrastruktur	JEE Server, ESB, Process Server, Governance Suite	Webapplication Server <sup>6</sup>	Webapplication Server <sup>5</sup>
Datenhaltung	Relationales DBMS	Relationales DBMS	Unterschiedlich, oft NoSQL Datenbanken
Netztopologie	Layered SOA via Bus	Punkt-zu-Punkt	Punkt-zu-Punkt
Kommunikationsprotokoll	SOAP, WS-*	http	http, REST
Frameworks	JEE, Spring	JEE, Spring	Spring IO, Netflix Stack
Anwendungsschnitt	Keine Vorgabe (oft Altsysteme)	Domain Driven Design <sup>7</sup>	Domain Driven Design
Anzahl Services	Sehr unterschiedlich	Ca. 25	Mehrere Hundert
Umfang eines Services	Eher groß	Eher groß <sup>9</sup>	Klein <sup>8</sup>
Betriebsmodell	Nach ITIL oder vergleichbar	Nach ITIL oder vergleichbar	Durch Entwicklungsteam (DevOps) definiert
Betriebsplattform	Klassisches Rechenzentrum	Klassisches Rechenzentrum	Cloud-Plattformen, z. B. AWS

Tabelle 1: DAISY zwischen SOA und Microservices

Auch das Schichtenmodell der klassischen SOA findet man hier nicht. Dieses sieht eine Anordnung der Services in drei Schichten – Prozessdienste, zusammengesetzte Dienste, Basisdienste – mit klar definierten Aufrufbeziehungen vor. In der Praxis hat sich die Schichtung jedoch nicht bewährt. Bereits in der IsyFact-Referenzarchitektur wurde die Anzahl der Schichten auf zwei beschränkt: auf Geschäftsanwendungen und Register. In DAISY gibt es keine Register. Die Fachanwendungen werden rein nach fachlichen Aspekten geschnitten und beinhalten sowohl Prozesse als auch Daten.

Auch die für klassische SOA typischen, schwergewichtigen Technologien gibt es in der IsyFact nicht, weder einen Enterprise Service Bus (ESB) noch einen Process Server oder eine Governance Suite. Selbst auf „echte“ Applikationsserver wird verzichtet. Sämtliche Anwendungen laufen auf Tomcat-Webapplication-Servern, was selbst bei den durchaus komplexen Anwendungslogiken und den mittelschweren Lastanforderungen völlig ausreichend ist.

Schließlich spielt auch der in der SOA zentrale Ansatz der hausweiten Wiederverwendung dedizierter Dienste kaum eine Rolle. Es ist nicht Ziel des Projekts, die Dienste des Auslandsschulwesens außerhalb des geplanten Einsatzfeldes zu nutzen.<sup>3</sup> Ein Be-

darf dafür ist nicht absehbar. Gleichermaßen nutzt auch DAISY nur vereinzelt die anderweitig im BVA bereitgestellten Dienste.

### ... ODER DOCH MICROSERVICES?

Auch wenn DAISY in einigen Bereichen von der klassischen SOA abweicht: Um eine Microservices-Architektur handelt es sich deswegen noch nicht. Bei näherem Hinsehen finden sich allerdings mehr Parallelen, als vielleicht erwartet. So stellt DAISY das Nachfolgesystem für das bisherige IT-System ISAS (InformationsSystem AuslandsSchulwesen) dar, im Wesentlichen ein Monolith, der jetzt – ganz nach der Lehre der Microservices – in Einzelanwendungen aufgespalten wird.

Die Fachanwendungen sind dabei nach fachlichen Prozessen und damit implizit auch nach den dafür zuständigen Fachabteilungen zugeschnitten. Das entspricht genau dem fachlichen Schnitt, wie er im Domain-Driven-Design gefordert und von den Microservices aufgegriffen wird. Alle Anwendungen verfügen über eigenständige Datenbestände. Dabei werden auch Redundanzen zwischen den Anwendungen akzeptiert. Damit stimmen sowohl der Geltungsbereich als auch das grundsätzliche Vorgehen schon einmal gut mit Microservices-Ideen überein.

<sup>3</sup> In DAISY entwickelte Querschnittsanwendungen werden durchaus auch in anderen Umgebungen genutzt, allerdings nicht im Sinne einer SOA. Stattdessen werden dort eigene Instanzen betrieben.

<sup>4</sup> Viele Anwender etablieren dennoch ein zentrales Gremium, das den Ausbau der Servicelandschaft koordiniert und die Entwicklungsteams berät. Dieses agiert jedoch weniger formal als ein Architektur-Board.

Auch technologisch folgt DAISY ähnlichen Ansätzen wie die Microservices: Anstelle schwergewichtiger, zentraler Infrastruktur werden die Anwendungen dezentral entwickelt und Punkt-zu-Punkt integriert. Als Betriebsinfrastruktur kommen lediglich leichtgewichtige Tomcat-Application-Server zum Einsatz, wie sie in eingebetteter Form auch bei Microservices Verwendung finden. Ansonsten kommunizieren die Anwendungen über den bewährten Spring-httpInvoker-Mechanismus. Der ist zwar nicht gerade „bleeding edge technology“, leistet aber zuverlässig und ohne großen Overhead seine Dienste – und das sogar noch leichtgewichtiger als die bei Microservices verbreiteten REST-Services. Der Preis dafür: Die Technologie steht nur in Java zur Verfügung.

### EIN PRAGMATISCHER MITTELWEG

Microservices-Verfechter werden anmerken, dass DAISY damit immer noch weit von einer Microservices-Architektur entfernt ist. So besteht DAISY nur aus rund 25 Anwendungen und nicht aus Hunderten von Services. Die Anwendungen sind damit auch deutlich größer und somit eben nicht „micro“. Die Infrastruktur ist zwar leichtgewichtig, aber es gibt noch klassische Webapplication-Server. Und überhaupt kommen die vielen modernen Frameworks, die sich mittlerweile mit dem Microservices-Banner schmücken, gar nicht zum Einsatz.

Allerdings war es auch gar nicht das Ziel der Architektur von DAISY, als Microservices-Architektur vermarktet werden zu können. Vielmehr greift die Architektur von DAISY pragmatisch Erkenntnisse und Erfahrungen aus vielen Jahren der Implementierung serviceorientierter Architektur auf und setzt diese konsequent um, um den ursprünglichen Zielen der SOA – Effizienz und Flexibilität – gerecht zu werden:

- Serviceorientierung im Kleinen, auf Ebene einer Fachdomäne.
- Weitgehender Verzicht auf schwergewichtige zentrale Infrastruktur.
- Fachlicher Anwendungsschnitt entlang von Fachaufgaben nach Domain-Driven-Design.

Eine weiterführende Umsetzung der Ansätze von Microservices würde auch eine Umsetzung der tragenden Trends DevOps und Cloud-Computing erfordern. Erst das würde eher „explorative“ Entwicklungsansätze ermöglichen, wie man sie beispielsweise bei Netflix findet. Und erst in diesem Szenario entfalten die typischen Technologien, wie sie heute beispielsweise in der Spring-IO-Plattform gebündelt sind, ihren Nutzen. Derzeit orientieren sich die IT-DLZ allerdings eher an ITIL und entfernen sich damit sogar von diesen Trends, wie bereits in der .public-Ausgabe 01-2017 nachzulesen ist. Andererseits benötigen Fachverfahren

### INFOBOX ISYFACT REFERENZARCHITEKTUR

Bereits 2006 hatte das BVA im Rahmen der Migration von host-basierten Altsystemen auf eine moderne serviceorientierte Architektur damit begonnen, für die Domäne „Register“ eine Umgebung aufzubauen, die Referenzarchitektur, Bausteine, Werkzeuge, Methodik und betriebliche Plattform zusammenfasst. Diese wird seither unter dem Namen Register Factory (RF) sehr erfolgreich in einer Vielzahl von Verfahren im Registerportal des Bundesverwaltungsamtes eingesetzt und weiterentwickelt. Seit 2008 stellt das BVA diesen Standard auf Anfrage auch anderen Institutionen zur Verfügung, die darauf aufbauend eigenständig ihre spezifischen Anwendungen entwickeln und betreiben können.

In den folgenden Jahren wurde die Plattform unter dem Namen IsyFact verallgemeinert, sodass nun auch andere Anwendungssysteme als Register damit umgesetzt werden können. Seit 2015 steht die IsyFact auch nichtbehördlichen Anwendungen als Open Source zur Verfügung.

Die zugrunde liegende Referenzarchitektur adressiert den Aufbau komplexer SAGA-konformer, serviceorientierter Anwendungslandschaften, die langfristig betrieben und weiterentwickelt werden können. Dazu werden Blaupausen bereitgestellt, die eine durchgängige Konzeption der Anwendungslandschaft, der Anwendungssysteme bis hin zu den Anwendungskomponenten ermöglichen. Hierbei wurde auf bewährte Architekturmuster und -prinzipien zurückgegriffen, wie die Definition der Referenzarchitektur in unterschiedlichen Sichten (fachlich, software-technisch, technische Infrastruktur), Unterteilung der Anwendungslandschaft in fachliche Domänen und kategorisierte Systemtypen, starke Komponentensorientierung, Mehrschichtarchitektur und vieles mehr.

Die IsyFact sieht den Aufbau einer serviceorientierten Anwendungslandschaft vor. Dienste werden vertikal in die verschiedenen fachlichen Domänen und Querschnitte unterteilt. Vertikal wird unterschieden zwischen Registern, die Basisdienste zur Verwaltung der Daten bereitstellen, und Geschäftsanwendungen, die die Basisdienste nutzen und selbst komplexe fachliche Dienste (sowohl Prozessdienste als auch zusammengesetzte Dienste) bereitstellen.

Weitere Information unter: <http://www.isyfact.de>

5 Eingebettet in die Applikation

6 Nicht eingebettet

7 Implizit durch Schnitt entlang der Fachprozesse und der ausführenden Fachabteilungen

8 Vereinzelt werden Größenbeschränkungen auf bis zu 200 Codezeilen gefordert

9 Größenordnung: ca. 100.000 Codezeilen

zur IT-Unterstützung der Prozesse des Auslandsschulwesens, deren Änderungsfrequenz eher in Jahren als in Tagen gemessen wird, nicht unbedingt explorative Entwicklungsansätze.

Das ursprüngliche Ziel der Microservices erreicht DAISY mit seinem pragmatischen Ansatz durchaus: An die Stelle eines riesigen Anwendungssystems tritt eine Anwendungslandschaft, deren einzelne Bausteine noch überschaubar und beherrschbar sind und die damit über die nächsten Jahre geordnet weiterentwickelt werden können.

## FAZIT

Klassische SOA und Microservices bewegen sich aufeinander zu. Während die klassische SOA einige zentrale Versprechungen niemals einlösen konnte, sind Microservices in ihrer Reinform – zumindest im Behördenumfeld – kaum umsetzbar. Wie aber in diesem Artikel beschrieben, lassen sich Software-Architekturen irgendwo in der Mitte zwischen SOA und Microservices so gestalten, dass zum einen die Fehler der klassischen SOA vermieden, zum anderen aber auch die Umsetzungsprobleme der Microservices umgangen werden. Diese Verbindung liefert also nicht etwa „das Schlechte aus beiden Welten“, sondern einen pragmatischen Architekturansatz, den das BVA als Hausstandard IsyFact etabliert hat und weiterentwickelt. Dieser kommt dem Ziel der Effizienz und Flexibilität näher als beide Extreme. Dabei ist der Ansatz sowohl mit den Forderungen der Behörden-IT nach Serviceorientierung als auch mit den aktuellen Betriebsmodellen der IT-DLZ gut vereinbar.

Der in DAISY verfolgte Ansatz liegt auf diese Weise nahe bei einem weiteren aktuellen Architekturstil, den „Self-Contained Systems“, die sich in jüngerer Zeit als einfachere, weniger radikale Alternative zu Microservices etablieren. Allerdings bauen diese Self-Contained Systems, ähnlich wie Microservices, auf Continuous Delivery und DevOps und dürften damit ähnlich schwer in die Behörden-IT zu übertragen sein.

DAISY hat mit seinem Architekturansatz gezeigt, dass man moderne und klassische Architekturansätze zu einem pragmatischen Gesamtkonzept verbinden kann. Dadurch lassen sich die Stärken der Microservices und der klassischen SOA für die Herausforderungen nutzen, die bei der Modernisierung von Altverfahren in den nächsten Jahren auf die Bundesverwaltung zukommen. ●

### ANSPRECHPARTNER – RALF LEONHARD

IT-Architekt  
Bundesverwaltungsamt



### ANSPRECHPARTNER – ANDREAS RAQUET

Principal IT-Consultant  
Public Sector Solutions Consulting



# DEVOPS: GEMEINSAM SCHNELLER, BESSER, SICHERER!

## Teil II der DevOps-Serie: Die Kernbestandteile einer kontinuierlichen Delivery Pipeline

| von ERIK BENEDETTO und DR. ANDREAS ZAMPERONI<sup>1</sup>

Im ersten Teil unserer Artikelreihe wurde der zugrunde liegende Konflikt zwischen Softwareentwicklung und Betrieb untersucht.<sup>2</sup> Wir zeigten auf, warum gerade in der öffentlichen Verwaltung durch die digitale Transformation der Handlungsdruck, schneller und flexibler zu werden, groß ist und warum es deshalb umso wichtiger ist, im Zusammenspiel zwischen Entwicklung und Betrieb eine schnelle Time-to-Market zu realisieren. Hierfür wurde DevOps als Mechanismus, der den zugrunde liegenden Konflikt auflösen kann, skizziert und als ein mögliches Lösungsmodell vorgestellt.

In diesem Teil werden wir zuerst die Begriffe DevOps, Continuous Integration, Continuous Delivery und Continuous Deployment schärfer abgrenzen, um dann im Verlauf die Bausteine einer kontinuierlichen Delivery Pipeline näher zu betrachten.

### ZUSAMMENFASSUNG TEIL I

Entgegengesetzte Ziele und Wege der Entwicklung und des Betriebs verlangsamen die Auslieferung von neuen Verfahren und Funktionalitäten an die Kunden. DevOps bedeutet den Schulterchluss zwischen Softwareentwicklung und IT-Betrieb. Durch die Auflösung des grundlegenden Konflikts der beiden Einheiten sollen kürzere Releasezyklen realisiert werden.

Eine schnellere Auslieferung wiederum führt zu glücklichen Kunden. Um die Softwareauslieferung auf die gewünschte Geschwindigkeit des Business zu beschleunigen, müssen sich also die Ziele und Wege von Entwicklung und Betrieb annähern.

DevOps stellt die Kollaboration von Entwicklung (Dev) und Betrieb (Ops) in den Mittelpunkt. Diese werden in der Regel getrennt in Silos betrachtet und sind aus Gründen der Arbeitsteilung, Spezialisierung und höheren Effizienz durch Standardisierung und Industrialisierung eigenständig. Das gemeinsame Ziel, einen möglichst guten Service für interne oder auch externe Kunden anzubieten, gerät dabei leicht in Vergessenheit. Eine Trennung der Organisationseinheiten ist in einer unterschiedlichen Perspektive auf die Anwendungen begründet.

### GEMEINSAM: CONTINUOUS INTEGRATION, CONTINUOUS DELIVERY UND CONTINUOUS DEPLOYMENT

Der Betrieb schaut auf Anwendungen als Betriebssystemprozesse und überwacht diese mittels entsprechender Tools (CPU- oder I/O-Last), um so das Verhalten der Anwendung und auch Incidents zu analysieren. Was tatsächlich im Betrieb innerhalb einer Anwendung abläuft, ist für die Mitarbeiter im Betrieb eine Black Box, da

<sup>1</sup> Dieser Artikel erschien ursprünglich in der msgGillardon NEWS und wurde für die .public von Dr. Andreas Zamperoni angepasst.  
<sup>2</sup> Siehe .public 02-2017

## Softwareentwicklung und IT-Betrieb befahren unterschiedliche Straßen mit verschiedenen Sichtweisen

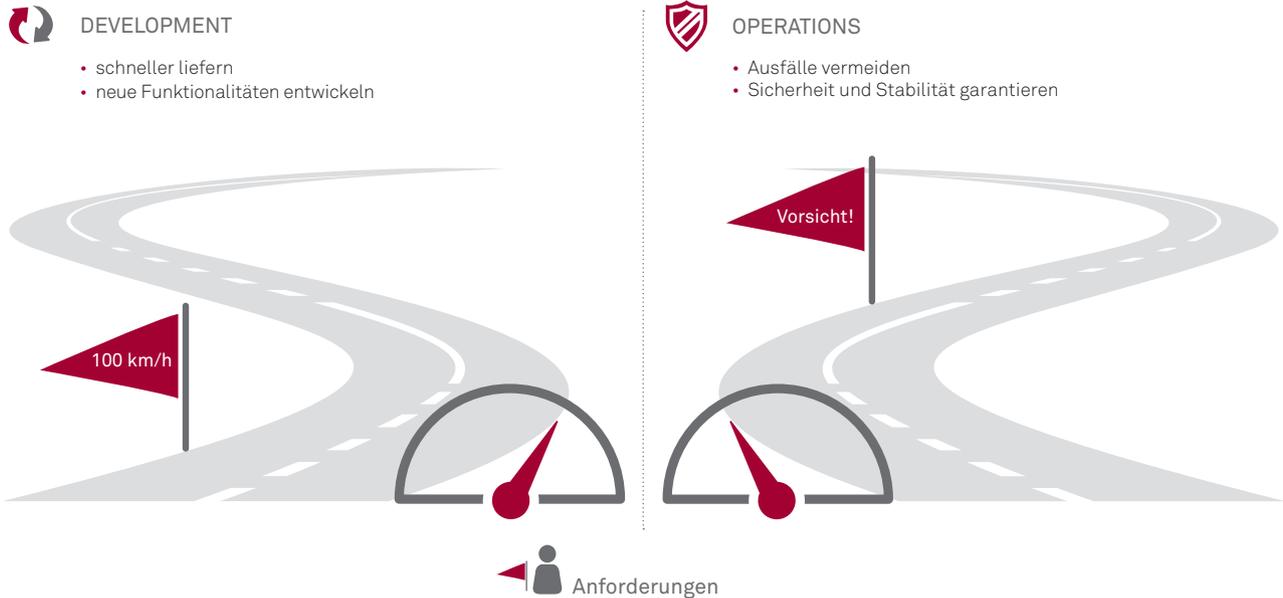


Abbildung 1: Der Interessenkonflikt zwischen Dev und Ops

ihnen die internen fachlichen Abläufe und Prozesse unbekannt sind. Gerade dieses Wissen ist aber ein Kernbestandteil in der Entwicklung, die mittels Exception und Log-Dateien arbeitet.

Der Betrieb muss demnach auch dieses Wissen erwerben, kennt aber zumeist nicht einmal die zugrunde liegenden Infrastrukturen (zum Beispiel die Java Virtual Machine), obwohl diese für die Analyse von Problemen sehr relevant sind. Im Gegenzug kennen

Entwickler die Werkzeuge des Betriebs nicht, da sie meist ihre eigenen Rechner/Server für die Entwicklung und den Testbetrieb verwalten und ihnen diese nicht zur Verfügung stehen.

Die Kombination von Wissen aus beiden Bereichen ist demnach für einen sinnvollen Betrieb von Anwendungen eigentlich notwendig. Aus Kundensicht ist dies sogar unerlässlich, denn für die Lösung eines Problems kann je nach Ursache das Wissen der einen oder der anderen Einheit beitragen.

Wie dies geht, zeigt der DevOps-Ansatz. Hier arbeiten Entwicklung und Betrieb in einem Team zusammen und sind jeweils für einen bestimmten fachlichen Service zuständig.

Der für Entwicklung und Betrieb benötigte Technologie-Stack wird eigenverantwortlich durch das Team gemeinsam betrieben und gewartet. Jedes Team kann somit diese Infrastruktur so weiterentwickeln, optimieren und betreiben, wie es sie benötigt. Abstimmungen bezüglich Erweiterungen des Technologie-Stacks, zum Beispiel im Monitoring, sind schnell realisierbar. Die Entscheidungen können eigenverantwortlich getroffen werden, denn sowohl der Betrieb als auch die Lösung von Problemen liegen in der Verantwortung desselben Teams.

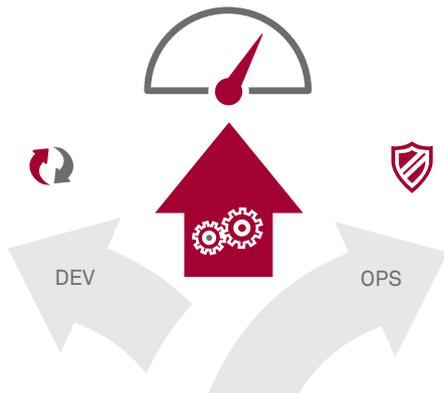


Abbildung 2: Um die Softwareauslieferung auf die Geschwindigkeit des Business zu beschleunigen, müssen die Ziele & Wege sich annähern

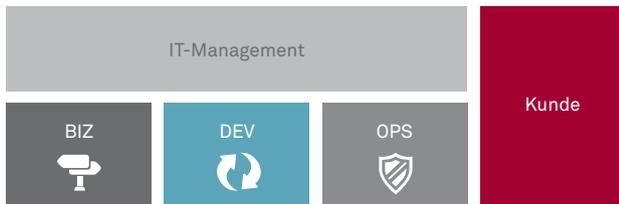


Abbildung 3: Klassische IT-Organisation

Der Kunde profitiert von einem dedizierten Ansprechpartner für einen fachlichen Service, der sowohl die Betriebssicht als auch die Anwendungssicht kennt. Unternehmensweite Standards beziehen sich nur noch auf die Hardware, die gegebenenfalls eine Cloud-Infrastruktur ist.

Übergreifend über die verschiedenen Teams arbeitet somit lediglich ein Basisbetrieb, der die Hardware und die Cloud-Infrastruktur wartet und bereitstellt. Die Installation/Konfiguration von Verfahren auf den virtuellen Maschinen erfolgt jeweils selbstständig durch die Teams.

Ein einfacher Anfang kann auch schon sein, die Zusammenarbeit der drei Organisationseinheiten, beispielsweise durch das Zusammenlegen der Räumlichkeiten oder Etablieren von Workshops zum Wissenstransfer zu forcieren.

### CONTINUOUS INTEGRATION (UND TEST)

Continuous Integration ist eine Methode in der Softwareentwicklung. Sie fokussiert auf das kontinuierliche Integrieren von Codeänderungen in die Codebasis einer Softwareanwendung sowie auf die Validierung des Codes durch Unit-Tests und idealerweise auch Integration-Test-Level.

Eine kontinuierliche Integration bedeutet, dass isolierte Änderungen an der Codebasis sofort geprüft und anschließend zur

Gesamtcodebasis einer Software hinzugefügt werden. Dies geschieht automatisch, wenn Entwickler ihren Code wie gewöhnlich mehrmals am Tag in einem gemeinsamen Repository ablegen.

Jeder Commit in der Versionsverwaltung führt dann zu einem automatisierten Build-Prozess. Entwickler erhalten über einen automatischen Fehlerreport oder Alarm unmittelbar Feedback über die Korrektheit und Konformität ihres Codes, sodass ein versehentlich integrierter Fehler schnellstmöglich identifiziert und korrigiert werden kann. Tools, die eine kontinuierliche Integration ermöglichen, bieten zumeist auch die Möglichkeit, Tests zu automatisieren und eine fortlaufende Dokumentation darüber zu erstellen. Dabei können die Tests Unit-Tests und Integrationstests, funktionale und nichtfunktionale Tests sowie Performance- und Security-Tests umfassen.

Eine einfache Variante der kontinuierlichen Integration ist zum Beispiel der Nightly Build, bei dem jeweils über Nacht alle Codeänderungen in einem Build integriert und automatisch einem Integrationstest unterzogen werden. Die Anwendung wird danach automatisch in einer Testumgebung verfügbar gemacht.

Ein Vorteil von automatisierten Tests ist, dass spezifische Prüfungen und Prüfbedingungen priorisiert werden können. So kann sichergestellt werden, dass entweder nur ausgewählte Testfälle oder aber das gesamte Test-Set mit jedem Build geprüft wird. Kontinuierliche Tests können somit als Erweiterung eines testgetriebenen Entwicklungsvorgehens (Test-driven Development, TDD) genutzt werden. Wesentliche Bestandteile von Continuous Integration sind in der Regel folgende:

#### Gemeinsame Codebasis

Es existiert eine gemeinsame Codebasis (Repository) mit einer Versionsverwaltung, in die alle Entwickler einer Arbeitsgruppe ihre Änderungen kontinuierlich integrieren können.

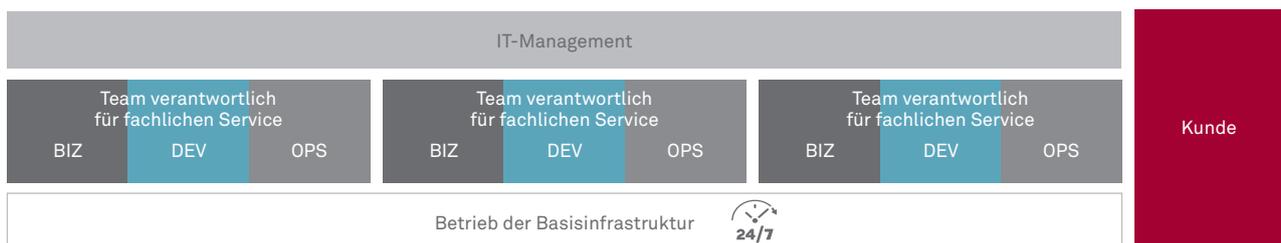


Abbildung 4: DevOps-Organisation

## CONTINUOUS INTEGRATION

Ist eine technische Methode aus der Softwareentwicklung.

Ist auch ohne DevOps anwendbar.

Fokus: Automatische kontinuierliche Integration von Code in die Codebasis. Automatische Validierung der Codebasis mit Unit-/Integration-Tests.

Ergebnis: Applikation ist in einer Testumgebung verfügbar.

### Automatisierte Tests

Jede Integration muss einheitlich definierte Tests und statische Codeüberprüfungen durchlaufen, bevor die Änderungen integriert werden. Hierfür ist ein automatisierter Build-Prozess notwendig. Idealerweise werden separate Testumgebungen genutzt, damit auf diesen Umgebungen auch gezielt Verfahren implementiert werden können, um die Testlaufzeit zu minimieren.

### Kontinuierliche Testentwicklung

Jede Codeänderung sollte möglichst zeitgleich mit einem zugehörigen Test entwickelt werden (zum Beispiel mittels TDD).

### Häufige Integration

Entwickler sollten ihre Änderungen so oft wie möglich, mindestens einmal täglich, in die gemeinsame Codebasis integrieren. Kurze Integrationsintervalle reduzieren das Risiko fehlschlagender Integrationen und sichern gleichzeitig den Arbeitsfortschritt der Entwickler in der gemeinsamen Codebasis.

### Integration in den Hauptzweig

Entwickler sollten ihre Änderungen so oft wie möglich in den Hauptzweig der Konfiguration des Produkts integrieren. Die Entwicklung in multiplen Zweigen der Hauptversion sollte möglichst minimiert werden, um die Komplexität minimal und die Abhängigkeiten überschaubar zu halten.

### Kurze Testzyklen

Der Testzyklus vor der Integration sollte kurz gehalten sein, um häufige Integrationen zu fördern. Mit steigenden Qualitätsanforderungen für die einzelnen Integrationen steigt auch die Laufzeit zur Ausführung der Testzyklen. Die Menge der vor der Integration durchgeführten Tests muss sorgfältig abgewogen werden. Weniger wichtige Tests werden nach der Integration durchgeführt.

### Gespiegelte Produktionsumgebung

Die Änderungen sollten in einem Abbild der realen Produktionsumgebung getestet werden.

Testdaten sollten regelmäßig aus der Produktionsumgebung in die Testumgebung eingespielt werden, um produktionsnahe Testszenarien simulieren zu können. Gegebenenfalls sind diese aus Datenschutzgründen zu anonymisieren.

### Einfacher Zugriff

Auch Nicht-Entwickler brauchen einen einfachen Zugriff auf die Ergebnisse der Softwareentwicklung. Dies sind in der Regel nicht die Quellen, sondern können beispielsweise für Tester das in das Testsystem gespielte Produkt, für Qualitätsverantwortliche die Qualitätskennzahlen oder für den Release-Manager die Dokumentation oder eine fertig paketierte Auslieferung (Image) sein.

### Automatisiertes Reporting

Die (Test-)Ergebnisse der Integrationen müssen leicht zugreifbar sein. Sowohl Entwickler als auch andere Beteiligte müssen einfach Informationen darüber bekommen können, wann die letzte erfolgreiche Integration ausgeführt wurde, welche Änderungen seit der letzten Lieferung eingebracht wurden und welche Qualität die Version hat.

### Automatisiertes Deployment

Jeder Build sollte leicht in eine Produktionsumgebung (oder ein Abbild der selbigen) ausgeliefert (deployed) werden können. Hierfür sollte die Softwareverteilung grundsätzlich automatisiert erfolgen. Durch die Ausführung eines Skripts nach jedem erfolgreichen Build kann zum Beispiel die aktuelle Softwareversion automatisch auf einen Testserver deployed werden, sodass jeder die Integration überprüfen kann. Für ein voll integriertes Anwendungsszenario im Sinne eines Continuous Deployment wäre somit auch ein paralleles Deployment in mehrere Umgebungen (Test- und Produktionsumgebung) unter Einbindung weiterer automatisierter Testschritte möglich, die die Testabdeckung erhöhen oder die Qualität für einen Produktionseinsatz tiefergehend überprüfen.

Der Continuous-Integration-Prozess ist nach den Änderungen am Source Code und der Ausführung der Tests abgeschlossen und beginnt daraufhin wieder von vorn.

## CONTINUOUS DELIVERY

Continuous Delivery schließt sich an die Continuous Integration an und erweitert den Integrationszyklus bis in die Produktion. Erst wenn die Anwendung in die Produktion ausgeliefert und installiert wurde und dem Kunden zur Verfügung steht, ist die Lieferkette von der Entwicklung zum Kunden abgeschlossen. Continuous Delivery wird daher auch häufig als „finale Stufe“ oder „letzte Meile“ von Continuous Integration bezeichnet.

Continuous Delivery geht schon auf das agile Manifest zurück. Dort heißt es im ersten Prinzip: „Unsere höchste Priorität ist es, den Kunden durch frühe und kontinuierliche Auslieferung wertvoller Software zufrieden zu stellen.“<sup>3</sup> Continuous Delivery verfolgt dieses Ziel durch Fortführen agiler Entwicklungspraktiken bis in die Produktion. Continuous Delivery ist eine Sammlung von Techniken, Prozessen und Werkzeugen, die den Auslieferungsprozess der Software automatisieren und verbessern. Dieser Auslieferungsprozess lässt sich sowohl unter zeitlichen (time-to-market) als auch unter qualitativen Aspekten (Automatisierung, wiederholbare und zuverlässige Prozesse) verbessern.

### CONTINUOUS DELIVERY

Ist auch ohne DevOps anwendbar. Erweitert den Feedbackzyklus von CI bis in die Produktion. Ist im agilen Manifest begründet. Sammlung von Techniken, Prozessen und Werkzeugen, die den Prozess der Softwareauslieferung verbessern.

Applikation ist in der Pre-Prod-Umgebung verfügbar. CDel = fordert ein kontinuierliches Bereitstellen von SW-Paketen in der Pre-Prod, das Deployment ist manuell; CDepl = fordert ein kontinuierliches Deployment in die Prod.

Continuous Delivery beruht auf acht, durch J. Humble und D. Farley 2010 ausgearbeitete Prinzipien<sup>4</sup>, die als konkrete Leitsätze oder Empfehlungen formuliert sind:<sup>5</sup>

1. Der Prozess der Software Bereitstellung/-Release muss wiederholbar und zuverlässig sein.
2. Automatisieren Sie alles! Ein manuelles Deployment kann niemals als wiederholbar und zuverlässig beschrieben werden. Ein ernsthaftes Investment in die Automatisierung aller Aufgaben, die Sie wiederholt durchführen, führt zwingend zu einer erhöhten Zuverlässigkeit.
3. Wenn es schwierig oder schmerzhaft ist, tun Sie es öfter. Dies scheint zunächst widersprüchlich, führt allerdings zu einem automatischen, kontinuierlichen Verbesserungsprozess. Je öfter Sie Hürden nehmen müssen, umso wahrscheinlicher ist es, dass Sie beginnen werden, den Prozess zu vereinfachen und zu automatisieren, damit er zukünftig einfacher und wiederholbarer wird.
4. Pflegen und managen Sie alles in der Quellcodeverwaltung.
5. Fertig bedeutet „released“. Dieses Prinzip trägt die Verantwortung weit über den eigenen Bereich und die Aufgabe hinaus. Die Verantwortung eines Entwicklers endet nicht mit dem

Einchecken des Codes in das Repository, sondern erst, wenn sichergestellt ist, dass der Code in der Produktion fehlerfrei läuft und das Release-Monitoring dies bestätigt.

6. Bauen Sie Qualität ein! Berücksichtigen Sie den Qualitätsaspekt umfassend in den Metriken und investieren Sie ausreichend Zeit hierfür. Erst das Messen der Qualität in allen Phasen ermöglicht es, einen kontrollierten Prozess zu etablieren, bei dem die Qualität an verschiedenen Stellen im Entwicklungsprozess gesteuert verbessert werden kann. Eine verbesserte Qualität wiederum führt zu einfacherer Wartung und zu einer langfristigen Kostenreduktion.
7. Jeder hat die Verantwortung für den Release-Prozess. Nur die für den Bürger (den Endkunden) verfügbaren Dienstleistungen (und Produkte) bestimmen die Wahrnehmung und Bewertung der dienstleistenden Behörde. Im Falle von Software ist das also die Software, die produktiv (released) ist. Aus diesem Grund sollten auch alle gemeinsam für den Release-Prozess die Verantwortung tragen. Jede Aufgabe sollte deshalb immer die Effizienz und die Qualität des Release-Prozesses als Ziel berücksichtigen, damit neben der originären Aufgabe frühzeitig auch die Bereitstellung für den Kunden berücksichtigt wird.
8. Verbessern Sie kontinuierlich. Eine kontinuierliche Verbesserung ist eine ständige Anpassung der Prozesses und Verfahren an sich verändernde Rahmenbedingungen. Jede Verbesserung führt wiederum zu mehr Effektivität und Effizienz und ermöglicht es wiederum, im Falle von neuen Rahmenbedingungen schneller darauf zu reagieren.

Neben diesen Grundprinzipien existiert eine Fülle von weiteren Handlungsempfehlungen, die sich bewährt haben. Im Rahmen dieses Fachartikels ist es allerdings nicht möglich, diese vollständig aufzuzählen, weshalb nur ein kleiner Ausschnitt präsentiert wird.

### CONTINUOUS DEPLOYMENT

Beschreibt das automatisierte Deployment in Produktion. Ist die logische Konsequenz aus Continuous Delivery. Ist auch ohne DevOps anwendbar.

Nutzt Methoden wie

- Feature Toggles,
- Canary Releases,
- Blue-Green Deployments.

<sup>3</sup> <http://agilemanifesto.org/iso/de/principles.html>

<sup>4</sup> J. Humble, D. Farley, 2010: Continuous Delivery: Reliable Software Releases Through Build, Addison-Wesley

<sup>5</sup> <https://dzone.com/articles/8-principles-continuous>

## CONTINUOUS DEPLOYMENT

Continuous Deployment ist der letzte logische Schritt einer kontinuierlichen Delivery-Pipeline und eine Fortführung des Continuous-Delivery-Gedankens. Was ist nun der Unterschied zwischen den beiden?

Während man bei Continuous Delivery festlegt, wann man mit einer Softwareversion in Produktion geht, also eine bewusste Entscheidung fällt und somit die Wahl hat, resultiert bei Continuous Deployment jeder erfolgreiche Build aus einem automatisierten Deployment in Produktion.

Spätestens jetzt ist eindeutig, wie tiefgreifend der Ansatz einer kontinuierlichen Delivery-Pipeline ist, wie wichtig die Bestandteile und deren Umsetzung sind und wie groß die Auswirkungen sowohl im Unternehmen als auch für den Endnutzer sein können. Deutlich ist dann auch die Motivation, eine kontinuierliche Delivery-Pipeline zu implementieren: Dies geschieht in der Regel, um eine schnellere Time-to-market zu realisieren. Diese sollte dementsprechend auch fachlich oder technisch sinnvoll sein, und der Endkunde sollte sie auch sichtbar wahrnehmen können. Gerade in dieser letzten Phase steckt also das größte Risiko, da ein automatisches Deployment eine unmittelbare Kundenauswirkung hat. Gleichzeitig wird erst hier einer der großen Mehrwerte einer kontinuierlichen Delivery-Pipeline realisiert.

Wie lässt sich ein Continuous Deployment also umsetzen, ohne dass die Stabilität durch (zu) häufige automatische Releases negativ beeinflusst wird? Hier greift die Continuous-Delivery-Forderung: „Fail fast, fail often.“

Provokant gesagt, ist es ein explizites Ziel von DevOps, viele Fehler zu machen, denn Fehler sind erwünscht. Jeder Fehler, der frühzeitig entdeckt und korrigiert wird, kann zur kontinuierlichen Verbesserung der automatisierten Delivery-Pipeline genutzt werden. Dies setzt wiederum einen ständigen Feedbackprozess in der DevOps-Organisation voraus, der durch Kollaboration der Organisationseinheiten getragen wird.

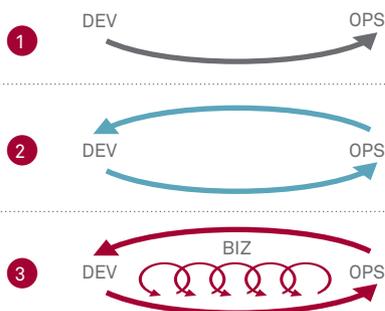


Abbildung 5: DevOps setzt auf kontinuierliche Kollaboration und Feedbacks

„Learn fast, learn often“ ist also, konkreter formuliert, die Forderung von Continuous Delivery, die es überhaupt ermöglicht, schnell, wiederholbar, automatisiert und auch qualitativ hochwertig Software Releases zu deployen.

Als Erfinder der Glühlampe ging der amerikanische Wissenschaftler und Autodidakt Thomas Alva Edison in die Geschichte ein. Allerdings: Rund 2.000 Anläufe brauchte Edison, bis er den ersten Kohlefaden in einer Lampe zum Leuchten bringen konnte. Ein Ergebnis, das den Amerikaner jedoch wenig schockte, denn trocken kommentierte Thomas Edison seine Fehlversuche mit dem Satz: „Ein Misserfolg war es nicht. Denn wenigstens kennt man jetzt 2.000 Arten, wie ein Kohlefaden nicht zum Leuchten gebracht werden kann.“

Softwareversionen, die also fehlerbehaftet sind, dürfen demnach gar nicht erst durch den Automatismus in Produktion kommen, sondern müssen zwingend vorher in der Pipeline scheitern. Die Automatisierung der Prozesse ermöglicht es, schnell Softwarepakete in Produktion zu bringen, während die kontinuierliche Kollaboration sicherstellt, dass nur solche in Produktion gelangen, die qualitativ hochwertig und fehlerfrei sind. Bei Continuous Deployment spielt daher das Risikomanagement eine sehr wichtige Rolle.

Produktionsausfälle durch ein neues Release lassen sich trotzdem nicht 100-prozentig ausschließen, da meist Test- und Produktionsumgebung unterschiedlich sind. Kommt es also zu einem Produktionsausfall, ist es notwendig, schnell auf die alte Version zurückzufallen oder aber einen nennenswerten Ausfall der Produktion zu verhindern.

Traditionell wird der Roll-Back-Prozess (das Zurückspielen der Vorgängerversion) als Maßnahme bei Eintritt des Risikos einer nicht funktionierenden Produktiversion genutzt. Ein Roll-back bedeutet, dass die Anwendung in Produktion nicht zur Verfügung steht, weshalb es umso wichtiger ist, dass der Roll-back-Prozess funktionieren muss. Hierzu muss er also in Vorfeld ausführlich und immer wieder getestet werden und eine alte Version auch immer zur Verfügung stehen, um für den Notfall gewappnet zu sein.

Continuous Deployment kennt allerdings auch weitere Mechanismen zur Risikoreduktion beim Deployment in Produktion:

### Roll-forward

Eine Alternative zum Roll-back ist der Roll-forward-/Patch-forward-Prozess. Dabei wird bei einem Fehler eine neue Version der Software deployed, die den Fehler korrigiert. Auch diese Version

muss natürlich getestet werden, was allerdings in einer Continuous-Delivery-Pipeline keinen großen Aufwand darstellt, aber das Vertrauen voraussetzt, dass mit der Pipeline Änderungen schnell genug ausgeliefert werden können, um den Fehler zu beseitigen. Der Aufwand eines Roll-forward ist genauso groß wie bei einem Roll-back, aber zumeist weniger komplex. Dies liegt daran, dass Änderungen an Datenbanken bei einem Rollback oft schwierig wieder rückgängig zu machen sind. Bei einem Roll-forward allerdings können die Datenbankänderungen oft erhalten bleiben, was den Prozess erheblich vereinfacht.

### Feature Toggle

Feature Toggles sind eine Funktionalität, bei der bestimmte Features mittels eines Schalters aktiviert oder deaktiviert werden können. Auf diese Weise lassen sich Features so implementieren, dass die Software mit den Features in Produktion gebracht werden kann, ohne dass diese sofort aktiviert sind. Voraussetzung ist, dass diese Features in sich abgeschlossen entwickelt werden können.

Durch Feature Toggles wird die Implementierung vom Deployment entkoppelt.

Features lassen sich bereits in Produktion testen, wenn diese zum Beispiel nur für bestimmte Nutzer aktiviert werden. Oder man kann diese nur für bestimmte Kundengruppen aktivieren, um zunächst das Feedback der Nutzer zu erhalten. Es gibt verschiedene Arten von Feature Toggles, wie zum Beispiel:

### Release Toggles

Release Toggles dienen dazu, die Aktivierung eines Features von dem Release-Termin der Codeänderungen für dieses Feature zu entkoppeln. Zunächst wird die Software deployed und das Feature deaktiviert. Wenn das Feature tatsächlich fertig und getestet ist, wird der Toggle aktiviert.

### Geschäftliche Toggles

Geschäftliche Toggles dienen dazu, Features gezielt nur durch bestimmten Kundengruppen anzubieten.

### Betriebliche Toggles

Betriebliche Toggles dienen dazu, Features zu deaktivieren, um den Ausfall der gesamten Anwendung zu vermeiden.

### Blue-/Green-Deployment

Blue-/Green-Deployments sind dadurch charakterisiert, dass es zwei parallele Produktionsumgebungen gibt. Ein Router steuert die aktuelle, für den Endnutzer gültige Umgebung an. Wird eine neue Softwareversion deployed, so wird diese zum Beispiel in die

Umgebung Blue deployed, während für die Endnutzer nach wie vor die Green-Umgebung genutzt wird. Durch eine Umkonfiguration des Routers kann die neue Softwareversion für die Endnutzer verfügbar gemacht werden, sobald sie, zum Beispiel nach abschließenden Tests oder der Migration von Daten, freigegeben wurde.

Ein Vorteil von Blue-/Green-Deployments ist, dass das neue Release so neben dem alten Release betrieben und später dann gegebenenfalls umgeschaltet werden kann. Zusätzlich erfolgt durch den Produktionseinsatz keine Downtime, da die Anwendung durchgehend verfügbar ist. Ein weiterer Vorteil ist, dass die neue Softwareversion in einer Produktionsumgebung ausgiebig, auch in Bezug auf die Performance, getestet werden kann, bevor sie „live“ geschaltet wird.

### Canary Release

Dieser Ansatz baut auf dem von Blue-/Green-Deployments auf und ergänzt ihn um eine stufenweise Lasterhöhung. Bei Canary Releases wird ein neues Softwarerelease zunächst nur auf einigen Servern im Cluster ausgerollt, bevor die Software auf allen Rechnern deployed wird.

Auch hier ist es möglich, zuerst die Endnutzer von der Nutzung des neuen Releases auszuschließen und das Release initial einer geschlossenen Benutzergruppen wie beispielsweise Mitarbeitern oder Testern verfügbar zu machen. Der Roll-out an die Endnutzer erfolgt dann aber im Gegensatz zu den Blue-/Green-Deployments nach erfolgreichem Test nicht auf Knopfdruck (0-100 Prozent), sondern sukzessiv. Hierzu wird das neue Release auf einer steigenden Anzahl von Servern im Cluster ausgerollt und mit der Lasterhöhung einer stetig steigenden Endnutzerzahl (zum Beispiel 10-20 Prozent) zur Verfügung gestellt. Sollte es dann zu Problemen kommen, ist nach wie vor ein schneller Wechsel auf die alte Releaseversion möglich.

Vorteile von Continuous Deployment sind demnach:

- Jede Änderung geht direkt in Produktion.
- Das Feedback erfolgt noch schneller als nur durch Continuous Delivery.
- Durch den Einsatz von Feature Toggles ist es möglich, in die Produktion zu deployen, ohne die neuen Funktionalitäten sofort zu nutzen.
- Es ist möglich, eine kleine Nutzergruppe neue Funktionalität in Produktion testen zu lassen, um so ein frühes Feedback zu bekommen.

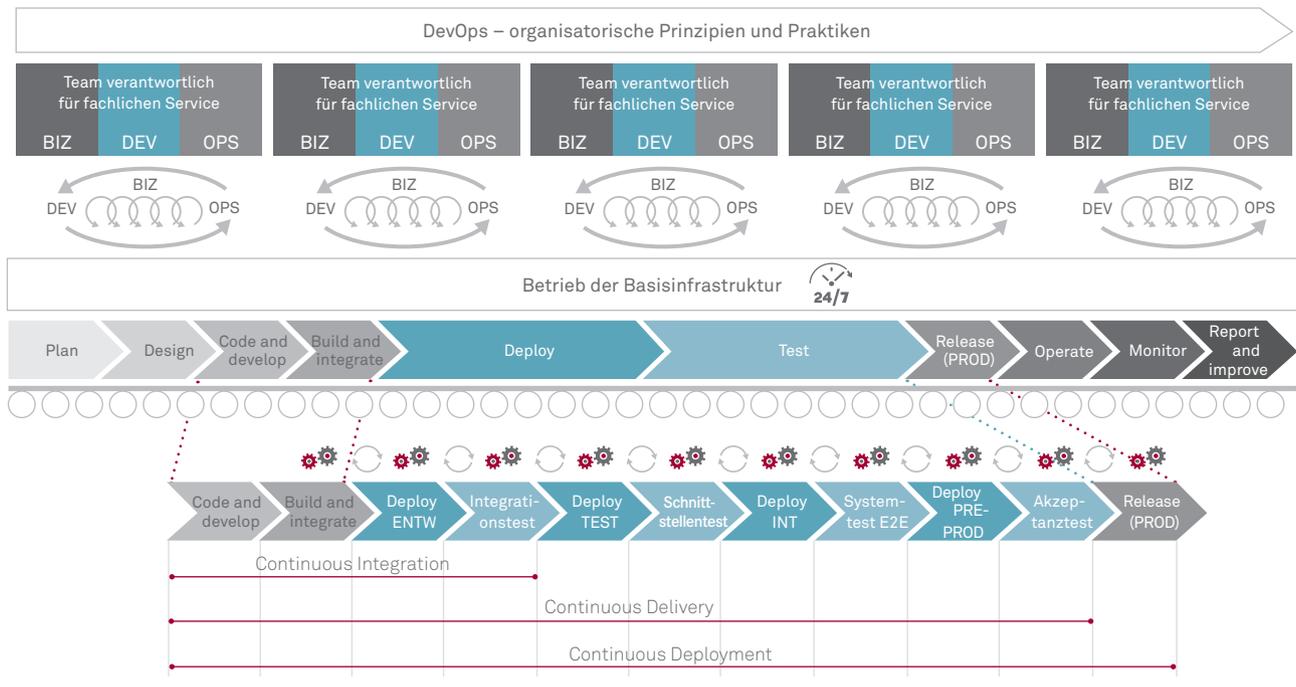


Abbildung 6: Continuous Delivery Pipeline

## BAUSTEINE EINER CONTINUOUS DELIVERY PIPELINE

Der Aufbau einer kontinuierlichen Delivery-Pipeline hat viele Aspekte, die es zu beachten gilt. Letztendlich lassen sich die Aktivitäten in drei Bereiche unterteilen:

### Organisation/Personen

Definition und Implementierung eines Organisationsmodells, das kurze Entscheidungswege, uneingeschränkte Kollaboration und Eigenverantwortung in Entwicklung, Betrieb und Wartung fordert und fördert sowie Betriebs- und Anwendungswissen in integrierten Teams für einen fachlichen Service bündelt.

### Prozesse

Automatisierung von Tests, Deployments, Bereitstellung von Infrastrukturen (zum Beispiel Umgebungen), Prozessen und Schnittstellen über die gesamte Delivery-Pipeline.

### Technologie

Auswahl und Konfiguration von Tools und einer Architektur, die die Prozesse und die Organisationsstruktur optimal unterstützen.

Zusammenfassend stellen wir alle Bausteine einer Continuous Delivery Pipeline in einer Übersicht dar und ordnen sie sowohl zeitlich als auch inhaltlich ein.

## AUSBLICK

Im nächsten Teil der Artikelreihe lesen Sie:

- Wie kann man den Continuous-Delivery-Reifegrad ermitteln?
- Welche KPIs können genutzt werden, um Erfolge messbar zu machen?
- Wie lässt sich der Return-on-Investment eines DevOps-/Continuous-Delivery-Projekts ermitteln? ●

### ANSPRECHPARTNER – DR. ANDREAS ZAMPERONI

Leiter Center of Competence  
Projektmanagement  
Public Sector Solutions Consulting



# GAME OF JAVA EE

Mit Java Enterprise Edition Version 8 zeichnen sich große Veränderungen für die Zukunft des Industriestandards ab.

| von **ALEXANDER SALVANOS**

Der Philosoph Georg Wilhelm Friedrich Hegel sagte: „Es ist übrigens nicht schwer, zu sehen, dass unsere Zeit eine Zeit der Geburt und des Übergangs zu einer neuen Periode ist.“ Unter diesem Aspekt stellen wir in diesem Artikel die wichtigsten Neuerungen der lange erwarteten und am 18. September 2017 endlich erschienenen Version der Java Enterprise Edition 8 (Java EE 8) vor und geben einen kurzen Ausblick in die Zukunft von Java EE.

Es entspricht der Natur einer Behördenanwendung, dass sie – ebenso wie eine Bankanwendung – besondere Anforderungen bezüglich Sicherheit und Hochverfügbarkeit erfüllen muss. Im Fachjargon spricht man von „geschäftskritischer Unternehmensanwendung“. Mit der Java Enterprise Edition (Java EE) soll diesen besonderen Anforderungen Rechnung getragen werden. Dabei versucht der Standard stets, technologische Neuerungen auf einen gemeinsamen und stabilen Nenner zu bringen. So kommt es, dass mit jeder Version neue und wertvolle Features in Form neuer Java Specification Requests (JSR) hinzukommen.

Das Herzstück der Java-EE-Systemlandschaft ist der Java-EE-Server, der die Implementierung von Sicherheit und Hochverfügbarkeit über zwei spezielle Java-EE-Container verwirklicht: den Web-Container und den EJB-Container. Hersteller, die bei ihren Java-EE-Servern beide Container und alle Dienste der Java-EE-Spezifikation fehlerfrei anbieten, sind berechtigt, ihren Server als vollständig Java-EE-konform zertifizieren zu lassen, so wie zum Beispiel Oracle WebLogic, GlassFish oder IBM WebSphere.

## BLICK ZURÜCK ...

Da die Verwendung beider Container in früheren Versionen als schwergewichtig galt, kam neben den vollständig Java-EE-konformen Servern häufig auch der Apache Tomcat zum Einsatz – obwohl er nur den Web-Container enthielt und lediglich einen Bruchteil der Java EE bereitstellen konnte. Open-Source-Frameworks, die man Java-EE-Anwendungen hinzufügte, sollten dieses Problem beheben. Manche dieser Open-Source-Technologien erwiesen sich als so genial, dass sie die Java-EE-Technologien an Finesse sogar übertrafen. Schnell erkannte die Java Community, dass man sie in den Java-EE-Standard aufnehmen musste. Die findigsten Open-Source-Erfinder, wie Gavin King (Hibernate) und Rod Johnson (SpringSource), nahmen führende Rollen in der Java-EE-Expert-Group ein und konnten dort ihren Ideenreichtum einbringen. Neue Technologien, wie beispielsweise Java Persistence API (JPA) und Contexts and Dependency Injection (CDI), entstanden; der Java-EE-Standard wurde immer weiter vereinfacht. Spätestens seit der Version 7 gilt er nun als „leichtgewichtige Alternative“. Die Empfehlung des weltberühmten Expert-Group-Members Adam Bien lautet daher, den vollständig-Java EE konformen Server vorzuziehen und auf den Einsatz von Open-Source-Frameworks zu verzichten.

## ... IN DIE ZUKUNFT

Diesen Weg wollte man mit Java EE 8 weiter beschreiten. Gleichzeitig sollten moderne Trends, wie beispielsweise Microservices oder cloudbasierte Anwendungen, optimal unterstützt werden. Ebenfalls sollten die bereits vorhandenen APIs noch weiter vereinfacht und mit der Möglichkeit von Java-SE-8-Funktionalität angereichert werden.

Doch es gab Probleme: Da der Java-Community-Process (JCP) für die Fertigstellung der aktualisierten Spezifikationen einen sehr langen Zyklus vorsieht, wurde der Java-EE-Standard in einer sich immer schneller verändernden IT-Welt den Innovationen immer weniger gerecht. Seit 2016 wurde der Java-EE-Prozess immer wieder für seine Unbeweglichkeit kritisiert. Auch der Java-EE-Expert-Group entging nicht, dass Java-EE-Clients immer mehr auf JavaScript-Technologien setzten. Die Mitglieder wollten gegensteuern. Gleichzeitig kam das Gerücht auf, die Oracle Corporation wolle sich als Schirmherr von Java EE zurückziehen. Das wäre ein empfindlicher Schlag, denn Oracle ist als Lizenzinhaber an weit über 80 Java Specification Requests (JSR) beteiligt. Außerdem werden die wichtigsten JSR von Oracle-Experten als Specification Leads gestaltet.

## DIE WICHTIGSTEN NEUERUNGEN VON JAVA EE 8

In folgenden Neuerungen sieht die Java-EE-Expert-Group besondere Key-Features.

### Key-Feature 1 – Servlets 4.0

Diese neue Servlet-Version verwendet erstmalig das HTTP/2-Protokoll. HTTP/2 beschleunigt die Kommunikation zwischen Client und Server durch Komprimierung und Parallelität, bekannte Hürden des altbewährten HTTP/1.1-Protokolls werden überwunden. Neben dem Einbau von HTTP/2 bietet die neue Servlet-Technologie eine spezielle Mapping-API, über die sich die Pfade zu einzelnen Elementen komfortabel ermitteln lassen.

### Key-Feature 2 – JSON-P 1.1

JSON-P 1.1 unterstützt die neuen IETF-Standards JSON-Pointer, JSON-Patch und JSON-Merge-Patch. Durch hinzugefügte spezielle Hilfsklassen können Java-SE-8-Streams verwendet werden.

### Key-Feature 3 – JSON-B 1.0

Über JSON-B 1.0 lassen sich einfache Java-Klassen (sogenannte POJO) zu JSON-Dokumenten wandeln, indem lediglich eine einzige Methode aufgerufen werden muss. Genauso einfach ist die Umwandlung von einem JSON-Dokument zu einem POJO.

### Key-Feature 4 – JAX-RS 2.1

JAX-RS 2.1 unterstützt Server-sent-Events, womit Daten vom Server zum Client geschickt werden können. Eine neue Reactive API ermöglicht ferner, dass mit ReactiveX Frameworks wie RxJava asynchron und ereignisbasiert interagiert werden kann.

### Key-Feature 5 – Security API 1.0

Die Security API 1.0 stellt eine vereinfachte Benutzerschnittstelle für die Authentifizierung und Autorisierung zur Verfügung, die sich auch für die Verwendung mit Clouds und Paas basierten Anwendungen eignet.

Für zusätzliche Verunsicherung innerhalb der Java Community sorgte außerdem, dass die Weiterentwicklung an den neuen Technologien für längere Zeit ruhte und die Oracle-Experten nichts mehr über zukünftige Vorhaben kommunizierten. Dazu kam, dass mit Cameron Purdy, Reza Rahman, Mark Heckler und John Clingan führende Köpfe die Java-EE-Expert-Group verließen. Um die Java-EE-Entwicklung wieder anzutreiben, gründete Reza Rahman die Java-EE-Guardians.

Das Blatt wendete sich im Juli 2016 – Oracles PR-Manager Mike Moeller kündigte einen Kurswechsel an. In einer öffentlichen Wahl sollte die Java-Gemeinde über die Inhalte von Java-EE-8 mitentscheiden. Der Wahlergebnis führte dazu, dass die Java-EE-Management-API 2.0, der Java-Message-Service 2.1 und MVC 1.0 aus der Gesamtliste der Java-EE-Spezifikation entfernt wurden. Die neue Gesamtliste<sup>1</sup> enthielt 32 Technologien, wovon neun Technologien aktualisiert und zwei komplett neu erstellt werden sollten. Oracle verschob die Fertigstellung der Java-EE-8-Spezifikation auf die zweite Jahreshälfte 2017 und versprach, sich mit voller Kraft der Vollendung zu widmen.

### „CONSIDER IT DONE!“

Am 18. September 2017 war es dann so weit – fristgerecht wurden die festgelegten Funktionalitäten sowohl in Papierform als auch in Gestalt des Referenz-Servers GlassFish 5 publiziert.

Doch noch vor der Veröffentlichung von Java-EE-8 gab Oracle bekannt, dass Java EE zukünftig durch die Eclipse Foundation unter dem neuen Namen Eclipse Enterprise for Java (EE4J) weiter-

entwickelt würde. Nachdem die Java-Gemeinde Oracle bereits in den letzten Jahren dafür kritisiert hatte, sie nicht genügend in die Weiterentwicklung eingebunden zu haben, reagierte der IT-Gigant nun, indem er die Rolle des Specification Leads abgab.

Bedeutet das, dass Oracle hiermit jegliche zukünftige Verantwortung ablehnt? Die Antwort lautet: Jein. Oracle wird nach eigener Aussage Java EE innerhalb seines eigenen Java-EE-Servers WebLogic weiterhin unterstützen. Ferner sollen sich Oracles Java-EE-Spezialisten bei der Reifung der Java-EE-Technologien einbringen. Kurzum: Oracle will nicht mehr und stellt diese Entscheidung als Fortschritt dar. Viele Java-EE-Entwickler haben nun die Sorge, dass die über Spenden geförderte Eclipse Foundation überfordert sein wird. Mittlerweile haben sich die Mitglieder der Java-EE-Expert-Group unter dem neuen Schirmherrn zusammengefunden.

Technisch gesehen wird die erste Version von EE4J der jetzigen Java-EE-8-Version entsprechen. Für Java-EE-Entwickler ist es allerdings schon jetzt kritisch, dass sich der Java-EE-8-Referenzserver GlassFish 5 nicht mit der Entwicklungsumgebung Eclipse steuern lässt. Denn die Weiterentwicklung des unterstützenden Plug-Ins (GlassFish-Tools) liegt noch im Hause Oracle. Und die Arbeiten an diesem Plug-in können bei der Eclipse Foundation erst beginnen, nachdem die hierzu erforderlichen Verträge mit Oracle unterzeichnet sind. Bei den verantwortlichen Software-Architekten in den Projekten dürften solche Verhältnisse zur Missstimmung führen.

Der Leiter der Eclipse Foundation Mike Milinkovich steht der Entwicklung des Plug-Ins allerdings positiv gegenüber und kommentiert sie mit „Consider it done!“. Ferner ist zu erwarten, dass die sich neu zusammengefundenen Expert-Group-Mitglieder nun beweglicher und freier handeln können. Denn Entscheidungen können jetzt frei von politischen Strategien eines übermächtigen IT-Konzerns fallen. Außerdem entspricht es dem ursprünglichen Grundgedanken von Sun Microsystems und der Java-Community, dass JavaEE beziehungsweise EE4J von der Open-Source-Gemeinde vorangetrieben wird. ●

### LESETIPP

Professionell entwickeln mit Java-EE-8: Das umfassende Handbuch von Alexander Salvanos

Mit diesem praxisorientierten Lehrbuch zu Java-EE-8 gibt der langjährige und erfolgreiche Autor – selbst Mitglied der Java-EE-Expert Group (JSON-B 1.0) – seinen Lesern ein Standardwerk an die Hand, das sie auf dem Weg zum Enterprise-Entwickler begleitet.

Neben einem Überblick über Java-EE-8 und der Software-Architektur geht der Autor unter anderem auf Konfiguration und Monitoring eines Java-EE-8-Servers, Planung und Entwurf mit Scrum und AMDD/XP, die Oracle-Datenbank, Java Persistence API, Web Services mit REST und SOAP, JavaMail und vieles mehr ein. Best Practices für leichtgewichtige Enterprise Applications sind ebenso enthalten wie Standards zu servicebasierten Anwendungen, Persistence API, Dependency Injection, HTML5 und Security.

Erscheinungstermin: 23. März 2018



### ANSPRECHPARTNER – ALEXANDER SALVANOS

Senior IT Consultant  
Public Sector Solutions Consulting



<sup>1</sup> <http://www.oracle.com/technetwork/java/javasee/tech/index.html>



WIR BRINGEN THEMEN  
AUF DEN PUNKT.

Um im digitalen Wandel mithalten zu können, müssen relevante IT-Trends erkannt, aufgegriffen und verstanden werden. Doch die Vielfalt an Themen ist groß, und nicht jeder Trend führt in allen Kontexten zum Erfolg – im Gegenteil. Zudem stammen viele aktuelle IT-Trends aus dem Umfeld großer Internetkonzerne, die unter anderen Rahmenbedingungen und Anforderungen agieren als die öffentliche Verwaltung.

IT-Entscheider der öffentlichen Verwaltung stehen jeweils vor den Fragen:

„Ist das Thema auch für mich relevant?“ und „Was bedeutet es konkret für meinen Kontext?“

In unserer neuen Rubrik „IT-Spickzettel“ beantworten wir genau diese Fragen. Dazu bereiten wir künftig regelmäßig wichtige Themen oder Trends in kompakter Form, maßgeschneidert für die öffentliche Verwaltung, auf. Wir zeigen, ob, wann und warum Sie sich mit einem Thema beschäftigen sollten und wie Sie es sinnvoll umsetzen.

Unser erster IT-Spickzettel widmet sich dem Thema **MICROSERVICES**.

Reden Sie mit! Trennen Sie den IT-Spickzettel einfach an der Perforierung ab und nehmen Sie ihn mit – zum Beispiel in Ihr nächstes Architektur-Meeting oder in Ihren nächsten Lenkungsausschuss!

Sie haben Fragen? Kommen Sie gerne auf uns zu.  
IT-Spicker schon ausgerissen? Kein Problem, fordern sie unter [public@msg.group](mailto:public@msg.group) ein Exemplar der .public mit IT-Spickzettel für sich an!

**ANSPRECHPARTNER – DR. CHRISTIAN KIEHLE**

Leiter Center of Competence Architektur  
Public Sector Solutions Consulting



# IT-SPICKZETTEL: Einsatz von Microservices in der öffentlichen Verwaltung

MACHEN SIE SIE NICHT  
KLEINER, ALS SIE SIND!



Microservices sind die Antwort auf Randbedingungen und Anforderungen, die in der öffentlichen Verwaltung meist nicht gelten. Richtig angewendet, profitieren jedoch auch Behörden von den zugrunde liegenden Konzepten. Wir zeigen Ihnen wie!

Microservices beschreiben einen Architekturstil, der radikal auf Flexibilität der Anwendungsentwicklung ausgelegt ist. Er basiert auf folgenden Prinzipien:



KLEINTEILIGE  
DIENSTE



LEICHTGEWICHTIGE  
INTEGRATION



CLOUD



DEVOPS

Microservices haben ihren Ursprung bei den Internetpionieren, allen voran Netflix. Ihr Grundgedanke ist, einen Software-Monolithen in ein System aus kleinen, leichtgewichtigen Anwendungen zu zerlegen und so flexibler und skalierbarer zu werden.

Microservices als Gesamtkonzept 1:1 anzuwenden. Doch die Ansätze können auf die Verfahren der öffentlichen Verwaltung übertragen werden, um auch hier die Entwicklung maßgeblich zu flexibilisieren und neue Funktionen schneller bereitzustellen.

Die Randbedingungen und Anforderungen der Verfahren in der öffentlichen Verwaltung unterscheiden sich deutlich von denen großer Internetkonzerne. Daher ist es in der Regel nicht sinnvoll,

Auf unserem IT-Spickzettel finden Sie alle Anregungen und Tipps, die Sie dafür brauchen.

1

## ARCHITEKTUR: kleinteilige Dienste



Microservice-Architekturen fokussieren auf die Zerlegung von Softwaresystemen in kleinteilige, so weit wie möglich unabhängige Dienste. Dies flexibilisiert die Entwicklung und den Betrieb des Systems. Die öffentliche Verwaltung betreibt fachlich komplexe Verfahren – der Serviceschnitt muss dies berücksichtigen. Das heißt:

- Streben Sie nach möglichst kleinen Diensten mit geringer Kopplung und hoher Kohäsion.
- Vermeiden Sie zu kleine Dienste, nur um einem vermeintlichen Größenideal zu entsprechen. Durch die fachliche Komplexität ist es vollkommen akzeptabel, wenn Dienste nicht „micro“ sind – wichtiger ist, dass sie eine in sich geschlossene Funktionalität („bounded context“) implementieren.

2

## TECHNOLOGIE: leichtgewichtige Integration



Microservices haben eine Vielzahl leichtgewichtiger, quelloffener Technologien hervorgebracht, die eine zuverlässige synchrone und asynchrone Kommunikation zwischen verteilten Services ermöglichen. Diese fördern die Skalierbarkeit, Robustheit, Verfügbarkeit und Flexibilität der Services. Systeme der öffentlichen Verwaltung müssen eine deutlich geringere Last bewältigen als die großer Internetkonzerne. Hier liegt der Fokus des Einsatzes neuer Servicetechnologien auf einer Erhöhung der Flexibilität, Robustheit und Verfügbarkeit. Das heißt:

- Implementieren Sie moderne, zustandslose Services ohne zentrale Kommunikationsinfrastruktur.
- Entkoppeln Sie die Services durch Abwärtskompatibilität, Versionierung und – wenn sinnvoll – asynchrone Kommunikation. Bei fachlich synchronen Aufrufen oder übergreifenden Konsistenzanforderungen ist der Einsatz synchroner Kommunikation meist geeigneter.
- Machen Sie sich mit typischen Technologien für Microservices vertraut – Ribbon, Hystrix, Eureka, Kafka, JSON Web Tokens etc. –, aber setzen Sie sie nur ein, wenn Sie damit ein konkret vorliegendes Problem lösen.

3

## INFRASTRUKTUR: Cloud



Microservices profitieren von einer skalierbaren Infrastruktur, in der Ressourcen entsprechend des Bedarfs der bereitgestellten Dienste flexibel auf- oder abgebaut werden können. Der Betrieb einer solchen Infrastruktur ist komplex! Netflix zum Beispiel hat sich für den Betrieb in der Amazon Cloud entschieden.

Verfahren der öffentlichen Verwaltung in einer Public Cloud zu betreiben, ist datenschutzrechtlich umstritten und in der Regel nicht gewünscht. Cloud-Lösungen der öffentlichen Verwaltung (z. B. Bundes-Cloud) werden diese Lücke flächendeckend und leistungsstark frühestens in einigen Jahren schließen. Doch durch Microservices können vorhandene Ressourcen flexibler genutzt und Dienste besser skaliert werden. Das heißt,

- Virtualisieren Sie Ihre Infrastruktur mit Container-Technologien (zum Beispiel Docker).
- Betreiben Sie jeweils einen Microservice pro Container.
- Skalieren Sie die Microservices durch redundante Instanzen gemäß Ihren nichtfunktionalen Anforderungen.

4

## ORGANISATION: DevOps



„You build it, you run it“ – Kern von DevOps sind die Entwicklung und der Betrieb der Software durch das gleiche Team, um zeitraubende und Missverständnisse fördernde Barrieren zu vermeiden. Eine flexible Betriebsinfrastruktur und eine automatisierte Build- und Deployment-Pipeline bilden die technische Grundlage. Erst dadurch können neue Microservices den Anwendern schnell und effizient bereitgestellt werden.

Die Umsetzung von DevOps in der öffentlichen Verwaltung wird zumeist durch eine zementierte organisatorische Trennung von Softwareentwicklung („Dev“) und Betrieb („Ops“) verhindert. Microservices helfen dabei, trennende Prozesse zu überbrücken und Barrieren zu reduzieren. Das heißt:

- Automatisieren Sie Build und Deployment der Microservices mit Werkzeugen zur Continuous Integration und Delivery.
- Organisieren Sie Entwicklungsteams entsprechend den Microservices.
- Beziehen Sie den Betrieb in das Entwicklungsteam mit ein, übertragen Sie so viele Betriebsaufgaben der Services wie möglich an das jeweilige Entwicklungsteam.

Microservices bilden eine Brücke zwischen mehreren modernen Trends der Softwareentwicklung, die sich sehr gut auf die Anforderungen großer Internetkonzerne abbilden lassen. Die Ansätze sind nicht neu, werden aber konsequenter angewendet und durch moderne Technologien stark vereinfacht. Behörden haben zwar andere Randbedingungen als Internetkonzerne, gewinnen

durch die Konzepte der Microservices aber ebenfalls deutlich an Flexibilität in der Verfahrensentwicklung und im Betrieb.

Hier lesen Sie mehr zum Thema Microservices: „Sind Microservices die bessere SOA?“ (siehe .public, Ausgabe 01-2017). Gerne beraten wir Sie, wie Sie von Microservices profitieren können.

IHNEN GEFÄLLT  
DIE AUSGABE?  
DANN ABONNIEREN  
SIE .public UND  
EMPFEHLEN SIE UNS  
WEITER.

[www.msg.group/public](http://www.msg.group/public)

