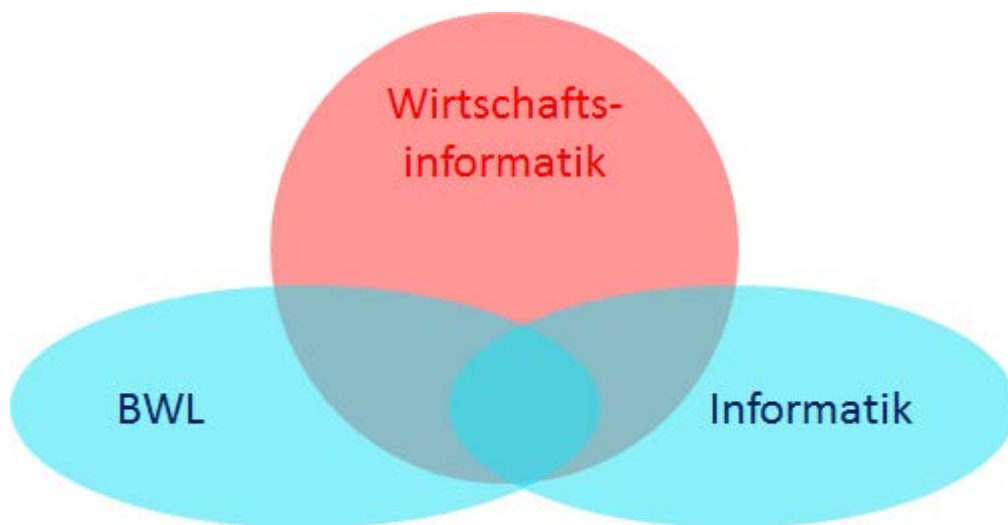


**AK** **WI**

---

Anwendungen und Konzepte der  
Wirtschaftsinformatik

Nummer 3 (2015)



# Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

vor Ihnen liegt die dritte Ausgabe des E-Journals **Anwendungen und Konzepte in der Wirtschaftsinformatik (AKWI)**.

Dieses Heft enthält Beiträge in den Rubriken Trends und Praxis. Die Themen der Beiträge decken die Bereiche Cloud-Computing, Geschäftsprozesse, Software Entwicklung, Mobile Applications und e-Business ab. Sie spiegeln damit einerseits die Vielfalt der Arbeitsgebiete in der Wirtschaftsinformatik und andererseits im Vergleich mit früheren Ausgaben eine Konstanz der Themengebiete, die unsere Autoren interessieren, wider. Die Autoren kommen aus den Hochschulen der angewandten Wissenschaft und aus Unternehmen. Auch aus den Titeln wird sofort die anwendungsorientierte Arbeit der Autoren deutlich.

Alle Beiträge wurden von zwei unabhängigen Gutachtern begutachtet und von den Autoren anschließend überarbeitet. Dass dieser Prozess bei keiner Arbeit länger als 5 Monate gedauert hat, betrachte ich als eine bemerkenswerte Leistung der Autoren, Gutachter und Herausgeber. Dabei ist anzumerken, dass alle Beteiligten ehrenamtlich für die Zeitschrift arbeiten. Dafür möchte ich Ihnen danken.

Die Zeitschrift wird weiterhin als E-Journal an der Hochschule Luzern unter Federführung von Konrad Marfurt gehostet. Auch dafür gebührt Ihm Dank.

Unsere Zeitschrift steht kostenfrei unter <http://akwi.hswlu.ch> im Netz zur Verfügung. Für unsere Autoren entstehen durch die Publikation keine Kosten, allerdings erhalten sie auch keine Honorare. Damit wir unter diesen Bedingungen erfolgreich arbeiten können, reichen die Autoren druckfertige Manuskripte, die unserer [Formatvorlage](#) genügen, in deutscher oder englischer Sprache ein. Außerdem bitten wir unsere Autoren um eine [Einverständniserklärung zur Publikation](#) und eine Selbsteinschätzung, welcher der Rubriken *Grundlagen*, *Trends*, *Praxis*, *Kurz erklärt*, *Buchbesprechung* oder *Abschlussarbeit* ihr Beitrag zugeordnet werden soll. Bei Abschlussarbeiten gehen wir davon aus, dass es sich um Zusammenfassungen hervorragender Thesarbeiten handelt, die zusammen mit dem betreuenden Hochschullehrer eingereicht werden. Nach der Einreichung beginnt sofort unser Begutachtungsprozess.

Nach dieser ausführlichen Beschreibung des Procederes der Beitragseinreichung hoffe ich, Sie zu einer solchen motiviert zu haben. In diesem Sinne verbleiben wir, stellvertretend für die Herausgeber

Berlin und Luzern, im Februar 2015

Christian Müller und Konrad Marfurt



Christian Müller



Konrad Marfurt

# IT-SERVICEMANAGEMENT UND GESCHÄFTSPROZESSMANAGEMENT

## SICHERN DIE EFFIZIENZ VON CLOUD-SERVICES

Daniele Fiebig

IT Beratung

Papitzer Str.25 , D-04435 Schkeuditz, Deutschland

E-mail: [daniele.fiebig@yahoo.de](mailto:daniele.fiebig@yahoo.de)

### Keywords:

ITIL, Security Management, Geschäftsprozesse, Geschäftsprozessvisualisierung, Cloud Computing

### Abstrakt:

Um den sich immer schneller ändernden Geschäftsanforderungen gerecht werden zu können, müssen Unternehmen ihre Geschäftsprozesse und ihre Ressourcen flexibel anpassen können. Gleichzeitig sollte dies bei sinkenden oder gleich bleibenden Kosten umgesetzt werden. Abhilfe könnte im IT-Bereich die Nutzung von Cloud Computing Services bringen. Um die Potentiale von Cloud-Services wie z. B. hohe Flexibilität, Effizienz, Skalierbarkeit oder planbare Kosten nutzen zu können, müssen die Cloud-Angebote zu den Geschäftsprozessen des Unternehmens passen. Eine möglichst hohe Passgenauigkeit der Cloud-Services wird nur erreicht, wenn die Unterstützung der Kernprozesse und die durchgängige Bereitstellung ausgereifter IT-Service-Management-Prozesse gewährleistet sind.

Die Anwendung und Kombination neuer Technologien zur Automatisierung von IT-Prozessen und ihres Customizings können helfen, die Effizienz von IT-Services in der Cloud zu erhöhen. Um ihren Nutzen für die Unternehmenssicherheit zu optimieren, müssen die Security-Prozesse ebenfalls auf den neuesten Technologien beruhen. Die Verantwortung für den Datenschutz obliegt dem Cloud-Anwenderunternehmen als Auftraggeber. IT-Sicherheit ist eine Managementaufgabe, die nicht ausschließlich von den technischen Möglichkeiten sondern ebenso vom Sicherheitsbewußtsein, von der Prozessbeherrschung und vom Sicherheitsbudget abhängt. In diesem Kontext werden die Auswirkungen der Industrialisierung der IT auf das Service Management und hier besonders auf das IT Security Management untersucht werden. Betrachtet werden die zusätzlichen Risiken für die IT-Sicherheit in der Cloud. Welche Veränderungen ergeben sich für das Service Management und die Service Management Prozesse durch Cloud Computing? Welche Technologien können zeitgemäße Services sichern? Wie kann eine integrierte Sicherheitsinfrastruktur erstellt werden?

### Inhalt

1. Geschäftsprozessmanagement
2. Grundlagen des IT-Servicemanagements

3. Cloud Computing

4. Security Management in der Cloud

5. Integrierte IT-Sicherheits-Prozesse

### Geschäftsprozessmanagement

„Nur was ich kenne, kann ich ändern.“ Unternehmen verfügen oft nicht über eine durchgängige Dokumentation ihrer Geschäftsprozesse und sind so nicht in der Lage, angemessen auf Änderungen zu reagieren. Gemäß der Studie der Fa. PwC schätzten 2011 nur ca. 27% der befragten Firmen ein, dass ihr Geschäftsprozessmanagement weit oder sehr weit entwickelt ist und entscheidend zu Erhöhung der Flexibilität und Entscheidungssicherheit beiträgt. [Müller - PwC, 2011] Ausgangsbasis für transparente Steuerungssysteme kann neben dem Businessplan die Prozesslandkarte sein.

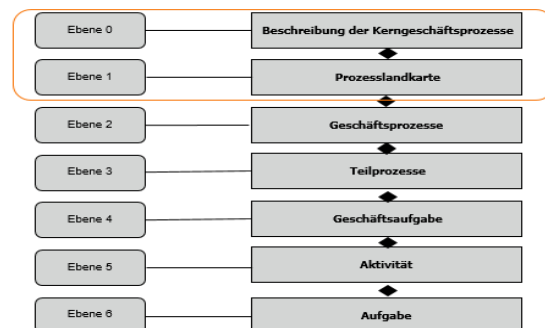


Abbildung 1: Abstraktionsgrade der Prozessarchitektur

Geschäftsprozessmanagement ist kein Projekt, sondern ein Konzept der permanenten Organisationsgestaltung und -veränderung.

Unter Geschäftsprozess wird eine Folge von Aktivitäten verstanden, die in einem logischen Zusammenhang stehen, inhaltlich abgeschlossen sind und unter Zuhilfenahme von Ressourcen und eingehenden Informationen durch Menschen und/oder Maschinen auf ein Unternehmensziel hin ausgeführt werden. [Schmelzer, 2006]

Eine Geschäftsprozessvisualisierung erleichtert das Verständnis für die Prozesse im Unternehmen. Die Unternehmenslandkarte gibt einen Überblick über alle Prozesse. Dabei lassen sich im Bezug zum Geschäftsmodell drei Prozesstypen erkennen. Die **Kernprozesse** sind wertschöpfende Prozesse in Bezug

auf das Geschäftsmodell. Die **Führungsprozesse** beinhalten alle planenden und steuernden Geschäftsprozesse. Während die Aufgabe der **Unterstützungsprozesse** in der Bereitstellung von Infrastruktur, Informationen, Sachmitteln, Ressourcen und Materialien besteht. Sie sind die wertsichernden Prozesse. Während die Prozesslandkarte häufig unstrukturiert und graphisch frei gestaltet wird, werden die Prozessabläufe in verschiedenen Notationen einheitlich und standardisiert dargestellt. Häufig verwendete Notationen sind die ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK), die Business Process Model and Notation (BPMN 2.0), die Business Process Execution Language (BPEL) oder die Unified Markup Language (UML). Ergänzt werden die graphischen Modelle i.d.R. durch tabellarische Darstellung, Prozess-Datenblätter, Prozesslisten, Tätigkeitslisten oder Aufgabenblätter. [copargo, 2010].

- einheitliche Benennungen,
- Übertragbarkeit der Modelle und
- Simulationen.

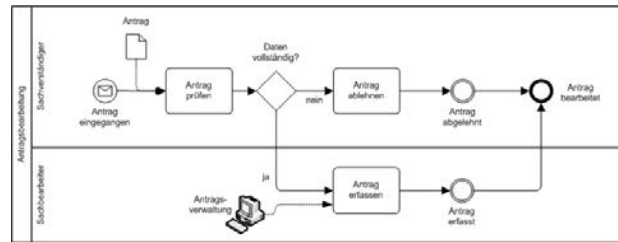


Abbildung 3: Beispiel BPMN2.0

Sie sind Datenbank- und xml-basiert, verfügen über Workflow engines für den Bereich der Prozessumsetzung und Analysetools zur Simulation und Qualitätssicherung. Weiterhin unterstützen sie das Laufzeitmanagement (Task- und Eventmanagement) sowie das Prozesscontrolling. Die Unternehmen können aus einer Vielzahl an BPM-Tools mit unterschiedlichen Funktionsschwerpunkten wählen. [Frauenhofer, 2013] Grundsätzlich bleibt auch bei Nutzung eines BPM-Tools das Ziel die Erhöhung der Transparenz, deshalb müssen Methoden und Werkzeuge nach den Anforderungen des Unternehmens und den Nutzergruppen ausgewählt werden. Bei Toolnutzung muss das Umfeld und die vorhandene Infrastruktur beachtet werden. Leistungsfähige Schnittstellen zum Datenex- und Import integrieren die BPM-Modelle in die Management-Infrastruktur eines Unternehmens.

<b>Prozess-Datenblatt: &lt;Bezeichnung des Prozesses&gt;</b>		
1. Allgemein/organisatorische Prozessbeschreibung		
Zweck und Ziel: <Kurzdarstellung>		
Einordnung: Kern- ( ) Führungs- ( ) Unterstützungs- (x) Prozess		
Kritikalität: Normal (x) Kritisch ( ) sehr kritisch ( )		
Daten:		
IT-Komponenten:		
IT-Services:		
Abhängigkeiten: z. B. Patch-Management		
2. Risikobetrachtung		
Datenklassifikation: Gering ( ) Normal (x) Kritisch ( ) sehr kritisch ( )		
Mögliche Bedrohungen:		
Schwachstellen:		
3. Messgrößen / KPIs		
KPI	Beschreibung	Datenherkunft
Security-Incidents	Anzahl der Sicherheits-Vorkommnisse	z. B. Incident-Management
Lösungszeiten	Zeiten bis zur Entdeckung, zur Reaktion und zur Behebung	z. B. Incident-Management
Patch-zeiten	Zeit vom Verfügbarkeit von Patches bis zum Ausrollen	z. B. Change-Management
Angriffe	Anzahl der Angriffe von Außen: (z. B. Viren, Malware, DoS, ...)	z. B. Firewall-log
Audits	Anzahl der Audits pro Jahr	
Penetrations-test	Anzahl der durchgeführten Penetrationstests	
...	...	

Abbildung 2: Beispiel Prozess-Datenblatt

Die Geschäftsprozessvisualisierung schafft Transparenz und Verständnis für Abhängigkeiten und Zusammenhänge. Die graphischen Geschäftsprozessmodelle unterstützen die Identifizierung und Definition der Geschäftsprozesse aus strategischer und organisatorischer Sicht und sind die Basis für flexible, zeitnahe Änderungen. IuK-Systeme zur Geschäftsprozessmodellierung können zur Integration, Synchronisierung, Beschleunigung und Qualitätssteigerung der Geschäftsprozesse beitragen. Die Tools unterstützen

- die Verwendung vorgefertigter Elemente,

### Grundlagen des IT-Servicemanagements (ITSM)

Das Hauptziel des ITSM besteht in der Lieferung von qualitativ hochwertigen und durchgehenden IT-Services, die sich an den Erfordernissen des Geschäftsprozesses orientieren. Um die Qualität der IT-Services zu steigern wurde in den 80ziger Jahren im Auftrag der britischen Regierung die Information Technology Infrastructure Library™ (ITIL) entwickelt. ITIL beschreibt Prozesse, Verfahren und Aufgaben innerhalb von IT-Organisationen. ITIL wird ständig verbessert und der jetzt aktuelle Standard ist ITIL V3. Der ITIL V3 Lifecycle beschreibt Prozesse aus fünf zentralen Service-Bereichen – der Service Strategie (Service Strategy), dem Servicedesign (Service Design), der Serviceüberführung (Service Transition), dem Servicebetrieb (Service Operation) und der kontinuierlichen Serviceverbesserung (Continual Service Improvement). Er stellt alle Prozesse zur Verfügung, die für einen effizienten IT-Betrieb erforderlich sind, welcher die Kerngeschäftsprozesse und derer Änderungen unterstützt. [Van Bon, 2004]

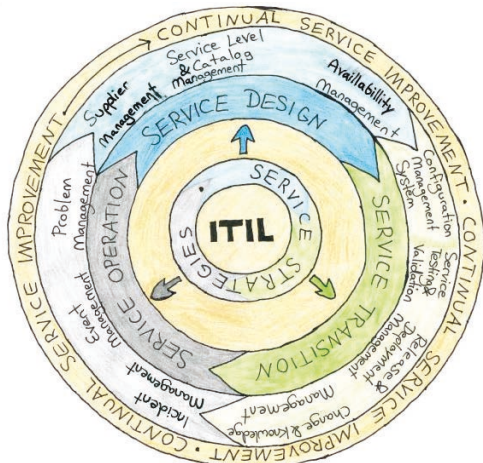


Abbildung 4 ITIL v3 Lifecycle

Unternehmen, die IT Servicemanagement eingeführt und die ITIL-Prozesse implementiert haben, verfügen über eine solide und flexible Servicebasis. Sie kennen ihre Prozesse und steuern sie bewusst. Die zunehmende Komplexität der IT-Infrastrukturen und Anwendungen generiert immer neue Prozesse und es bedarf neuer Lösungen beim Management und dem Schutz dieser Prozesse. Unternehmen entscheiden sich deshalb immer öfter für die Implementierung von Lösungen zur Automatisierung von IT-Prozessen. Workflow-Management-Systeme (WFMS) sind IT-Systeme zur Entwicklung (Modellierungskomponente), zur Ausführung und Steuerung (Laufzeitkomponente) und zur Überwachung (Monitorkomponente) von Prozessen nach spezifischen Vorgaben. Sie können zur Visualisierung, Dokumentation, Editierung, Steuerung und Überwachung von Geschäfts- und IT-Prozessen eingesetzt werden.

Produkte zur Prozessautomatisierung verfügen über Funktionen wie z. B. Inventarisierung, Compliance-Prüfung, Prozessvisualisierung, Ressourcenmanagement, Prozessumsetzung und -überwachung, Prozessanpassung, Reporting und verschiedene Analyse-möglichkeiten (was wäre wenn, Simulation, ...). Für den Einsatz intelligenter Automatisierungstools ist es wichtig, dass die einzelnen Prozesse vollständig aufeinander abgestimmt sind. [Kergassner, 2013]

Im Service Desk oder in Self Service-Portalen finden sich besonders viele Beispiele für gelungene Prozessautomatisierungen. Aber auch Sicherheitsservices und -prozesse lassen sich teilweise automatisieren.

### Security Management

Von besonderer Bedeutung für die Unternehmen sind heute die Sicherung der Unternehmens- und Kundendaten sowie eine sichere Servicebereitstellung. Das Security Management gehört wie das Risikomanagement und das Service Continuity Management im Rahmen des ITIL Modells zum Service Design. Ziel aller drei Prozesse ist die Sicherheit und die Aufrechterhaltung

der Geschäftsprozesse. Sie beeinflussen permanent alle geschäftlichen Aktivitäten. Die Sicherheitsregeln wie in der IT-Sicherheitsrichtlinie oder der Cloud-Policy von Unternehmen formuliert, basieren auf den Ergebnissen des Risikomanagements sowie den Auswertungen von Systemlogfiles z. B. der Firewall, die aktuelle Angriffe dokumentieren. Viele Unternehmen versuchen, Prozesse im Security Management zu automatisieren, um zeitnah und standardisiert auf Vorkommnisse reagieren zu können.

Produkte für die IT-Prozessautomatisierung ermöglichen zeitnahe, automatisierte Reaktionen auf Systemmeldungen und Vorfälle. Durch integrierte Knowledgebases oder komplexe Analysetools unterstützen sie durch passgenaue Meldung, mit Reports und Dokumentationen die Steuerung und Entscheidungsfindung. Sie liefern Informationen, die für die Diagnose, Behebung und Korrektur von Fehlern oder die Beseitigung von Schwachstellen benötigt werden. Gerade im Sicherheitsbereich spielt die Reaktionsfähigkeit und -geschwindigkeit eine bedeutende Rolle.

Die Diversität der Angriffe auf Unternehmensdaten ist hoch. Sie zu erkennen, erfordert neben dem Einsatz aktueller Security-Techniken auch die Sammlung und Auswertung der verschiedensten Systemlogfiles. Die Überwachung von Systemalarmen ist mit vielen Abhängigkeiten behaftet. Neben der Auswertung von Logfiles sind logische Entscheidungen z. B. mit Hilfe von Expertensystemen zu treffen, um adäquate Reaktionen zu starten.

Mit den neuen Möglichkeiten von Automatisierungslösungen und selbstlernenden Systemen können Prozesse optimiert und Mitarbeiter entlastet werden.

### Cloud Computing

Das Cloud Computing eröffnet Chancen, wirft aber viele neue Fragen im Bereich IT-Sicherheit auf.

Die Unternehmen können derzeit aus einer wachsenden Zahl von Cloud-basierten IT-Services wählen. Diese lassen sich in Klassen zusammenfassen.

Bei Software as a Service (SaaS) wird Software als integrierte Dienstleistung netzbasiert über die Cloud bereitgestellt.

Bei Platform as a Service (PaaS) werden neben Software auch Infrastrukturreourcen genutzt

Bei Infrastructure as a Service (IaaS) ersetzt die Cloud die IT-Basis-Infrastruktur des Nutzers.

Die jüngeren Cloud Services sind Business Process as a Service (Bpaas) und Security as a Service (SecaaS).

Bei Bpaas erfolgt die inhaltliche Durchführung von Geschäftsprozessen in der Cloud. SecaaS verlagert Sicherheitsprozesse in die Cloud.

Neue Technologien wie das Cloud-Computing, die zunehmende Verbreitung mobiler Endgeräte und die Vielfalt der IP-basierten oder busgesteuerten Devices verändern die Programmierung und Nutzung von

Geschäftsanwendungen sowie die Datenspeicherung nachhaltig.

Die Anbieter von Entwicklungs-Plattformen müssen neue und sichere Lösungen bereitstellen, um den Anforderungen ihrer Kunden an neue Services gerecht werden zu können. Dies beinhaltet eine hohe Flexibilität bei Kunden und Cloud-Providern.

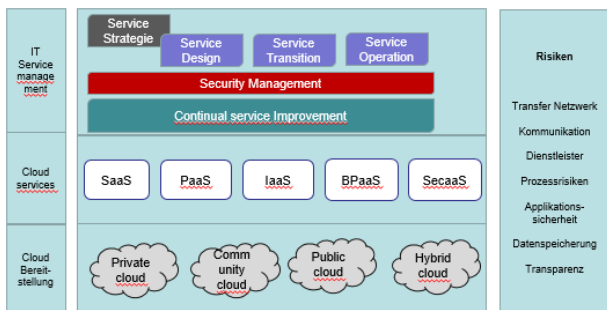


Abbildung 5 - Cloud Umgebungen und Risiken

Die Geschäftsprozesse und die IT-Services werden durch neue Technologien wie das Cloud Computing komplexer. Die Transparenz sinkt und die Steuerbarkeit erfordert zunehmend mehr Aufmerksamkeit. Damit besteht die Gefahr, dass Flexibilität und Sicherheit für die Unternehmen nicht im erwarteten Masse steigt.

Im Folgenden sollen die Auswirkungen des Cloud Computing auf Prozesse und Risiken im Bereich IT-Sicherheit untersucht werden.

### Security Management in der Cloud

Cloud Computing bietet den Unternehmen viele Möglichkeiten wie z. B. die Nutzung skalierbarer Rechnerleistung, Software-Anwendungen oder Infrastrukturen ohne eigene Vorhaltung von Ressourcen. Das ermöglicht Flexibilität und Standardisierungseffekte. Des Weiteren können bei sachgerechter Planung Kostenvorteile ("Pay per Use" – nutzungsabhängige Zahlmodelle) genutzt werden.

Im Rahmen der Servicestrategie müssen jedoch zusätzliche Festlegungen zu Serviceprozessen in der Cloud getroffen werden. Aufgrund von gesetzlichen und Compliance-Anforderungen im Bereich IT-Sicherheit müssen die Sicherheits-Richtlinien für das Cloud Computing völlig neu konzipiert werden. Compliance umfasst dabei die Überstimmung mit Regelungen zur IT-Sicherheit und zum Datenschutz, die unternehmensspezifisch sind bzw. von Branchenverbänden als Standards eingeführt wurden. Ein Beispiel dafür ist der Payment Card Industry Data Security Standard (PCI DSS), den alle Unternehmen einhalten müssen, die Zahlungsvorgänge mittels Kreditkarten über ihre IT-Systeme abwickeln. Eine unternehmensspezifische Compliance-Vorgabe könnte sein, dass alle Endgeräte das Betriebssystem Windows 8.1 mit dem aktuellsten Patchlevel und als Endpointsecurity-Tool McAfee mit dem aktuellsten Patternfile installiert haben müssen, bevor sie sich im Unternehmensnetzwerk anmelden

dürfen. Leistungsfähige Compliance-Tools können die Compliance vor Anmeldung prüfen und erforderliche Patches und Pattern automatisch installieren und erst danach den Client am Netzwerk anmelden.

Die Cloud Computing-Nutzung erfordert besonders die Ergänzung von Vorgaben für das Security Management, für das Business Continuity Management und für das Risikomanagement in der Cloud-Computing-Richtlinie (Policy).

In Cloud-Verträgen muss unter anderem definiert werden, wer welche Aufgaben übernimmt und welche Kompetenzen und Prozesse für einen sicheren IT-Betrieb benötigt werden. Dies ist besonders für das Unternehmen wichtig, welches Prozesse in die Cloud verlagert, da die Verantwortung für IT-Sicherheit und Datenschutz bei der Unternehmensleitung verbleibt und nicht auf den Cloud-Provider verlagert werden kann.

Mit diesen Trends verschiebt sich die Rolle der IT-Abteilungen immer mehr hin zum Manager von IT-Services und zum Verwalter von Sicherheits-Richtlinien. Vor diesem Hintergrund muss der Passgenauigkeit von IT Servicemanagementprozessen besondere Beachtung geschenkt werden.

### Security Risiken

Die ständig steigenden Datenmengen in Clouds und die globale Datenhaltung sind Gründe dafür, dass Unternehmen mehr Transparenz und Kontrolle benötigen. Der Schutz von Unternehmensdaten kann geschäftsentscheidend sein.

Mit der wachsenden Zahl an Cloud-Angeboten und der zunehmenden Bedrohung durch Cyberkriminalität müssen sich Unternehmen zwangsläufig mit Cloud-spezifischen Risiken auseinandersetzen. Diese variieren bei den verschiedenen Service-Modellen. Die Gewährleistung von Sicherheit, Kontrolle und Transparenz sind nur einige der Herausforderungen des Cloud Computing. Im Folgenden sollen die derzeit signifikanten Risiken zusammengestellt werden. Im Rahmen des Risikomanagements müssen Unternehmen die Gefährdungslage je Risiko regelmäßig neu bewerten. Die Risikoanalyse beinhaltet im Allgemeinen die Bereiche „Organisatorische Sicherheit“, „Wirtschaftliche Sicherheit“, „Juristische Sicherheit“ und die „Technische Sicherheit“. [Fiebig, 2014]

Technische / Rechenzentrums-Sicherheit
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Redundanzen wichtiger Komponenten</li> <li>▪ Redundantes Rechenzentrum</li> <li>▪ Schutz gegen Stromausfall, Feuer, Wasser, ...</li> <li>▪ <u>stets aktuelle IT-Sicherheitsarchitektur</u> (Firewall, Virenschanner, URL-/Content-Filter, NAC, Malware-schutz, SPAM-Filter...)</li> <li>▪ Identity-/Access-Management (IAM)</li> <li>▪ Verschlüsselung und Schlüsselmanagement</li> <li>▪ Serversicherheit, Applikationssicherheit</li> <li>▪ Netzsicherheit und Web-Sicherheit</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Datensicherheit inkl. Storage u. Archivierung</li> <li>▪ Virtualisierung</li> <li>▪ Frameworks und Tools für das Cloud-Management und für das Reporting</li> <li>▪ Monitoring und IT-Service-Management</li> <li>▪ Log-Management</li> <li>▪ Patch Management</li> <li>▪ Speicher-/Verarbeitungsort der Daten</li> </ul>
<b>Organisatorische Sicherheit</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IT-Sicherheits-Richtlinie und regelmäßige Audits</li> <li>▪ Risiko-Management u. Schutzbedarfsanalyse</li> <li>▪ Daten-Klassifizierung</li> <li>▪ Datensicherungskonzepte</li> <li>▪ Regelmäßige Schulung (Awareness) des Personals</li> <li>▪ Zutritts- und Zugangs-Schutz</li> <li>▪ Aufgabentrennung</li> <li>▪ IT-Service Management Prozesse</li> <li>▪ IT-Sicherheits-Management-System (ITSM)</li> <li>▪ Notfall- und Katastrophenplan</li> <li>▪ Business-Continuity-Management</li> <li>▪ SLAs und vertragliche Regelungen mit Partnern und Dienstleistern</li> <li>▪ mehrstufiges Kontrollsystem für die Providersicherheit (Wahrung der Kontrollpflicht)</li> <li>▪ Penetrationstest und Sicherheitsrevisionen</li> </ul>
<b>Wirtschaftliche Sicherheit</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Risikobewertung und –behandlung</li> <li>▪ Restrisiko-Versicherung</li> <li>▪ Wirtschaftlichkeitsbetrachtung</li> <li>▪ Finanzrahmen für IT-Sicherheit u. die IT-Sicherheits-Organisation</li> <li>▪ Finanzplanung des Unternehmens</li> </ul>
<b>Juristische Sicherheit</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Feststellung der straf- und zivilrechtliche Haftung</li> <li>▪ Regelmäßige Prüfung der gesetzlichen u. branchenspezifischen Vorschriften durch Cloud-Nutzer oder unabhängige Organisationen</li> <li>▪ Sicherung der Vertraulichkeit personenbezogener Daten</li> <li>▪ Meldepflichten u. Regelungen zur Umsetzung</li> <li>▪ Vertraulichkeits- und Betriebsvereinbarung</li> <li>▪ Festlegung von Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten</li> <li>▪ Festlegung von Service Level Agreements (SLA)</li> <li>▪ Vertraulichkeitsvereinbarungen, Versicherungen und Knowhow-Nachweise</li> <li>▪ Einhaltung landesspezifischer Vorschriften durch Provider und Cloud-Nutzer</li> <li>▪ Vertragsgestaltung und –Überprüfung (Transparenz)</li> <li>▪ Compliance (Übereinstimmung mit Vorgaben)</li> </ul>

Abbildung 6 - Tabelle der techn., wirt., org. u. jur. Sicherheit

Die Sicherheitsziele Verfügbarkeit, Vertraulichkeit, Integrität und Zurechenbarkeit (Authentizität) müssen in Cloud Umgebungen genauso erreicht werden wie in unternehmenseigenen Rechenzentren.

Global müssen für das Cloud Computing die Risikobereiche der Datenübertragung, der Datenspeicherung und der Zugriffssicherheit (Authentifikation und Autorisation) betrachtet werden. Dazu kommen die Risiken, die in jedem Geschäft mit Dritten, Partnern und Dienstleistern entstehen.

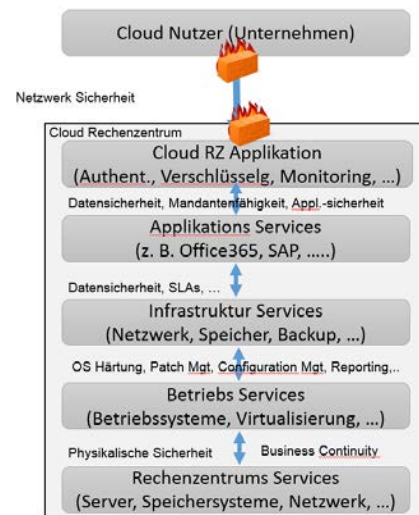


Abbildung 7 - Sicherheitsstufen in Cloud Umgebungen

#### Netzwerk-/Datentransfer-Sicherheit

Mehr Datenaustausch über Netze und Komponenten von Drittanbietern eröffnet mehr Angriffsmöglichkeiten. Typische Angriffe sind beispielsweise „Man in the middle“ (MITM), Port scans, Packet sniffing, IP spoofing, Ausnutzung der Schwachstellen von Netzwerkkomponenten oder unsicherer Konfigurationen (Standard-Konfiguration/-Passwörter, kurze Passwörter, Gruppenpasswörter) u. a.

Allgemein muss das Risiko von Datenabflüssen (data loss) oder Manipulation durch Verschlüsselung und sichere Protokolle wie Secure Socket Layer (SSL), Transport Layer Security (TSL) oder die Nutzung von Virtual Private Networks (VPN – dedizierte Leitungen) gemindert werden.

#### Datensicherheit

Im Bereich der Datensicherheit müssen die unternehmenseigenen Sicherheitsrichtlinien auf die Cloud Infrastruktur übertragen bzw. erweitert werden. Ebenso muss die Frage der Datenhoheit vertraglich fixiert werden. Unternehmensdaten sollten ausschließlich in verschlüsselter Form in der Cloud liegen. Eine Schwachstelle stellen Administratoren dar - sowohl eigene als auch die des Providers. Personen mit höherer Berechtigung können unbemerkt Daten kopieren oder manipulieren. Dazu kommen Schwachstellen der Systeme, die Angriffe z. B. mittels Cross-Site Scripting (XSS), SQL-Injection, Cross-Site Request Forgery

(CSRF) oder Cookie Manipulationen zulassen. Weitere Risiken entstehen durch schwache Zugangskontrollen oder unsichere Systeme (älteres Betriebssystem, nicht gepatcht, schwaches Regelwerk, ...).

#### Datenintegrität

Die Datenintegrität ist durch die Nutzung von Cloud- bzw. Webservices permanent gefährdet. Webservices verfügen kaum über Transaktionssicherheitsmechanismen. Die Datenlieferung wird nicht garantiert. Fehlende oder umgeleitete Pakete werden nicht erkannt (http-Protokoll). Das bedeutet, dass die Netzwerksicherheit und die Webservice-Sicherheit durch zusätzliche Komponenten hergestellt werden muss wie z. B. Web Application Firewall (WAF).

Andere Risiken sind die Mandantenfähigkeit und Insider-Informationen (z. B. Zugangsdaten und Strukturinformationen) mit denen z. B. durch kleine Parameteränderungen in Anfragen oder in Applikationen ein Unbefugter Zugriff auf Daten erlangen kann.

#### Authentifizierung und Autorisierung

Die Benutzeridentitäten-, -rechte- und -rollenverwaltung stellt eine besondere Herausforderung dar. Die Entscheidung für die Realisierung on-premises, in der Cloud oder in Beiden hat jeweils unterschiedliche Vor- und Nachteile und birgt unterschiedliche Risiken. In jedem Fall muss sichergestellt sein, dass nicht evtl. Personal des Providers Zugriff auf Anmeldedaten haben könnte. Unternehmen, welche schon über eine Passwort-Policy verfügen, müssen die Vorgaben für die Authentifizierung in der Cloud-Umgebung ergänzen. Sicherzustellen ist in jedem Fall, dass Anmeldeinformationen ausschließlich verschlüsselt übertragen und abgelegt werden.

#### Virtualisierung

Die Virtualisierung und der Hypervisor sind Basiskomponenten für Cloud Infrastrukturen. Wie andere Softwarekomponenten weisen sie u. U. Schwachstellen auf. Schlechte Konfigurationen durch das Provider-Personal können ebenfalls Risiken darstellen. Administratoren, die Zugang zum Hypervisor-Management (z. B. virtual machine monitor) haben, haben Zugriff auf die gesamten Datenbestand der Mandanten.

#### Backup

Die Datensicherungen von Daten in der Cloud müssen den Backup&Recovery-Regeln des Cloud-Nutzers entsprechen und durch den Provider umgesetzt werden. Dies muss vertraglich in SLAs fixiert sein. Auch für Backups gilt, die strikte Mandantentrennung und die permanente Verschlüsselung der Daten muss in allen Schritten gesichert sein.

#### Verfügbarkeit

Die Verfügbarkeit der Cloud Infrastruktur und der Datenanbindung kann nur noch vertraglich fixiert werden. Dieser Kontrollverlust muss durch den Cloud-Nutzer sowohl beim Risikomanagement als auch im Business Continuity Plan (BCM) und im Notfallplan berücksichtigt werden.

Besonders im Web-Server-Bereich müssen Massnahmen gegen Denial of Service-Angriffe (DoS) ergriffen werden.

#### Prozessfähigkeit

Die Passfähigkeit aller IT-Servicemanagement-Prozesse ist eine Voraussetzung für die Cloud-Nutzung. Sowohl auf Nutzer- als auch auf Provider-Seite müssen für alle Services Prozesse existieren (Service Portfolio). Ein Nachweis dafür wäre z. B. eine Zertifizierung nach ISO20000 (IT Service Management) oder ISO27001 (IT Sicherheits Management System). Wichtiger als eine Rechenzentrums-Zertifizierung ist jedoch der Test, ob die Zusammenarbeit auf der operationalen Ebene klappt beispielsweise im Incidentfall (Incident-Management). Nachweise und ggf. Tests sind zu führen, darüber, dass der Provider einzelne Daten bzw. gesamte Datenbestände aus der Cloud entfernen kann (wichtig für die Datenhoheit und das Recht auf Vergessen).

#### Übertragbarkeit

Für die Übertragung von Cloud-Datenbeständen oder ganzen Cloud-Umgebungen (virtuellen Maschinen) auf einen anderen Provider oder ins unternehmenseigene Rechenzentrum existieren verschiedene Technologien. Diese sind abhängig von der Virtualisierung und u. U. von der Rechenzentrums-Infrastruktur (z. B. Backup der gesamten VM, Vmotion, Docker). Die Abhängigkeit vom gewählten Provider ist derzeit noch sehr groß. Die Art und Weise einer Vertragsbeendigung muss vertraglich geregelt sein.

#### Risikomanagement-Prozess

Die vorangegangenen Untersuchungen haben gezeigt, dass für das Cloud Computing eine umfassende Risikoanalyse erforderlich ist.

Aufgrund der sich wandelnden Bedrohungen ist diese regelmäßig zu wiederholen. Sinnvoll ist der Vergleich verschiedener Deployment-Varianten.



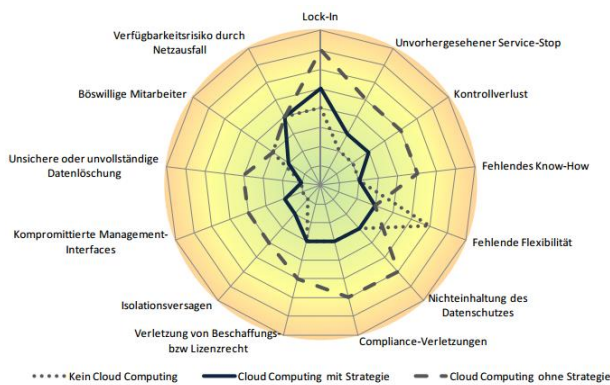


Abbildung 8 - Beispiel Risikoprofil [Schweizer Behörden, 2012]

Das Risikomanagement ist ein ITIL-Prozess. D. h. auch hier ist die Dokumentation, Visualisierung und Automatisierung von Teilaufgaben sinnvoll, um kurzfristig aktuelle Risikozustände ermitteln zu können.

### Risikomassnahmen

Die Risikoanalyse zeigt für die unterschiedlichen Risiken unterschiedlich hohe Eintrittswahrscheinlichkeiten und zu erwartende Schadenswerte. Dies erleichtert die Entscheidung für neue Sicherheitsmassnahmen.

Unternehmen finden Hinweise zur Cloud Sicherheit z. B. beim BSI, der Cloud Security Alliance (CSA) oder der Open Group mit dem Open Trusted Technology Provider Standard (O-TTPS; [www.opengroup.org](http://www.opengroup.org)) [BSI, 2014, Bedrohungs- und Risikoanalyse ...]

Allgemein lassen sich verschieden wiederkehrende Sicherheitslösungen und Prozesse in den Unternehmen finden. Diese sind meist unabhängig voneinander.

<b>Datentransfer</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>sicherer und verschlüsselter Dateitransfer zum Austausch von Informationen über Internet, LAN oder WAN (ebenso für High-Drive, Foren, social network)</li> <li>Einsatz leistungsfähiger Datenaustauschprotokolle, Verschlüsselung, Zertifikate, Überwachung von Prüfsummen</li> <li>VPN (dedizierte Leitung)</li> </ul>
<b>Authentisierung</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Elektronische Identifikation von Personen mit Passwort, Token und Smartcard (LAN, WLAN, Intranet)</li> <li>Log-Management</li> <li>Passwortregel, Identity Access Management (IAM), Zertifikate</li> <li>Mehrfach-Authentifizierung (Username und Passwort allein sind nicht ausreichend!)</li> </ul>
<b>Perimeter /Content gateway security</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sicherheit direkt am Gateway. Bedrohliche Inhalte werden am Perimeter abfangen. Schutz vor Viren, Spyware, Hacker Angriffen etc.</li> <li>Schutz des Netzwerks vor Eindringlingen und Malware</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Remote-Verbindung für mobile Mitarbeiter</li> <li>Überprüfung des Datenstroms vor Eintritt ins Unternehmensnetz nach diversen Regeln u. Richtlinien</li> <li>Antivirensoftware, Applikationskontrolle und Sandbox-Test</li> </ul>
<b>Firewall / Web Application Firewall (WAF) Applikations-Kontrolle</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Firewall-Konzept und Applikationskontrolle zusätzlich zur herkömmlichen Portkontrolle</li> <li>Firewall überwacht u. beschränkt Datenverkehr gegen unerlaubte Zugriffe u. unbefugte Applikationsnutzung</li> <li>Filtertechniken und signaturbasierte Lösungen für Anti-Virus u. Anti-Malware, gegen Würmer, Trojaner und Backdoors</li> </ul>
<b>Intrusion Detection / Intrusion Prevention</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Abschwächung von Angriffen in Echtzeit durch Forensik, interner Netzwerkschutz,</li> <li>Überwachung von internen Datenströmen, Ports und ggf. Userverhalten</li> </ul>
<b>Endpoint</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Schutz vor Viren, Spyware, Hacker-Angriffen, Durchsetzung konsistenter Richtlinien für PC, Laptop, externe Speicher, Smartphone</li> <li>Client-Schutz durch Antiviren-Software, Regelwerke, Rechteverwaltung</li> <li>Prozesse für Hardware- o. Datenträger-Verlust</li> </ul>
<b>LAYER 2, Network Access Control (NAC)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vollständige Zugangskontrolle über das eigene Netzwerk und Schutz vor Attacken durch fremde, unautorisierte Geräte</li> <li>Überwachung der internen Ports</li> </ul>
<b>Datensicherheit / Verschlüsselung</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gewährleistung der Geheimhaltung von Daten auf PCs und mobilen Geräten</li> <li>Verschlüsselungssoftware, Zertifikate für Server, Storage, Archive, Cloud-Infrastruktur</li> <li>Technische Richtlinie BSI-TR-02102 u. ff.</li> <li>Providerunabhängige Verschlüsselung und Schlüsselservices nutzen</li> </ul>
<b>Web- und Datenbank-Sicherheit</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Schutz von Web-Anwendungen, SQL-Injection, Spoofing, Ausspähen von Kundendatenbanken</li> <li>WEB-Applikation-Firewall</li> <li>Überwachung des gesamten ein- und ausgehenden HTTP-Verkehr</li> </ul>
<b>Monitoring, Reporting, Auditing, Change Management</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zentrale Richtlinienkonfiguration, Überwachung, Protokollierung und Analyse, Change Management und Backup</li> <li>Logging u. Log-Auswertung, gezielte Überwachung von Userverhalten, Datenverkehr, Netzwerk-Anomalien</li> <li>Session Management, Event-Management</li> </ul>

<b>PROXY</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>dienen als Firewall und Inhaltsfilter für sicheren und effizienten Datenaustausch in der Regel für bestimmte Netzsegmente mit Web-, Content- sowie URL-Filter</li> <li>Proxy zur Kommunikationsüberwachung Protokoll-/Portebene, URL- und Content-Filter</li> </ul>
<b>E-Mail Security</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sicherung und Sicherheit der digitalen Kommunikation gegen Veränderung, Ausspähen und Umleiten. Anti-Virus, Anti-Spam,</li> <li>E-Mail Verschlüsselung</li> <li>Mail-Security-Appliance oder Mail-Security – Software als fester Teil der Mail-Lösung mit Verschlüsselung oder Zertifikat und Logging</li> </ul>
<b>Tests und Audits</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Schwachstellen- und Penetrationstest</li> <li>Interne und externe Sicherheits-Audits</li> <li>Monitoring, und Reporting</li> </ul>

Abbildung 9 - Elemente der Security-Infrastruktur

Im Cloud Computing spielen besonders die Risiken eine Rolle, die in Beziehung mit Partnern und Lieferanten entstehen d. h. in der Aufgabenverteilung zwischen Kunde und Providern. Diese müssen durch klare vertragliche Regelungen, in SLAs und durch abgestimmte Service-Prozesse minimiert werden. Der Schutz vor Datenverlusten (DLP - data loss protection) kann überlebenswichtig für Unternehmen sein.

### Systemlogging

Entsprechend der Spezifik der Unternehmen besteht die IT-Security-Infrastruktur aus unterschiedlichen Komponenten (einer Kombination aus Appliances und Software). Diese Systeme agieren häufig weitgehend unabhängig voneinander. Sie erzeugen Logfiles und Reports mit wichtigen Informationen für die IT-Sicherheit.

Logfiles von Firewall, Netzwerk-Management Analysen, Session- und Event-Management etc. liefern Informationen über alle Aktivitäten im Gesamtsystem wie z. B. Angriffe, Sessions, Ressourcenbelastung, Lastverteilung und das Nutzerverhalten.

Eine gemeinsame Datenbasis für Logdaten (Syslog-Server für die Logfiles aller Management-Systeme) eröffnet die Möglichkeit für unterschiedlichste Analysen und Reports.

Monitoringsysteme erfassen laufend Systemzustände und Ist-Werte (technische und operative KPIs) die als Vergleich mit vorgegebenen Parametern dienen können.

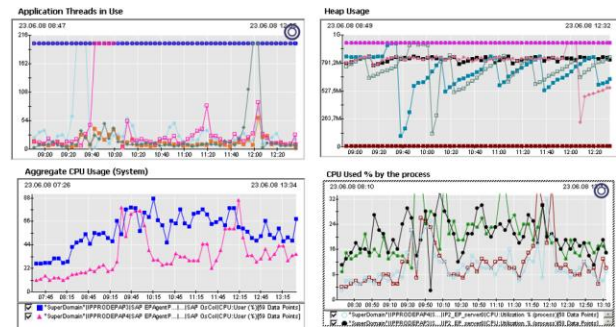


Abbildung 10- Reports verschiedener Überwachungsdaten

Die Logfile-Datenbank liefert die Informationen für einen Soll-Ist-Vergleich. Grundlage ist jedoch die sinnvolle Aufbereitung der Daten und die Erstellung von Templates oder Websites zur Darstellung der Ergebnisse. Eine große Anzahl an Daten erhöht nicht unbedingt die Transparenz und die Sicherheit. Grundsatz muss sein, nur erforderliche und aussagekräftige Werte einzubeziehen und die Reports Zielgruppen gerecht vorzubereiten. Um ein aussagekräftiges Protokoll zu erstellen, müssen häufig mehrere Logfiles und verschiedene Systemzustände korreliert werden wie z. B. Netzlast, Sessions, CPU-Last, Datenbank-Requests etc.

### Messbarkeit von IT-Sicherheit

IT-Sicherheit ist ein Querschnittsbereich und somit tangiert sie viele Geschäftsprozesse. Zur zielgerichteten Steuerung und kontinuierlichen Optimierung der IT-Sicherheit sind adäquate Kennzahlen und Key-Performance Indikatoren (KPI) notwendig.

Hier greift der Grundsatz: „Was nicht gemessen wird, kann nicht zielgerichtet optimiert werden!“

Eine zentrale Frage bei der Effizienz von Sicherheitssystemen ist die Messbarkeit ihrer Parameter. Prozess-Parameter oder KPIs sind quantifizierbare Kennzahlen, die der Leistungsmessung und Steuerung dienen. Sie ermöglichen die Einleitung von Reaktionen auf bestimmte Werte oder die Ableitung von bestimmten Massnahmen. KPIs müssen „SMART“ sein. Das bedeutet, dass sie Sustainable (nachhaltig), Measurable (messbar), Achievable (erreichbar), Reasonable (nachvollziehbar und aussagekräftig) und Timely (zeitabhängig und terminierbar) sein müssen. Daraus folgt, dass nicht alle Parameter, die ein Prozess oder Service liefern kann, zur Steuerung und Optimierung einsetzbar sind.

Ausschlaggebend für die Wirksamkeit eines Monitor- und Kennzahlensystems ist die Konzentration auf unternehmensspezifische und prozessrelevante Kenngrößen. [TENABLE, 2014]

KPIs für die IT-Sicherheit sind unternehmensspezifisch. Ausgangsbasis für die Festlegung von KPIs für Sicherheitsprozesse sind Unternehmensvorgaben sowie eine Analyse der vorhandenen Managementtools und der Logfiles, die die unterschiedlichen Sicherheits-

Komponenten schreiben. Des Weiteren sind ggf. die im Einsatz befindlichen Test- und Analysetools nutzbar.

Eine manuelle Erfassung der Daten für Sicherheits-Reports ist aufgrund der Vielzahl verschiedener Komponenten aufwändig und zeitintensiv und damit personalintensiv und langsam.

KPIs lassen entsprechend ihrer Verwendung in Business KPIs (z. B. Durchlaufzeit, IT-Kosten, IT-Anteil an Produktkosten), Service KPIs (SLA-Einhaltung, Time-to-Repair, Response-time, Update-/Patch-Time, Verfügbarkeiten), IT-Prozess und Projekt KPIs (z. B. Anzahl Changes, Anzahl Patches, Umsetzungsdauer von Prozessänderungen) sowie operative IT-KPIs (Auslastung Server, Datenvolumen, Antwortzeiten, Dauer von Ver-/Entschlüsselungsvorgängen) einteilen.

Beispiele für IT-Sicherheits-KPIs könnten sein:

- Anzahl der durchgeführten Sicherheitsaudits- und -tests
- Anzahl von IT-Sicherheits-Trainings
- Aktualität der Antiviren-Software/-Scanner
- Dauer von der Identifikation einer Bedrohung bis zur Implementierung einer geeigneten Gegenmaßnahme
- Dauer von der Veröffentlichung von Patches bis zur Installation im Unternehmen bzw. beim Provider
- Dauer von Produktionsunterbrechungen aufgrund von IT-Sicherheits-Problemen
- Anzahl von Sicherheitsmaßnahmen oder neuen Technologien, die zur Verringerung von identifizierten Bedrohungen implementiert worden sind

Bei der Definition von KPIs muss Klarheit darüber herrschen, was von den vorhandenen Sicherheitsprozessen erwartet wird und was mit der eingesetzten Technologie erreichbar ist.

Nicht alle KPIs sind zur Steuerung und Qualitätsverbesserung einsetzbar. Deshalb sollten für Reports wenige aber aussagekräftige Werte gewählt werden, um den Aufwand für Ermittlung der KPIs und die Reporterstellung zu verringern. Ziel muss es auch sein, dass Reports im Bedarfsfall kurzfristig, automatisiert erzeugt werden können.

Im Rahmen des Risikomanagements müssen für die gewählten KPIs Sollwerte definiert werden.

KPIs müssen vor der Einführung getestet werden, um festzustellen, wie gut die definierten Ziele erreicht und ob die KPIs Ergebnisse mit der benötigten Aussagekraft liefern.

Im Laufe der Zeit erfolgen besonders im Bereich der KPIs und ihrer Sollwerte häufige Anpassungen.

Einige Unternehmen verfügen über ein IT Sicherheits Management System (ISMS) gemäß ISO/IEC27001. Damit ist in diesen Unternehmen die Transparenz bzgl. der IT-Sicherheitsprozesse, der genutzten Sicherheits-Technologien und der Security-KPIs am größten.

Während im Bereich der Prozessvisualisierung und -automatisierung sehr viele Informationsquellen

vorliegen, ist im Bereich der Kenngrößen für die IT-Sicherheit ein Entwicklungsbedarf zu verzeichnen. Eine Informationsquelle ist jedoch die Webseite [www.itil.org](http://www.itil.org).

### Sicherheitslösungen und neue Technologien

So wie im Entwicklungs- und Projektmanagementbereich mit DevOps und Continuous Delivery [Birk, 2014] müssen im Security Bereich neue Technologien und Prozesse entwickelt und angewendet werden, damit die neuen Technologien wie das Cloud Computing zur Chance und nicht zum Risiko für die Unternehmen werden.

### Integrierte Sicherheits-Prozesse

Ziel von integrierten Sicherheits-Prozessen ist die Nutzung der vorhandenen Daten, ihre Aggregation und Verknüpfung zur ganzheitlichen Steuerung und Optimierung der IT-Sicherheit (Prozesse, Parameter, evtl. Technologien).

Die Planung von **Integrierten Sicherheits-Prozessen** für die Optimierung der betrieblichen und der Cloud-IT-Sicherheit umfasst:

1. die Erfassung und Visualisierung aller Prozesse, die Einfluss auf IT-Sicherheitsentscheidungen haben,
2. die Feststellung aller Informationsquellen, die sicherheitsrelevante Daten für den Soll-Ist-Vergleich liefern können
3. Zusammenfassung aller sicherheitsrelevanten Informationen für das Risikomanagement
4. Feststellung des aktuellen Sicherheitsstatus und des evtl. vorhandenen Handlungsbedarfes
5. Konzeption der erforderlichen Prozesse und Analysen für eine automatisierte Zusammenstellung aller Daten und des Sicherheitsstatus
6. Erarbeitung möglicher Rückkopplungen für eine Übertragung der Ergebnisse aus dem Sicherheitsstatus in die aktuelle Sicherheitsinfrastruktur (organisatorisch, technisch, prozessorientiert)

Im **Schritt 1 (Visualisierung)** erfolgten die Erarbeitung aller schematischen Übersichten (Prozesslandkarte) und die Prozessvisualisierung aller relevanten Prozesse und Abläufe.

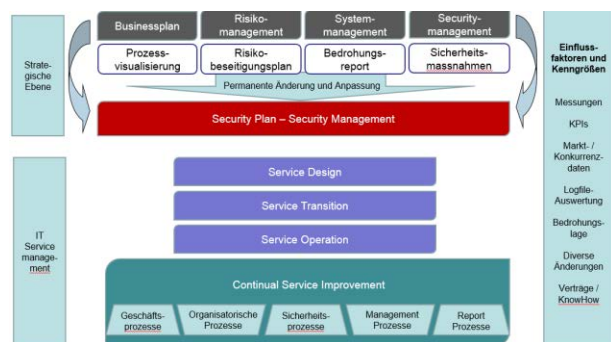


Abbildung 11 – Abhängigkeiten der Steuerungsebenen

Es werden so Abhängigkeiten, Funktionsüberschneidungen und Kommunikationsfehler aufgedeckt. Die Prozessvisualisierung muss mit einem BPMN-Tool erfolgen, damit sichergestellt ist, dass die Prozesse bei Bedarf schnell und unkompliziert editiert werden können und die Einflüsse einer Änderung auf andere Prozesse ersichtlich werden. Je nach eingesetzten Tool sind Simulationen oder Tests möglich.

Sicherheitsrelevante Daten werden im **Schritt 2 (Messbarkeit und Auswertung)** ermittelt. Ausgehend von den Vorgaben in der IT-Sicherheitsrichtlinie, in der Cloud-Richtlinie und ggf. in Verträgen oder SLAs sowie in gesetzlichen Vorgaben werden alle schon fixierten und messbaren Soll-Werte ermittelt. Aber auch „weiche“ und subjektive Bedingungen werden erfasst. Des Weiteren werden alle aktuell eingesetzten Sicherheitslösungen auf ihre Funktionen und Ausgaben (Logs, Reports, etc.) untersucht. Es werden alle erfassbaren oder ermittelbaren Werte hinsichtlich eines möglichen Soll-Ist-Vergleiches analysiert, welcher die Feststellung des Erreichungsgrades der Sicherheitsziele ermöglicht.

Bisher nicht genutzte Daten oder fehlende Analysen und Auswertungen können ergänzt werden.

Die Auswertungen der Logfiles von Firewall und anderen Sicherheitskomponenten liefert beispielweise Hinweise zu Angriffen, zu Transfervolumina, zu genutzten Protokollen sowie zum Nutzerverhalten. Sofern nicht schon ein zentraler Syslog-Server betrieben wird, erfolgt die Konzeption einer zentralen Logfile-Erfassung und die Auswahl der Daten für die Datenbank, welche für die Sicherheitsanalyse genutzt wird. Vorteil der zentralen Logfileerfassung ist, dass kurzfristig neue Werte aus den Logfiles für neue Analysen extrahiert werden können.

Weiterhin dient dieser Schritt zu Festlegung neuer Sollwerte und ihrer Messmethoden. Die Ergänzung neuer Auswertungen und die bessere Ausnutzung von Report- und Analysefunktionen vorhandener Tools wie z. B. Netzwerk-Management, Event-Manager, u. s. w. für aktuelle Fragestellungen bzgl. Sicherheit und Bedrohungen gehören ebenfalls in diesen Schritt.

Ausgehend von Prozess-Datenblättern wird eine Matrix erstellt welche die KPIs je Prozess oder Service enthält. Sie ist Teil des Risikomanagements.

Security KPI	Prozess	Prozess 1	Prozess 2	Prozess 3	Prozess 4	Prozess n	Prozess m
		Soll-Wert			Patch-Mgt		
KPI 1							
KPI 2							
Rollout Time	RT max 4h						
Rollout							
Durchsatz	100%						
KPI 3							
KPI 4							
KPI 5							
KPI 6							
KPI 7							
KPI 8							
KPI 9							
KPI n							

Abbildung 12: KPI-Matrix

Die Matrix ermöglicht die Zusammenstellung aller wichtiger KPIs der Sicherheitsprozesse und ihrer Soll-Werte sowie die Priorisierung der KPIs.

Im Schritt 3 (*Risikomanagement - innere und äußere Risiken*) wird der Risikomanagement-Prozess optimiert. Hierzu werden die Prozesse, die zur Erstellung der Risikoanalyse benötigt werden, dokumentiert und visualisiert. Die erforderlichen Erfassungsmasken und Reports werden als Templates generiert. Wichtig ist, dass eine Transparenz hergestellt wird, die klare Aussagen über die Risiken und den aktuellen Sicherheitsstatus ermöglichen. Sie sind die Grundlage für die Management-Einordnung der Risiken in tragbare bis nicht akzeptable Risiken. Auf ihrer Basis werden Managemententscheidungen bezüglich der Minimierung von Risiken oder des Umganges mit Restrisiken getroffen.

Beachtet wird dabei, dass das Risikomanagement nicht ausschließlich für IT-Risiken sondern unternehmensweit erfolgen muss. Eine Integration in den unternehmensweiten Risikomanagementprozess ist unabdingbar.

Schritt 4 (*Sicherheitsstatus*) Alle neuen Daten werden in der darauf folgenden **Risikoanalyse** verarbeitet und bewertet. Ergebnis ist der Sicherheitsstatus.

Die Risikoanalyse und der Sicherheitsstatus müssen es dem Management ermöglichen, die richtigen Optimierungsmaßnahmen für die IT-Sicherheit zu bestimmen und zu priorisieren.

Schritt 5 (*Automatisierung*) dient zur Realisierung der **Automatisierung** und Wiederholbarkeit aller vorangegangenen Schritte. Um eine Vergleichbarkeit verschiedener Sicherheitsstati zu erreichen und ggf. Verbesserungen sichtbar zu machen, ist es Ziel dies Schrittes, den Prozess soweit zu automatisieren, dass Sicherheitsstati zu beliebigen Zeitpunkten möglichst kurzfristig erstellt werden können.

Dazu wird für die Systemsteuerung ein integriertes Systemmanagement konzipiert. Die Prozessdokumentationen werden zentral bereitgestellt. Die Datenbank für alle verwendeten KPIs und ihre Soll-Werte wird erstellt und die erforderlichen Schnittstellen für alle Datenimporte implementiert.

Des Weiteren werden die Logfiles aller Sicherheitsmanagementsysteme in einer Datenbank erfasst als Basis für die Auswertung und Analyse bzw. eine Schnittstelle zum vorhandenen Syslog-Server erstellt. Somit kann ein Soll-Ist-Abgleich mit den festgelegten Soll-Werten für die IT-Sicherheit erfolgen.

Umfang und Inhalt des Soll-Ist-Vergleiches und der Reports für den Sicherheitsstatus müssen festgelegt werden. Dieser Schritt ist stark vom Unternehmen und den gegebenen Sicherheitsvorgaben und -Technologien abhängig!

Ziel des Konzeptes ist es, die Steuerbarkeit der Sicherheits-Prozesse zu optimieren und damit Verbesserungsprozesse zu unterstützen.

Schritt 6 (*Verbesserung und Optimierung*) beinhaltet die Ergebnisverwertung der Risikoanalyse. Aufgaben und Maßnahmen für eine Verbesserung der IT-Sicherheit können in allen Bereichen des Unternehmens liegen. Bezogen auf die IT-Sicherheit in der Cloud liegt das Optimierungspotential hauptsächlich in Sicherheitssystemen wie z. B. Firewall und ihrer Konfiguration, in Technologien zur Authentisierung, Verschlüsselung und der Nutzung von Zertifikaten. Hier lassen sich ggf. Automatismen erarbeiten, die eine schnelle Reaktion ermöglichen (z. B. Passwortänderungen, Update-Services, etc.).

Im Prozessbereich ist es sinnvoll, alle Prozessänderungen zu dokumentieren und zu visualisieren. Die erfolgt in der zentralen Prozessablage. Stets aktuelle Prozessdokumentationen erleichtern den Vergleich mit dem Serviceportfolio von Providern bzw. die Verhandlung, wenn seitens Provider Anpassungen im Bereich der IT-Service-Prozesse erforderlich sind.

Zu den häufig erforderlichen Massnahmen gehören auch Einführungs- und Awareness-Schulungen zum Umgang mit Cloud-Services. Auch hier empfehlen sich wiederholbare, editierbare und dokumentierbare Prozesse und Schulungsabläufe.

**PDCA-Prozess**

Die vorangegangenen Schritte ermöglichen die Wiederholung der automatisierten Sicherheitsanalyse und schaffen somit die Voraussetzungen für den *Kontinuierlichen Verbesserungsprozess*. Der auch als Deming Cycle beschriebene Prozess ermöglicht auf Basis einer stetigen Wiederholung der Schritte PLAN-DO-CHECK-ACT eine kontinuierliche Verbesserung.

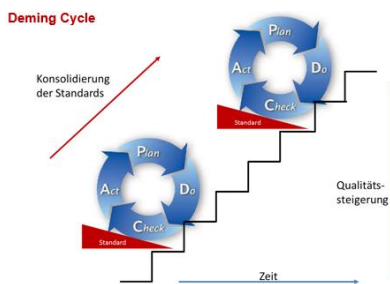


Abbildung 13 - PDCA-Prozess

Nur wenn später die in der Implementierung durchlaufenen Prozesse zur Ermittlung des Sicherheitsstatus wiederholt werden können, ist das Ziel erreicht und die Grundlagen für eine kontinuierliche Optimierung der IT-Sicherheit wurden geschaffen. Dazu müssen möglichst viele Schritte automatisiert und die Ergebnisse in vorgefertigte Templates und Reports integriert werden.

**Umsetzung**

Die Planung und Einführung integrierter Sicherheitsprozesse ist ein Projekt, welches das Commitment und die Mitarbeit der Geschäftsleitung erfordert, da IT-Sicherheit eine zentrale Leitungsaufgabe ist. Von besonderer Bedeutung ist, dass die Voraussetzungen und das Ziel von Sicherheitsprozessen klar definiert und mit messbaren Soll-Werten unteretzt wird.

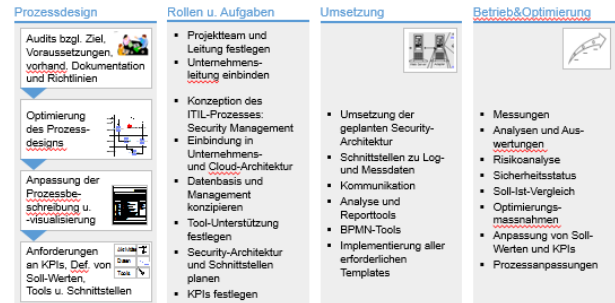


Abbildung 14 - Vorgehen zur organisatorischen und prozessualen Optimierung der Security-Prozesse

Mit der Inbetriebnahme einer Plattform zur integrierten IT-Sicherheit wird der Sicherheits-Prozess gestartet, welcher dauerhaft auf eine kontinuierliche Verbesserung gerichtet ist.

Die Verbesserung betrifft dabei alle Bereiche wie z. B. Organisation, Einzelprozesse aber auch Technologien und Komponenten für IT-Sicherheit.

Integrierte Sicherheitssysteme sind modular aufgebaut. Einzelne Module oder Services können ausgetauscht oder verändert werden.

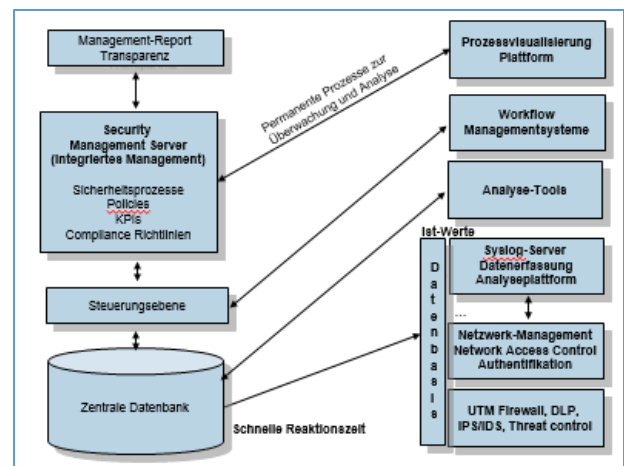


Abbildung 15 - Systemschema für integriertes Sicherheitsmanagement

Komponenten für ein integriertes Sicherheitsmanagement sind:

- Plattform für die Prozessdokumentation und – visualisierung sowie die zentrale Prozessdatenbasis
- zentrale Logfile-Ablage
- Management für KPIs und Policies
- Datenbank für Soll- und Ist-Werte

- Steuerungsebene
- Schnittstellen
- Analyse- und Reporting-Tools

In Anhängigkeit von der zu schützenden Infrastruktur werden zum Aufbau des integrierten Sicherheitsmanagements unterschiedliche Tools und Komponenten eingesetzt. Wichtig ist die Integration in die vorhandene Systemlandschaft.

### **Bedeutung integrierter Sicherheits-Prozesse**

Die Erfahrungen aus Projekten und Workshops belegen, dass Unternehmen die Vorteile einer integrierten, prozessbasierten Sicherheits-Architektur nutzen wollen oder dies zukünftig planen. Neben der bestehenden Verantwortung für die IT-Sicherheit werden als Gründe die zukünftigen Aufgaben im Rahmen der EU-Datenschutz-Grundverordnung, des PCI DSS 3.0, des HIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act) oder bevorstehende Zertifizierungen gemäß ISO27001 genannt.

Als Vorteile von integrierten Sicherheits-Prozessen sehen die Unternehmen:

- Erhöhung der Transparenz über Security-Massnahmen und Daten
- Synchronisation von Sicherheitsprozessen
- Synchronisation von Business- und Sicherheitsprozessen
- Strukturierung und Prozessorientierung
- Kapselung von Funktionalitäten
- Kontrolle der heterogenen Sicherheits-Infrastrukturen und Prozesse
- Nachvollziehbarkeit, Prüfbarkeit
- Automatisierung und Wiederholbarkeit
- Umfassende Datennutzung für Entscheidungen
- Qualitätssicherung
- Compliance-Überwachung und Einhaltung gesetzlicher Vorgaben
- Dokumentation
- Mitarbeiter-Awareness

Trotz Zunahme der Bedrohungen und der Schäden durch Cyberkriminelle ist für Unternehmen die Situation aufgrund von globalen Verflechtungen und landesspezifischen Gesetzeslagen unübersichtlich.

Trotzdem zeichnet sich heute schon ab, dass Unternehmen mit einer wachsenden Zahl an Providern zusammenarbeiten. Deren Steuerung erfordert die Einführung klarer und standardisierter Prozesse sowie eine Angleichung der Prozesskriterien und der Leistungsvereinbarungen (SLAs).

### **Fazit**

Grundsätzlich besteht in den Unternehmen der Bedarf nach effizienteren und effektiveren Prozessen.

Die Ausgangslage für die Planung und Implementierung integrierter Sicherheits-Prozesse ist von Unternehmen zu Unternehmen sehr unterschiedlich.

Während einige Unternehmen noch nicht prozessorientiert arbeiteten, konnte bei anderen auf IT Service Management-Prozesse aufgesetzt werden. Ähnlich verhielt es sich mit IT-Sicherheits- und Cloud-Richtlinien, die teilweise nicht vorhanden waren.

Eine schwierige Teilaufgabe war die Festlegung von Soll-Werten für die IT-Sicherheit. Dies ist zum einen in unterschiedlicher Ausstattung mit IT-Sicherheitskomponenten und Managementtools als auch in fehlenden Knowhow im Bereich Definition und Handling von KPIs zu suchen.

Die Konzeption der integrierten Sicherheit umfasst auch die Auswahl der Hardware und der erforderlichen Toolunterstützung (Datenbanken, BPMN-Software, diverse Analysetools, Risikomanagement-Systeme, ...). Hier war es besonders schwierig, die Sicherheits-Architektur in die vorhandene Management-Umgebung zu integrieren bzw. offene Schnittstellen für die spätere Integration weiterer Services zu schaffen.

Häufig ist die Zusammenarbeit von Fachbereichen und Administratoren erforderlich, so dass unterschiedliche Interessen kombiniert werden müssen. Nur die konsequente Führung durch die Geschäftsleitung ermöglicht die Umsetzung effizienter und zukunftsfähiger Lösungen.

Ebenfalls eine Aufgabe der Unternehmensleitung ist die Ausstattung der IT-Sicherheitsabteilung mit entsprechendem Personal (Anzahl und Ausbildung).

Die Umsetzung aller ITIL-Prozesse ist nicht die Voraussetzung für die Implementierung von integrierten Sicherheits-Prozessen und der erforderliche Architektur. In serviceorientierten Organisationen ist jedoch die Planung und Einführung erheblich leichter und die Projektlaufzeiten für die Umsetzung sind erheblich kürzer.

Zukünftig bleibt im Bereich der IT-Sicherheit und der IT-Sicherheitsprozesse ein erheblicher Entwicklungsbedarf. Dieser umfasst beispielsweise:

- die Entwicklung von Prozess-Templates für allgemeingültige Sicherheits-Prozesse
- die Entwicklung und Dokumentation von KPIs im Bereich IT-Sicherheit
- die Integration der KPIs in Templates für eine Prozessmatrix als Grundlage für die Risikoanalyse
- Vorgehensmodelle zur Definition von KPIs
- Modell einer integrierten Sicherheits-Architektur

Allgemein hat sich im Laufe der Projekte gezeigt, dass die Einarbeitung in neue Technologien und ihre operative Nutzung in Unternehmen oft „zu“ lange dauert.

Die Einführung einer durchgängigen Sicherheitslösung und die Messung des Sicherheitsstatus kennzeichnen ein funktionierendes Security Level Management und tragen

zur Qualitätssicherung für die IT-Sicherheit bei. Jedoch kann auch ein professionelles Security Level Management nicht für eine lückenlose IT-Sicherheit garantieren. Durch die geschaffene Transparenz lassen sich jedoch Restrisiko und evtl. offene Sicherheitsmassnahmen schneller erkennen und beheben.

#### Literatur:

- Schmelzer, H. J.; Sesselmann, W., 2006 „Geschäftsprozessmanagement in der Praxis - Kunden zufrieden stellen, Produktivität steigern, Wert erhöhen.“ Hanser Verlag München
- Müller, Th., 2011, „Zukunftsthema Geschäftsprozessmanagement“, PricewaterhouseCoopers AG (PwC)
- van Bon, J., 2004 „IT Service Management, eine Einführung basierend auf ITIL“ Van Haren Publishing/ IT Service Management Forum®
- Richter-von Hagen/Stucky, 2004 „Business-Process- und Work#ow-Management.“ B.G. Teubner Verlag
- Schmelzer, H. J.; Sesselmann, W., 2006 „Geschäftsprozessmanagement in der Praxis - Kunden zufrieden stellen, Produktivität steigern, Wert erhöhen.“ Hanser Verlag München
- Copargo 2010 „BPMN2.0“ 2010 <http://www.copargo.de/>
- Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE, 2013, "BPM Suites 2013" [http://www.iese.fraunhofer.de/content/dam/iese/de/dokumente/oeffentliche\\_studien/Fraunhofer\\_IESE\\_Studie\\_BPM-Suites2013.pdf](http://www.iese.fraunhofer.de/content/dam/iese/de/dokumente/oeffentliche_studien/Fraunhofer_IESE_Studie_BPM-Suites2013.pdf)
- Brunnstein, J.; 2006 „ITIL Security Management realisieren“ Vieweg&Sohn Verlag Berlin
- Kergassner, R., 2013 „Software für die Prozessautomatisierung“, <http://www.it-director.de/home/a/automatisierung-als-allheilmittel.html>
- Subashini S., Kavitha, V., 2011 „A survey on security issues in the service delivery models of Cloud computing“ Journal of Network and Computer Applications
- Birk A., Lukas Ch., 2014 „Eine Einführung in Continuous Delivery, Teil 1: Grundlagen“ <http://www.heise.de/developer/artikel/Eine-Einfuehrung-in-Continuous-Delivery-Teil-1-Grundlagen-2176380.html>
- BITKOM, 2010, „Prozesse und KPI für Rechenzentren“, Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V., Berlin
- Humble J., Farley D., 2010 „Continuous Delivery: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation“, Addison-Wesley Professional
- Fiebig, D., Karlstetter, F., 2014 „Risikoanalyse mit speziellen Cloud-Risiken“, IT Business, Vogel Verlag
- CSA 2011, „Security Guidance V3“ <https://Cloudsecurityalliance.org/research/security-guidance/>
- BSI, 2014, „Bedrohungs- und Risikoanalyse für das SaaS CRM Modell“ Teil 2: Bedrohungs- und Risikoanalyse für das SaaS CRM Modell, [https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/CloudComputing/Sicherheitsprofile/sicherheitsprofil\\_saas\\_node.html](https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/CloudComputing/Sicherheitsprofile/sicherheitsprofil_saas_node.html)
- Dischl, J., 2012, „Risikoanalyse Cloud-Computing Schweizer Behörden“ <http://www.isb.admin.ch/themen/strategien/01603/index.html?lang=de&download=NHZLpZeg7t.Inp610NTU042I2Z6>

[Inlacy4Zn4Z2qZpnO2Yuuq2Z6gpJCEeYF3e2ym162epYbg2c\\_JjKbNoKSn6A--&t=.pdf](http://www.tenable.com/whitepapers/falsche-kennzahlen-schaffen-scheinsicherheit-in-der-it)

TENABLE network security, 2014 „Falsche Kennzahlen schaffen Scheinsicherheit in der IT“, STUDIEN, TENABLE



**DANIELE FIEBIG** studierte Anlagenbau an der Ingenieurhochschule Köthen und promovierte 1990 über Checkroutinen in der rechnergestützten Anlagenprojektierung. Von 1990 bis 1991 arbeitete sie im Rechenzentrum der Isotopen und Strahlenforschung. Seit 1992 ist sie selbständig als IT-Beraterin und Projektleiterin tätig. Tätigkeitsschwerpunkte sind die Konzeption von IT-Infrastrukturen, Softwareentwicklung, IT-Sicherheit und Geschäftsprozessoptimierung besonders das IT Service Management (ITIL). Ihre Email Adresse lautet [daniele.fiebig@yahoo.de](mailto:daniele.fiebig@yahoo.de).

# PLATTFORMUNABHÄNGIGE ENTWICKLUNG MOBILER ANWENDUNGEN MIT AUGMENTED REALITY-FUNKTIONALITÄT – EIN PROJEKTBERICHT

Michael Guckert  
Cornelius Malerczyk  
René Gerlach

Gabriele Taentzer  
Steffen Vaupel

Michael Fatum

Technische Hochschule Mittelhessen  
KITE – Kompetenzzentrum für  
Informationstechnologie  
Wilhelm-Leuschner-Straße 13  
61169 Friedberg

Philipps-Universität Marburg  
Hans-Meerwein-Straße  
35032 Marburg

advenco Consulting GmbH  
Plockstraße 14  
35390 Gießen

## ABSTRACT

**Erfolgreiche mobile Applikationen müssen auf allen relevanten Plattformen verfügbar sein. Dies führt häufig zu zeit- und kostenintensiven Mehrfachentwicklungen. Modellgetriebene Softwareentwicklung unterstützt einen „Model-Once-Run-Anywhere“-Ansatz und kann diese Entwicklungsaufwände deutlich reduzieren, da Apps damit unabhängig von der Zielumgebung erstellt werden können. Ein neues rollenbasiertes Nutzungskonzept erhöht die Flexibilität des Einsatzes noch weiter. Zusammen mit der Integration von Augmented-Reality (AR)-Funktionalität können so effizient mobile Anwendungen mit innovativer Benutzerinteraktion realisiert werden. Die Möglichkeiten werden anhand mehrerer modellgetriebenen entwickelter Beispiel-Anwendungen vorgestellt.**

## EINLEITUNG

Der Einsatz mobiler Geräte verschiedenster Ausprägung durchdringt die Abläufe des täglichen Lebens in immer stärkerem Maß. Dies gilt sowohl für das Arbeitsleben als auch für den Freizeitbereich. Die Nutzung dieser Systeme geht dabei weit über Anwendungen mit klassischer Mensch-Maschine-Interaktion (Tastatur- oder Mauseingaben) hinaus: Anwendungen mit automatischer Lokalisierung des Nutzers oder Bild- und Tonerkennung eröffnen neue Möglichkeiten. Die aktuelle Smartphone-Landschaft wird von den Betriebssystemen iOS (Apple) und Android geprägt. Weitere Systeme, wie Windows Mobile, Firefox OS, und weitere ringen um Marktanteile (Statista 2014). Insgesamt ist daher sicherlich weiterhin mit einem heterogenen Markt zu rechnen. Noch immer wird Software meist spezifisch für einzelne Zielplattformen entwickelt und dann ggf. portiert. Zwar gibt es Produkte wie das Framework PhoneGap (PhoneGap 2014) oder Tabris (Tabris 2014), die mit Hilfe von HTML5 bzw. serverbasierten Techniken Multiplattformfähigkeit erreichen. Diese Ansätze führen aber zu Einschränkungen in der Universalität der Programmierung bei der Nutzung

gerätespezifischer Komponenten bzw. sind keine rein client-basierten Apps im eigentlichen Sinne. Ziel soll es sein, nur einmal zu spezifizieren und dann auf allen Plattformen native Apps zur Verfügung stellen zu können. Modellgetriebene Softwareentwicklung arbeitet mit domänenspezifischen Modellierungstechniken, die komplett von der konkreten Implementierung abstrahieren. Für ein konkretes Softwaresystem wird ein domänenspezifisches Modell erstellt, aus dem der größte Teil des Codes generiert werden kann. Dieses inzwischen etablierte Vorgehen kann den Softwareentwicklungsprozess erheblich verkürzen.

Im von der Hessen Agentur geförderten LOEWE-3 Projekt (gefördert unter der Projektnummer 355/12-45) PIMAR (Platform Independent Mobile Augmented Reality) wurde eine Infrastruktur für die modellgetriebene Entwicklung von datengetriebenen, AR-unterstützten Applikationen entwickelt.

## DIE LÖSUNG

### Modellgetriebene Entwicklung mobiler Apps

Dem DRY-Prinzip („Don’t repeat yourself“) folgend reduziert die modellgetriebene Softwareentwicklung die Notwendigkeit sich wiederholender Codesequenzen radikal (Stahl et al. 2007). Die Entwicklung eines Systems wird von der konkreten Programmiersprache und der Zielplattform abstrahiert und erfolgt mit Hilfe geeigneter Modellierungssprachen und Werkzeugen losgelöst von der konkreten Implementierung. Eine effiziente Infrastruktur kann den gesamten Entwicklungsprozess immens beschleunigen. Die Entwickler können sich auf die Modellierung der anwendungsspezifischen Aspekte wie Datenstrukturen, Prozesse mit ihrer Ablauflogik und der Gestaltung der GUI konzentrieren und dabei technische Details vernachlässigen. Gerade im Bereich der mobilen Anwendungen mit ihren sehr kurzen Innovationszyklen ist ein solcher Ansatz besonders vielversprechend. Im Besonderen können auf diese Weise die in der Eingangsdiskussion genannten notwendigen Mehrfachentwicklungen für mehrere Plattformen entfallen bzw. auf ein äußerstes Minimum reduziert werden.



Die vom Projekt bearbeitete Domäne umfasst datengetriebene Apps, für die generische Bausteine zur Verfügung gestellt werden, die dann von Experten weiter verfeinert werden können. Standardfunktionalität wie die CRUD-Prozesse (Create, Read, Update, Delete) können dabei komplett vom Generator bereitgestellt werden. Ein typisches Anwendungsszenario ist eine App, die in Museen oder generell im Bereich Tourismus eingesetzt werden kann. Hier werden Exponate bzw. Sehenswürdigkeiten beschrieben und eventuell zusätzliche Funktionalität (z.B. Links zum Ticketverkauf) zur Verfügung gestellt. Die grundsätzlichen Prozessabläufe in der App bleiben dabei immer gleich und hängen nur im Detail von den darzustellenden Inhalten ab. Dabei kann die App durch Änderung dieser Inhalte auf die jeweilige Anwendungssituation angepasst werden. In Konsequenz daraus sieht das PIMAR-Konzept die Möglichkeit einer rollenbasierten Bereitstellung vor: neben dem klassischen App-Entwickler, der (hier) das grundsätzliche Modell der App mit Hilfe der vom Infrastrukturentwickler verfügbar gemachten Infrastruktur spezifiziert und dem Endbenutzer, der die App bei seinem Museumsbesuch einsetzt, gibt es zusätzlich einen Administrator, der Inhalte für die App erzeugt und sie damit für den Endbenutzer konfiguriert (Vaupel et al. 2014). Der Administrator stellt ein sogenanntes Provider-Modell zur Verfügung. Damit können Inhalte leicht aktuell gehalten werden, was gerade in dieser Domäne von hoher Wichtigkeit ist. Ein Austausch des Provider-Modells führt zu einer „neuen“ App, ohne dass eine Codeänderung mit erneuter Auslieferung über den PlayStore (Google) oder den AppStore (Apple) notwendig wird. Die eigentliche Nutzung der App kann dann ohne Internetverbindung erfolgen, da alle Informationen im Endgerät vorliegen. Das gilt auch für die AR-Funktionalität. Der Proof-of-Concept für dieses Vorgehen konnte mit einer Conference-Guide-App für die internationale Konferenz zu „Model-Driven Environments, Languages, and Systems“ 2014 in Valencia erbracht werden (MoDELS 2014).

Im industriellen Umfeld kann eine solche App zum Beispiel für die Definition von Wartungsrundgängen eingesetzt werden. AR-Funktionalität ermöglicht hier das automatische Erkennen von Maschinen. Prozesse, die im Rahmen der Wartung notwendig werden, können in einer solchen App definiert werden und dann direkt beim Wartungsrundgang ausgeführt werden. Auch hier bietet sich die Arbeit mit unterschiedlichen Rollen an. Während der Maschinenführer als Endbenutzer die App beim Rundgang einsetzt, stellt der Schichtführer das Providermodell mit den von ihm definierten Rundgängen bereit.

Die Produkte *key2guide* und *key2operate* des Industriepartners advenco Consulting bieten derartige Funktionalität in konventionellen Apps an. Diese dienen als Referenzanwendungen für die Entwicklung der PIMAR-Infrastruktur, die die modellgetriebene Entwicklung derartiger mobiler Anwendungen ermöglicht.

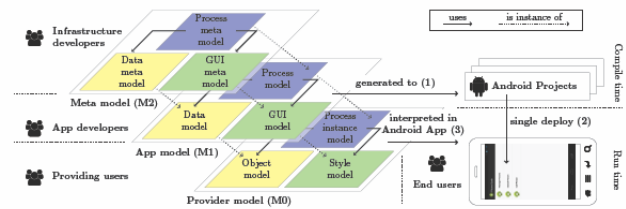


Abbildung 1: Modellierungsansatz für mobile Apps mit rollenbasierten Varianten

Die PIMAR-Entwicklungsinfrastruktur besteht aus einer Modellierungssprache, Editoren für diese Sprache und Generatoren für die Erzeugung nativer Apps für iOS und Android. Die Modellierungssprache lehnt sich stark an das Eclipse Modeling Framework (EMF) (EMF 2014) an. So wird für das Datenmodell direkt mit EMF-Modellen gearbeitet. Für die Definition der Benutzeroberfläche und unterliegenden Prozessen wurden jeweils eigene Teilsprachen entwickelt. Die Sprache für die Modellierung der Prozesse ist stark an die BPMN-Notation angelehnt. Für die resultierende domänenspezifische Modellierungssprache wurden ein textueller und ein grafischer Editor entwickelt, die einen intuitiven Modellierungsprozess sicherstellen. Das Projekt folgt einem „So abstrakt wie möglich, so konkret wie notwendig“-Ansatz. So ist es möglich, den kompletten CRUD-Prozess inklusive einer einfachen Oberfläche komplett auf Basis der Datenstrukturen generieren zu lassen. Wünscht man vom Standard abzuweichen, so kann man dies durch eine explizite Modellierung erreichen.

Details zur diesen Sprachen und zur gesamten Infrastruktur stehen auf der folgenden Webseite zur Verfügung (PIMAR Tools).

Bisher wurde die Infrastruktur mittels Prototypen für verschiedene Szenarien mit vielversprechenden Ergebnissen getestet (siehe Kapitel Beispiel-Apps). Dabei wurde auch die im Projekt entwickelte Augmented Reality-Funktionalität in die Softwaregenerierung integriert.

## Augmented Reality

Unter Augmented Reality (kurz: AR, Erweiterte Realität) versteht man die sinnhafte Verbindung von realem Foto- oder Videomaterial mit künstlichen, am Computer erzeugten Objekten.

Die AR-Technologie hat sich in den letzten Jahren durch immer leistungsstärkere Smartphones auf dem Consumer-Markt immens verbreitet. Dadurch haben sich sowohl der Bekanntheitsgrad von Augmented Reality als Technologie als auch die Beliebtheit von mobilen Applikationen mit AR-Szenarien signifikant erhöht. Marktübliche Smartphones sind heute in der Lage, die Position und Orientierung der mobilen Kamera in Echtzeit und ohne Zeitverzögerung allein aus visuellen Parametern zu bestimmen und damit Objekte im Raum zu verfolgen und passgenau mit virtuellen Objekten zu überlagern. Nach der Definition von Augmented Reality nach Azuma (Azuma 1997) sollen dreidimensionale virtuelle Objekte dem zweidimensionalen Kamerabild überlagert werden. Sowohl die mathematischen als auch die technischen Grundlagen dafür sind in der Literatur bereits umfangreich

beschrieben (Adhani 2012). Der Markt bietet eine Vielzahl sowohl freier als auch kostenpflichtiger Softwarebibliotheken, die für die beiden Kernbereiche der AR verwendet werden können und die Basistechnologie sowohl für die Bilderkennung als auch das Rendering von dreidimensionalen Objekten als korrekte Überlagerung des Videostroms übernehmen können.



Abbildung 2: AR-Anwendung: Illustration (links), Tracking-3D-Punktwolke (Mitte) und virtuelle Überlagerung (rechts)

Allen Lösungen gemein ist jedoch, dass die 3D-Erkennung von Objekten in Echtzeit eine hohe Anzahl an Bildmerkmalen benötigt, die in dreidimensionale Punkte überführt werden müssen. Dies macht in der Regel eine Vorselektion des zu erkennenden Objektes notwendig. Der Anwender gibt manuell vor, welches Objekt oder welcher Raum erkannt werden soll, woraufhin das in einer Offline-Phase angelernete AR-Modell von der Applikation geladen und die entsprechende Objekterkennung- und -verfolgung gestartet wird.

Die im Projekt PIMAR entwickelten Anwendungsszenarien sollen aber ohne eine manuelle Vorselektion der zu erkennenden Objekte oder das heute übliche aktive Scannen von Markierungen, wie beispielsweise QR-Codes, arbeiten, da dies eine wesentlich intuitivere Handhabung der mobilen Anwendung erlaubt. So soll ein Museumsbesucher ein Kunstwerk oder der Wartungstechniker eine Maschine einfach mit der Kamera fokussieren, woraufhin das Objekt direkt erkannt werden soll.

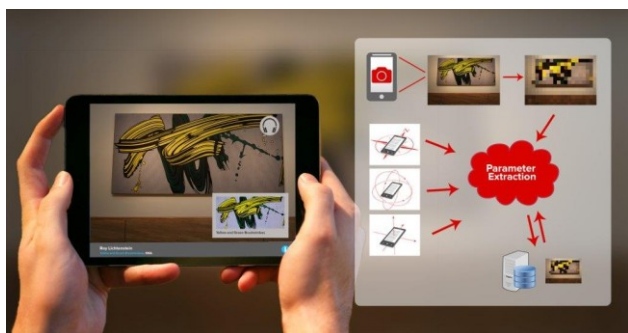


Abbildung 3: Schaubild des AR-Verfahrens zur Klassifizierung und Klassierung

In Projekt PIMAR wurde deshalb das Verfahren TBOC (Transformation Based Object Classification) (Arlt und Malerczyk 2015) neu entwickelt, das die im Smartphone integrierte Sensorik mit Magnetometer, Accelerometer, GPS und Kamera verwendet, um bei gestarteter Applikation

automatisch die entsprechenden Objekte zu detektieren und damit in einem folgenden Schritt die notwendigen Modelldaten für die Objekterkennung und -verfolgung und für die 3D-Überlagerungen selektiv zu bestimmen. Es handelt sich um ein statistisch begründetes Verfahren, das Objekte durch Extraktion von geeigneten Sensorparametern als Merkmalsvektoren in einem Wahrscheinlichkeitsnetz klassifiziert und die gewonnenen Daten in einer Modelldatei speichert. Dieses Modell wird dann zur Klassierung von zu erkennenden Objekten verwendet. TBOC ist also in zwei Phasen unterteilt: In einer ersten Offline-Trainingsphase werden alle Objekte, die später zur Laufzeit der Anwendung durch den Benutzer erkannt werden sollen, automatisch sensorisch vermessen und die Trainingsergebnisse in einer Datenbank abgespeichert, die zusammen mit der Anwendung selbst auf dem Smartphone des Anwenders installiert wird. Diese Trainingsphase muss pro Objekt nur einmal durchgeführt werden. Die zweite Phase bedient sich des aus den Trainingsdaten gewonnenen statistischen Modells, um zur Laufzeit der Anwendung unter einer Vielzahl von Objekten das am wahrscheinlichsten relevante zu bestimmen und das entsprechende AR-Modell zu initiieren.

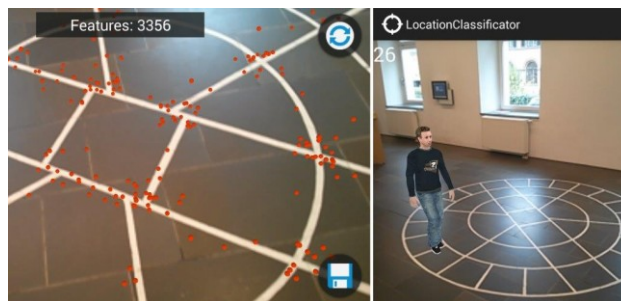


Abbildung 4: Tracking-Merkmale (links) zur AR-Überlagerung einer Animation in der Mathematikum-App

Für das entwickelte Verfahren konnten sowohl unter Laborbedingungen als auch für die im folgenden Abschnitt beschriebenen App für das Mathematikum (MATH 2014) vielversprechende Evaluationsergebnisse gewonnen werden. Trainingsphase und Modellbildung sowie die Erkennung von Objekten sind sehr performant und können auch auf älteren und damit etwas leistungsschwächeren Geräten durchgeführt werden. Die Erkennungsraten liegen bei über 90%.

Beide Phasen von TBOC sind als Standardszenarien in die oben beschriebene Modellierungssprache integriert und stehen somit für die modellgetriebene Entwicklung von mobilen Anwendungen zur Verfügung.

## BEISPIEL-APPS

Im Laufe des Projektes wurden verschiedene Beispiel-Apps entwickelt, die typische Anwendungsfälle für den Einsatz der Infrastruktur zeigen. Im Projekt wurde ein inkrementelles Vorgehen verfolgt, bei dem die Werkzeuge schrittweise um weitere Funktionalität ergänzt wurden. Eine Integration der AR-Funktionalität erfolgte erst relativ spät im Projekt. Diese wurde zunächst in eigenständigen Apps entwickelt und dann

in standardisierten Funktionsblöcken (Anlernen und Erkennen - die beiden Phasen von TBOC) in die Infrastruktur – also in die Modellierungssprache und die Codegeneratoren – eingebunden.

Die folgend präsentierten Beispiel-Apps zeigen die weite Palette an Anwendungsszenarien, die mit der Infrastruktur PIMAR für modellgetriebene App-Entwicklung abgedeckt werden können.

### **PhoneBook (Verwaltung eines Telefonbuchs)**

Die Anwendung *PhoneBook* (Download) wurde frühzeitig im Projekt entwickelt und in verschiedenen Workshops zur Schulung eingesetzt. Anhand von allgemeinverständlichen Anwendungsfällen (Kontakte anlegen, ändern, löschen, suchen, anrufen, etc.) werden die Funktionalitäten der modellgetriebenen Infrastruktur in einem Tageskurs an Interessenten vermittelt. Für die Anwendung gibt es insgesamt 12 Ausbaustufen, die dem systematischen Erlernen und Verwenden der modellgetriebenen Infrastruktur dienen. Aufgrund der vorhandenen Dokumentation und Materialien sind potentielle Nutzer des Werkzeuges auch in der Lage, sich selbstständig in die Erstellung von mobilen Anwendungen mit der modellgetriebenen Infrastruktur einzuarbeiten.

### **SmartPlug (Steuerung und Überwachung externer Geräte)**

Die Anwendung *SmartPlug* erprobt die Integration und Ansteuerung externer Komponenten und Geräte außerhalb eines Smartphones. Sie kann zum Beispiel im Rahmen einer Hausautomatisierung genutzt werden. Konkret ist es derzeit mit *SmartPlug* möglich, schaltbare Steckdosenleisten (engl. Manageable Power Distribution Units - PDU) zu schalten. Der Mehrwert dieser Anwendung liegt in der differenzierten Aufzeichnung des Energieverbrauches und der Energiekosten einzelner Geräte.

### **Bildwörterbuch (E-Learning zum Einsatz im berufsbezogenen Spracherwerb)**

Innerhalb des Projektes PIMAR konnten bereits Vorarbeiten für einen weiterführenden Einsatz der modellgetriebenen Infrastruktur erfolgen. Das BMBF-geförderte Projekt Alphamar2 des Fachbereichs Germanistik und Kulturwissenschaften der Philipps Universität Marburg (ALPHAMAR2 2014) arbeitet an der Entwicklung eines Bildwörterbuches d.h. einer mobilen E-Learning-Anwendung zum Einsatz im berufsbezogenen Spracherwerb von Migranten. Im Rahmen einer Bachelorarbeit wurde eine erste App entwickelt, die in einer Pilotstudie von Migranten getestet wird.

### **Conference Guide (Konferenzführer für die MoDELS-Konferenz 2014)**

Der Conference Guide wurde den Teilnehmern der MoDELS-Konferenz 2014 (MoDELS 2014) in Valencia zur Verfügung gestellt, die diesen zur Orientierung während der Konferenz nutzen konnten. Den Benutzern dieser App ist es möglich, konferenzrelevante Inhalte (Sessions, Papers, Autoren, etc.) einzusehen. Der Conference Guide ist eine stark

datengetriebene App mit wenig Kontrollstrukturen und konnte mit dem Generator vollständig generiert werden. Die App wurde dabei in zwei Varianten generiert. Zum einen als Endanwender-App für die Konferenzteilnehmer zur Einsicht bestehender Daten (nur mit Leserecht) und zum anderen als Administrator-App für die Konferenzveranstalter zur Verwaltung aller Daten (mit Lese- und Schreibrecht). Die App steht samt einer Anleitung für den Einsatz zum Download zur Verfügung (ConfGuide 2014).

### **Mathematik-App (Präsentation von Exponaten und Einbindung verschiedener Spiele)**

Derzeit wird ein Prototyp einer App im Mathematikum in Gießen getestet. Diese App unterstützt den Besucher beim Verstehen einzelner Exponate durch augmentierte und interaktive Inhalte. Des Weiteren wird den Besuchern des Museums ermöglicht, einzelne Exponate interaktiv in Form von Spielen auf dem Smartphone nachzuvollziehen. Museums-Exponate werden dreidimensional im Raum verfolgt und mit animierten virtuellen Objekten erweitert.

## **FAZIT UND AUSBLICK**

Die modellgetriebene Entwicklung rollenbasierter Apps konnte für verschiedene Anwendungsszenarien getestet werden und hat aus unserer Sicht ein hohes Potenzial für die Entwicklung qualitativ hochwertiger Apps. Arbeiten für die nähere Zukunft sehen die systematische Evaluation der Entwicklung von mobilen Anwendungen mit der PIMAR-Infrastruktur vor. Die Projektpartner beabsichtigen die industrielle Anwendbarkeit des Konzepts zu verstärken und wollen dies in einem umfassenderen Industrie4.0-Kontext weiterentwickeln.

## **LITERATUR**

Adhani N.I. und Awang Rambli, D.R. 2012. "A Survey of Mobile Augmented Reality Applications". 1st International Conference on Future Trends in Computing and Communication Technologies

ALPHAMAR2. Online 1.12.2014  
<http://www.uni-marburg.de/fb09/igs/arbeitsgruppen/daf/alphamar2>

Arlt, H; Malerczyk, C. 2015. Transformation Based Object Classification. Ein Verfahren zur automatischen Initialisierung für Augmented Reality-Anwendungen, Friedberger Hochschulschriften, ISBN 1439-1112, 2015

Azuma R. 1979. "A Survey of Augmented Reality". In: *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*. 6, No. 4, 355–385

ConfGuide. Online 1.12.2014  
<http://www.uni-marburg.de/fb12/swt/research/software/pimar3#conference-guide>

EMF. Online. 01.12.2014.  
<https://projects.eclipse.org/projects/modeling.emf>

PIMAR Tools. Online 1.12.2014  
[www.uni-marburg.de/fb12/swt/forschung/software/pimar](http://www.uni-marburg.de/fb12/swt/forschung/software/pimar)

- KITE. Online. 01.12.2014  
<http://www.thm.de/site/kompetenzzentren/kite.html>
- MATH. Online. 01.12.2014  
<http://www.mathematikum.de>
- MoDELS 2014. Online. 01.12.2014  
<http://models2014.webs.upv.es>
- PhoneGap. Online. 01.12.2014  
<http://phonegap.com>
- Stahl, T.; M. Völter; S. Efftinge und A.Haase. 2007.  
“Modellgetriebene Softwareentwicklung”, Heidelberg
- Statista. Online. 13.1.2015  
<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/182363/umfrage/prognostizierte-marktanteile-bei-smartphone-betriebssystemen/>
- Tabris. Online. 01.12.2014.  
<http://developer.eclipsesource.com/tabris>
- Vaupel, S.; G. Taentzer; J.P. Harries; R. Stroh; R. Gerlach und M. Guckert. 2014. “Model-driven development of mobile applications allowing role-driven variants”. In *Proceedings of the 2014 17th International Conference on Model-Driven Engineering Languages and Systems* (Valencia, Spain, Sep.28 – Oct.03). 1–17.

# DETECTING MICROBLOGGING COMMUNICATION STRATEGIES USED BY ONLINE RETAILERS

Georg Lackermair  
XT AG

E-mail: georg.lackermair@xt-ag.de

## KEYWORDS

Microblogging, E-commerce, communication strategies;

## ABSTRACT

The increasing popularity of the Social Web drives the transition of E-commerce to transactions mediated by social web services. This evolution is coined as Social Commerce. Due to its popularity, Twitter microblogging is an important channel for online retailers to communicate with customers. In order to determine the current state of adoption of Twitter, this paper introduces and evaluates a method for assigning an observed account with an E-commerce specific communication strategy.

## 1 INTRODUCTION

Since the term Web 2.0 was at first defined by O'Reilly (2005), the transformation of the Web of linked documents to an interactive communication platform has received a lot of attention. The popularity of services in the social web can be illustrated with impressive numbers: LinkedIn reached 225 million registered users in 2013 (see LinkedIn 2014); Facebook reports 1,230 million active users per month (see Sedghi 2014); Twitter states that 500 million messages are delivered and 255 million users are logging in to the platform every month (see Twitter 2014a).

This development had major impacts on E-commerce. The user in the social web demands the availability of capabilities for quick and direct communication with the selling companies and with other consumers. As a consequence, retailers began to make efforts to become visible in the most popular networks. Those new requirements lead to an evolution from the E-commerce to the social commerce, which describes the emergence of social features on shopping-websites and the increasing commercial activities in online social networks.

Due to its popularity, Twitter is considered as a major platform for this change. Reasons for its success can be found in its simplicity, scalability, ubiquity and interactivity. Due to its publish/subscribe capabilities, traditional newsfeeds based on Rich Site Summary (RSS) or Atom are shifting gradually to Twitter. This development applies to E-commerce as well, as within this domain microblogging plays the role of a update notification capability for tools for personalization and direct customer interaction, e.g., discussion boards, weblogs or newsfeeds.

Twitter microblogging has received a lot of attention in the scientific community. In particular, the use of specific communication conventions, communication purposes and the network structure were subject of many works. Though, little is known about the use of Twitter microblogging within an E-commerce specific context. This paper introduces a method for analysis of the status messages of a given retailer in order to assign a basic communication strategy. An evaluation of the accuracy of the design is also shown. For future research the findings can be used to implement an observatory that enables the analysis of developments in a long-term examination.

This paper is structured as follows: Section 2 summarizes the theoretical background and describes the designed algorithm for classification of communication profiles. After that, the evaluation and its results are summarized in Section 4. The paper concludes with an interpretation and contributions in Section 5.

## 2 BACKGROUND

### 2.1 Social Commerce

The main research areas addressed in this paper comprise the Social Web and online commerce. The emerging Web 2.0 has major impact on the E-commerce and shapes it in various ways (see Wigand, Benjamin, and Birkland 2008). This influence is often denoted as *Social Commerce* (see Bächle 2008; Richter, Koch, and Krisch 2007). Curty and Zhang (2011) define Social commerce as commerce that is mediated by social media. This definition reflects the growing integration of interactive media in the life-cycle of E-commerce transactions. According to Wang and Zhang (2012), customer generated reviews and ratings that are provided by the seller in the shopping websites were the first embodiment of this development.

This evolution of E-commerce is addressed by academic literature regarding the users, business strategies, information and technology (see Curty and Zhang 2011; Zhou, Zhang, and Zimmermann 2013). On user level, various works investigate the acceptance of and the attitudes concerning social commerce. Regarding business strategies, popular subjects of study are marketing strategies, revenue models and collective buying strategies. The information aspects focus on the characteristics of *User Generated Content (UGC)* and analysis of the structure of social networks. The technology aspect considers social media tools, that provide various functionalities

(see Huang, Yoon, and Benyoucef 2012): Social connection allows for creating links between E-commerce and social networking sites. Social community refers to communication capabilities, that allow user with similar interests to meet and form a group. Social media marketing provides features that support the dissemination of advertisements in social networks. Social application could help to integrate mobile commerce.

A design model for social commerce derived from design principles for Web 2.0 and E-commerce applications consists of the elements individual, conversation, community, and commerce (see Huang and Benyoucef 2013):

**Individual** The individual aspect aggregates features, that allow for the management of person-centric profiles, e.g., user profiles, or activity logs for a user. The latter is implemented on basis of a microblogging functionality (see Section 2.2).

**Conversation** Social commerce application provide various conversation features for the users. Important purposes for the use of those mechanisms are content creation and information sharing.

**Community** As basis for the effective use of provided communication channels, capabilities for managing the community are necessary. Those capabilities allow to establish connections between single users or groups of users. There are also various mechanisms to maintain those relationships.

**Commerce** The business functions could comprise of capabilities for collective buying, the management of social advertisements and feedback functionalities for participation in the value creation process.

## 2.2 Twitter Microblogging

Previous works have investigated that Twitter is used for various communication purposes. Kwak et al. (2010) categorize Tweets by the use of communication techniques: Retweet, Reply, Mention, and, Singleton. The Retweet technique is used to disseminate messages, written by others among the followers. Replies and mentions direct a message to one ore more named users. Mentions and replies can be identified by the use of the @-sign, which is called *User Mention (UM)* by Twitter. Although, this notation is also used for other purposes, e.g., referring to a place, the vast majority of @-signs are used for mentioning users in Twitter (see Honeycutt and Herring 2009). According to Edman (2010, p. 21–25) is this notation a measure of interactivity of an online relationship. If a Tweet is neither a Retweet or a Reply, Kwak et al. (2010) classify the message as singleton. Hong, Convertino, and Chi (2011) compare the use of those communication techniques by languages.

Westman and Freund (2010) and Paul, Hong, and Chi (2011) study the content of Twitter messages and de-

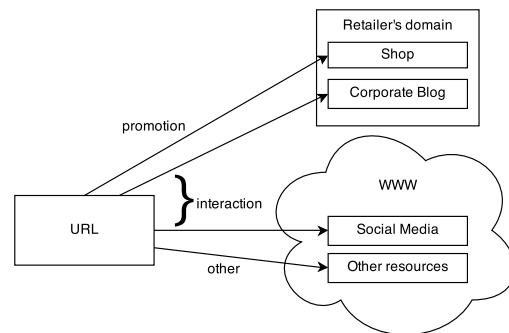


Figure 1: Classification of embedded URLs.

rive various genres. Status messages can be classified in five different genres. Personal updates contain informations about what a person is doing, thinking or feeling at the moment. In directed dialogs, users embed UMs to direct messages to the named users. Real-time sharing describes the sharing of news and URLs among the user’s followers. Business broadcasting describes the dissemination of advertising messages. Information seeking means the behaviour of asking questions in order to receive useful answers. Paul, Hong, and Chi (2011) found out, that the latter category plays only minor role in Twitter communication.

The recipients of a Tweet can be extended beyond following users by embedding a *Hashtag (HT)* in a status message. According to Yang et al. (2012) label HTs either the message’s subject or a community. For an automatic classification of status messages, the Twitter platform extracts Hashtags, Usermentions and URLs from the message text and provides access to those entities in separate data fields (see Twitter 2013).

## 3 ASSIGNING STRATEGIES

Based on Twitters capabilities, UMs are embedded in order to address a single user in public. Thus, UMs are an indicator for dialogs between a company and a user. In frame of E-commerce transactions UMs are used by customers to express feedback about product quality, or to request information, e.g. about dates of delivery, etc.

Another interesting aspect about the communication on Twitter are URLs that are embedded in Tweets. URLs are by default shortened by the platform’s own shortening service <http://t.co> (see Twitter 2014b). Figure 1 classifies the targets of those URLs from an E-commerce perspective. The links can be categorized as self-links, social media links and other external links. For the study presented, the former two contain interesting information. A *self-link* points to the own website of an online retailer and indicates the promotion of a product. *Social media* URLs direct users to discussions on other social networks, e.g., Facebook. This indicates a more community-centric activity than links to product pages.

For analysis, first, a classification is performed on level of a single message. For that purpose, the presence of an

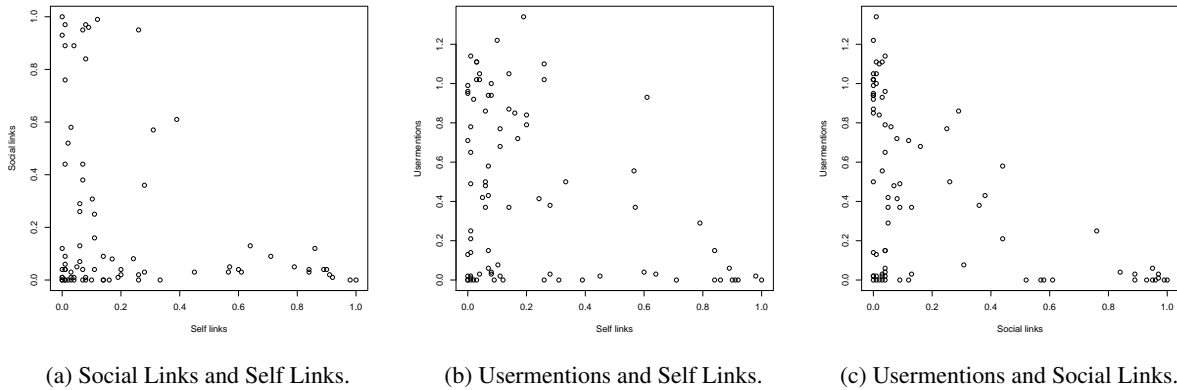


Figure 2: Data distributions for UM, social links and self links ( $n = 82$ ).

UM, as well as the classification of embedded URLs is captured by the following variables:  $M$ ,  $P$ ,  $S$ .  $M$  indicates the presence of a mentioned user in the status message.  $P$  captures self-links, and  $S$  URLs, that point to social media sites. For collection and data analysis, a script was implemented. The algorithm is structured in two subsequent steps. First, all necessary data is collected. The script fetches the timeline from Twitter's RESTful API for each account in the list of retailers. For this work, 82 Twitter-accounts were selected, that are owned by retailers in Germany and UK. Each of the companies is a top-selling retailer in the corresponding country (see Lackermair and Kailer 2014b; Lackermair and Kailer 2014a).

For each retrieved status message, the variables  $M$ ,  $P$ , and  $S$  are determined. The latter require an analysis of the targets, where embedded URLs point to. For this purpose, the algorithm resolves shortened URLs to reveal the target web site. Antoniadou et al. (2011) and Klien and Strohmaier (2012) claim, that shortened URLs can be detected by redirecting links that return the HTTP status codes 301, 302, or 307. The classification of self-links and social web links is then performed by several regular expressions.

In a second step, the algorithm performs the analysis and strategy assignment on retailer level. For this purpose, two subsequent steps are performed. First, the values for  $M$ ,  $P$  and  $S$  are accumulated per retailer to a communication profile. Such a profile consists of the percentages of each variable. The corresponding values are captured in the variables  $P_M$ ,  $P_P$  and  $P_S$ . The data distribution of these variables is shown in Figure 2. The distributions indicate a weak correlation between the variables. Thus, these values can be used to assign communication strategies to each profile in a second step. For this purpose, rules based on threshold values are applied. This work is focusing on the identification of *dominant* patterns. Thus, the threshold values .33 and .66 were selected to classify weak, medium and strong use of a specific communication technique. In order to label the communication patterns, basic categories are defined, that differentiate between *interactive* patterns and *advertising* activities. In-

teractive activities include the use of status messages for directed dialogs, as well as directing users to social media platforms that emphasize interactivity and social participation (Laudon, Laudon, and Schoder 2010, p. 388). Thus, the following strategies are defined:

- $St_1$  – *Twitter dialog*: The retailer predominantly directs messages to single users ( $P_M \geq .66$ ).
- $St_2$  – *Direct to social media*: The status messages embed URLs that link to social media platforms ( $P_S \geq .66$ ).
- $St_3$  – *Media and dialog*: If neither  $St_1$  or  $St_2$  is assigned, but  $P_M + P_S$  dominate, a combined, interactive strategy is assigned ( $P_M + P_S \geq .66$ ).
- $St_4$  – *Advertising*: Embedding of URLs that point to product sites in the online shop ( $P_P \geq .66$ ).
- $St_X$  – *No strategy*: None of  $P_M$ ,  $P_P$  and  $P_S$  dominates in that way, that one of the aforementioned strategies could be assigned.

## 4 EVALUATION OF ASSIGNED STRATEGIES

### 4.1 Method

In order to test the described method of assigning strategies, status messages are manually labelled with a content category. Eight volunteers were recruited among colleagues, each of whom labelled 100 randomly selected status messages from the collected data set described in section 3. In order to correspond to the variables  $P$ ,  $S$ ,  $M$ , according E-commerce-specific content categories were predetermined. The variables are named accordingly  $P_L$  for promotional activities,  $S_L$  for linking social web platforms and  $D_L$  for Twitter dialogs.

For the further processing and analysis, a script was implemented using the R language R Core Team (2012). This script merges the data set created by the taggers with the data set created by the algorithm. Due to missing message ids, 772 out of 800 status messages could be merged, thus  $n = 772$ .

(a) Promotional	(b) Dialog	(c) Social Media																																													
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;"><i>P</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;">yes</td> <td style="text-align: center;">no</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;"><i>P<sub>L</sub></i></td> <td style="text-align: center;">yes</td> <td style="text-align: center;">35</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;">no</td> <td style="text-align: center;">191</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;">523</td> <td style="text-align: center;">23</td> </tr> </table>		<i>P</i>			yes	no	<i>P<sub>L</sub></i>	yes	35		no	191		523	23	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;"><i>D</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;">yes</td> <td style="text-align: center;">no</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;"><i>D<sub>L</sub></i></td> <td style="text-align: center;">yes</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;">no</td> <td style="text-align: center;">197</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;">506</td> <td style="text-align: center;">66</td> </tr> </table>		<i>D</i>			yes	no	<i>D<sub>L</sub></i>	yes	3		no	197		506	66	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;"><i>M</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;">yes</td> <td style="text-align: center;">no</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;"><i>M<sub>I</sub></i></td> <td style="text-align: center;">yes</td> <td style="text-align: center;">64</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;">no</td> <td style="text-align: center;">214</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;">468</td> <td style="text-align: center;">26</td> </tr> </table>		<i>M</i>			yes	no	<i>M<sub>I</sub></i>	yes	64		no	214		468	26
	<i>P</i>																																														
	yes	no																																													
<i>P<sub>L</sub></i>	yes	35																																													
	no	191																																													
	523	23																																													
	<i>D</i>																																														
	yes	no																																													
<i>D<sub>L</sub></i>	yes	3																																													
	no	197																																													
	506	66																																													
	<i>M</i>																																														
	yes	no																																													
<i>M<sub>I</sub></i>	yes	64																																													
	no	214																																													
	468	26																																													
(d) Fields of contingency tables																																															
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;"><i>V<sub>1</sub></i></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;">yes</td> <td style="text-align: center;">no</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;"><i>V<sub>2</sub></i></td> <td style="text-align: center;">yes</td> <td style="text-align: center;">b</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;">no</td> <td style="text-align: center;">d</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;">a</td> <td style="text-align: center;">c</td> </tr> </table>				<i>V<sub>1</sub></i>			yes	no	<i>V<sub>2</sub></i>	yes	b		no	d		a	c																														
	<i>V<sub>1</sub></i>																																														
	yes	no																																													
<i>V<sub>2</sub></i>	yes	b																																													
	no	d																																													
	a	c																																													

Table 1: Contingency tables of message categories

For the test, for each category, a null hypothesis  $H_0$  and an alternative hypothesis  $H_1$  is defined. Since, the correlation between the values assigned by the algorithm and the labelled data set is used for testing significance, the hypotheses are formulated accordingly:

- $H_{0P}$  : The variables  $P$  and  $P_L$  do not correlate.
- $H_{1P}$  : The variables  $P$  and  $P_L$  correlate.
- $H_{0S}$  : The variables  $S$  and  $S_L$  do not correlate.
- $H_{1S}$  : The variables  $S$  and  $S_L$  correlate.
- $H_{0D}$  : The variables  $D$  and  $D_L$  do not correlate.
- $H_{1D}$  : The variables  $D$  and  $D_L$  correlate.

The defined hypotheses are tested on a significance level of 5 % ( $\alpha = 0.05$ ). It has to be noticed, that those hypotheses are used for testing the correlation between attributes identified by the algorithm and human-assigned content categories on level of a single Tweet. The approach of aggregating the communication profiles is not tested by this design.

## 4.2 Results

In order to test the hypotheses, a measure of correlation between two dichotomous scales is needed. For this purpose  $\chi^2$  can be calculated on basis of the effect size  $\phi$  (Bortz and Schuster 2010, p. 174-178). The  $\phi$  coefficient is calculated as follows:

$$\phi = \frac{a \cdot d - b \cdot c}{(a + c) \cdot (b + d) \cdot (a + b) \cdot (c + d)} \quad (1)$$

The field names of the contingency tables used in this equation are shown in Table 1d. The  $\phi$  coefficient expresses the effect size. In order to test an hypothesis on a given significance level, the significance value  $\chi^2$  can be calculated:

$$\chi^2 = n \cdot \phi \quad (df = 1) \quad (2)$$

The Tables 1a, 1b and 1c show the contingency tables for each category, which indicate already a strong correlation between the values assigned by the algorithm and

the labelled data set. Table 2 summarizes the  $\phi$  coefficient and  $\chi^2$  for each category. The  $\phi$  values lie in the right sector of the value range  $[0, 1]$ . All of those values exceed 0.5 and, thus, indicate a large effect size (see Shekkin 2003, p. 535). For a selected  $\alpha$  and  $df = 1$  the corresponding significance value results in  $\chi^2_{1;95\%} = 3.84$  (see Bortz and Schuster 2010, p. 174). Since the  $\chi^2$  values exceed this value by many times, the null hypotheses  $H_{0P}$ ,  $H_{0D}$ ,  $H_{0S}$  are rejected and the alternative hypotheses  $H_{1P}$ ,  $H_{1D}$ ,  $H_{1S}$  are accepted. This means, that the results of the labelled data set correlate with the results produced by the algorithm. For the most cases, the algorithm would assign the same category as a human classifier would do. Thus, the performed experiment proves the correctness of the designed algorithm for each of the evaluated categories. The algorithm can be used to aggregate the activities of online retailers to basic communication profiles.

	$\phi$	$\chi^2$
P	0.82	519.09
M	0.80	494.08
D	0.80	494.08

Table 2:  $\phi$  and  $\chi^2$  values for message categories

## 5 CONCLUSION

This work contains several contributions, mainly to the information systems related subjects of E-commerce and social media.

First, this paper describes a method of assigning a communication strategy to a given microblogging account in Section 3. This method was developed and used in frame of comparative study of microblogging activities of retailers in Germany and the UK (see Lackermair and Kailer 2014a). In combination with the implemented data collection process used for the study, a continuous observation could be conducted in order to track the changes in communication pattern over a long time. With those results, different stages of adoption in microblogging in the online commerce and differences in the use of this technology by the consumers can be studied.



Second, this work evaluates the described approach in Section 4. By performing a significance test against a hand labelled control data set, the accuracy of the categories assigned by the algorithm is measured. The results show a very strong correlation for all the variables. This confirms the findings of previous studies, that examined the use Twitter microblogging by online retailers (see Lackermair and Kailer 2014b; Lackermair and Kailer 2014a).

In the next step, the results of this paper are used to implement an observatory that monitors and visualizes the Twitter activities of online retailers continuously. This could help to track changes in the usage of Twitter among consumers in a long term. Besides that, the observatory will help to study the question, whether changes of the communication pattern indicate special events.

## REFERENCES

- Antoniades, Demetris et al. “We.B: The Web of Short Urls”. In: *Proceedings of the 20th International Conference on World Wide Web*. WWW '11. Hyderabad, India: ACM, 2011, pp. 715–724. ISBN: 978-1-4503-0632-4. DOI: 10.1145/1963405.1963505. URL: <http://doi.acm.org/10.1145/1963405.1963505>.
- Bächle, Michael. “Ökonomische Perspektiven des Web 2.0 – Open Innovation, Social Commerce und Enterprise 2.0”. German. In: *WIRTSCHAFTSINFORMATIK* 50.2 (2008), pp. 129–132. ISSN: 0937-6429. DOI: 10.1365/s11576-008-0024-2. URL: <http://dx.doi.org/10.1365/s11576-008-0024-2>.
- Bortz, J. and C. Schuster. *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. Lehrbuch mit Online-Materialien*. Springer-Lehrbuch. Springer, 2010. ISBN: 9783642127700.
- Curry, Renata Gonçalves and Ping Zhang. “Social commerce: Looking back and forward”. In: *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology* 48.1 (2011), pp. 1–10.
- Edman, Haley. “Twittering to the Top: A Content Analysis of Corporate Tweets to Measure Organization-Public Relationships”. In: (2010). URL: <http://etd.lsu.edu/docs/available/etd-04292010-162453/unrestricted/edmanthesis.pdf>.
- Honeycutt, Courtenay and Susan C. Herring. “Beyond Microblogging: Conversation and Collaboration via Twitter”. In: (2009). URL: <http://ella.slis.indiana.edu/~herring/honeycutt.herring.2009.pdf>.
- Hong, Lichan, Gregorio Convertino, and Ed H Chi. “Language Matters In Twitter: A Large Scale Study.” In: *ICWSM*. 2011, pp. 518–521.
- Huang, Zhao and Morad Benyoucef. “From e-commerce to social commerce: A close look at design features”. In: *Electronic Commerce Research and Applications* 12.4 (2013). Social Commerce- Part 2, pp. 246–259. ISSN: 1567-4223. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.elerap.2012.12.003>. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S156742231200124X>.
- Huang, Zhao, Seo Yeon Yoon, and Morad Benyoucef. “Adding Social Features to E-commerce”. In: *Proceedings of the Conference on Information Systems Applied Research* ISSN. Vol. 2167. 2012, p. 1508.
- Klien, Florian and Markus Strohmaier. “Short Links Under Attack: Geographical Analysis of Spam in a URL Shortener Network”. In: *Proceedings of the 23rd ACM Conference on Hypertext and Social Media*. HT '12. Milwaukee, Wisconsin, USA: ACM, 2012, pp. 83–88. ISBN: 978-1-4503-1335-3. DOI: 10.1145/2309996.2310010. URL: <http://doi.acm.org/10.1145/2309996.2310010>.
- Kwak, Haewoon et al. “What is Twitter, a Social Network or a News Media?” In: *Proceedings of the 19th International Conference on World Wide Web*. WWW '10. Raleigh, North Carolina, USA: ACM, 2010, pp. 591–600. ISBN: 978-1-60558-799-8. DOI: 10.1145/1772690.1772751. URL: <http://doi.acm.org/10.1145/1772690.1772751>.
- Lackermair, Georg and Daniel Kailer. “Comparing the Twitter Usage of Online Retailers in Germany and in the UK”. In: *ICIW 2014, The Ninth International Conference on Internet and Web Applications and Services*. 2014, pp. 66–71. URL: [http://www.thinkmind.org/download.php?articleid=icw\\_2014\\_3\\_40\\_20051](http://www.thinkmind.org/download.php?articleid=icw_2014_3_40_20051).
- “Twitter Usage of German Online Retailers”. In: *ICCGI 2014, The Ninth International Multi-Conference on Computing in the Global Information Technology*. Vol. 7. URL: [http://www.thinkmind.org/download.php?articleid=icggi\\_2014\\_5\\_20\\_10116](http://www.thinkmind.org/download.php?articleid=icggi_2014_5_20_10116) [retrieved: July, 11th 2014]. 2014, pp. 95–100.
- Laudon, Kenneth C., Jane P. Laudon, and Detlef Schoder. *Wirtschaftsinformatik – Eine Einführung*. 2. Auflage. Pearson Studium. Pearson Deutschland, 2010. ISBN: 9783827373489.
- LinkedIn. *A Brief History of LinkedIn*. URL: <http://ourstory.linkedin.com/> (visited on 07/14/2014).
- O'Reilly, Tim. “What is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software.” In: (2005). URL: <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>.
- Paul, Sharoda A, Lichan Hong, and Ed H Chi. “Is Twitter a Good Place for Asking Questions? A Characterization Study.” In: *ICWSM*. 2011, pp. 578–581.
- R Core Team. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. ISBN 3-900051-07-0. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria, 2012. URL: <http://www.R-project.org/>.
- Richter, Alexander, Michael Koch, and Jochen Krisch. *Social commerce: eine Analyse des Wandels im E-commerce*. Fak. für Informatik, Univ. der Bundeswehr München, 2007.
- Sedghi, Ami. *Facebook: 10 years of social networking in numbers*. [retrieved: 14th July 2014]. 2014. URL:

<http://www.theguardian.com/news/datablog/2014/feb/04/facebook-in-numbers-statistics>.

Sheskin, D.J. *Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures: Third Edition*. Taylor & Francis, 2003. ISBN: 9781420036268.

Twitter. *About Twitter, Inc*. URL: <https://about.twitter.com/company> (visited on 07/14/2014).

— *About Twitter's link service (http://t.co)*. URL: <https://support.twitter.com/entries/109623#> (visited on 09/09/2014).

— *Tweet (v1.1)*. URL: <https://dev.twitter.com/docs/platform-objects/tweets> (visited on 05/29/2013).

Wang, Chingning and Ping Zhang. "The evolution of social commerce: The people, management, technology, and information dimensions". In: *Communications of the Association for Information Systems* 31.5 (2012), pp. 1–23.

Westman, Stina and Luanne Freund. "Information Interaction in 140 Characters or Less: Genres on Twitter". In: *Proceedings of the Third Symposium on Information Interaction in Context. IIX '10*. New Brunswick, New Jersey, USA: ACM, 2010, pp. 323–328. ISBN: 978-1-4503-0247-0. DOI: 10.1145/1840784.1840833. URL: <http://doi.acm.org/10.1145/1840784.1840833>.

Wigand, Rolf T, Robert I Benjamin, and Johanna LH Birkland. "Web 2.0 and beyond: implications for electronic commerce". In: *Proceedings of the 10th international conference on Electronic commerce*. ACM. 2008, p. 7.

Yang, Lei et al. "We Know What @You #Tag: Does the Dual Role Affect Hashtag Adoption?" In: *Proceedings of the 21st International Conference on World Wide Web. WWW '12*. Lyon, France: ACM, 2012, pp. 261–270. ISBN: 978-1-4503-1229-5. DOI: 10.1145/2187836.2187872. URL: <http://doi.acm.org/10.1145/2187836.2187872>.

Zhou, Lina, Ping Zhang, and Hans-Dieter Zimmermann. "Social commerce research: An integrated view". In: *Electronic commerce research and applications* 12.2 (2013), pp. 61–68.

## Smart City: Bedeutung und Anforderungen an Geschäftsmodelle und Organisationsstruktur aus Sicht der Leistungsanbieter

A. Bräuning und A. W. Roos  
Hochschule der Medien  
70569 Stuttgart, Nobelstr. 10  
roos@hdm-stuttgart.de

### KEYWORDS

Smart City, Geschäftsmodelle, Innovationsmanagement, Organisation

### ABSTRACT

Die Herausforderungen, die mit dem globalen Bevölkerungswachstum verbunden sind und die Möglichkeiten, die aus Digitalisierung und Vernetzung entstehen, sind wesentliche Aspekte im Kontext um nachhaltige Stadtentwicklung und Smart City. Smart City steht seit 2010 zunehmend im Fokus der Diskussionen von Regierungen, Städten, Industrie und Wissenschaft. Doch bis heute fehlen nachhaltige, skalierbare Best Practice Beispiele. Lösungen sind häufig auf kleine Bereiche wie Stadtquartiere begrenzt. Diese Lösungen adressieren meist Teilaspekte innerhalb eines Segments, z.B. smart parking im Segment Mobilität oder sind Showcase-Installationen, für die häufig keine nachhaltigen Finanzmittel bereitstehen. Auf diese Weise wächst die Kluft zwischen dem Bild der Zukunftsstadt, das überwiegend von Technologieanbietern gezeichnet wird und dem, was Stadtverwaltungen und Bürger im täglichen Leben und Arbeiten in der Stadt erfahren. Die entstehende Diskrepanz führt zu einer Enttäuschung aller Beteiligten, sodass die Diskussion um Smart City an einem Wendepunkt scheint: Ist es wirklich möglich, auf Basis moderner IKT-Strukturen einerseits neue Geschäftsmodelle für Anbieter zu schaffen und gleichzeitig die großen Herausforderungen zu meistern, die aus Sicht von Bürgern und Administration für die Stadt der Zukunft hinsichtlich Umweltschutz, alternder Gesellschaft, Mobilitätsproblemen und Versorgungssicherheit entstehen? Oder flacht Smart City zu einem Marketing-Hype ab, der durch eine Vielzahl unverbundener Projekte charakterisiert ist? Dieser Beitrag zeigt die teilweise kontroverse Interessenlage der Beteiligten sowie Anforderungen an Geschäftsmodelle und Organisationsstruktur, um erfolgreiche und nachhaltige Smart City Konzepte hervorzubringen.

### DEFINITION DER SMART CITY

Es gibt kein einheitliches Verständnis des Begriffs Smart City, auch wenn das Deutsche Institut für Normung (DIN2014) folgende Definition für Deutschland festlegte: „Smart City bezeichnet einen Siedlungsraum, in dem systemisch (ökologisch, sozial und ökonomisch) nachhaltige Produkte, Dienstleistungen, Technologien, Prozesse und Infrastrukturen eingesetzt werden, in der Regel unterstützt durch hochintegrierte und vernetzte Informations- und Kommunikationstechnologien.“. Die Definition nach DIN ist „... bewusst allgemein und umfassend formuliert, um der derzeitigen Dynamik des Themas Rechnung tragen zu können.“ (DIN 2014). Der genaue Ursprung des Begriffs "Smart City" ist unklar. Bereits in den 1990ern wurde er verwendet, um die Relevanz von IKT für moderne Infrastruktur in Städten zu beschreiben (Hatzelhoff 2012, S. 21). Die World Foundation for Smart Communities ist, so Hatzelhoff, eine der ersten, die das Konzept der Implementierung von IKT für "Smart Communities" nutzte: Smart Communities sind "...communities using information technology as a catalyst for transforming life and work to meet the challenge of the new millennium." (Eger 2005, Absatz 4). Definitionen haben sich über die Zeit nicht sehr verändert, wie folgendes Beispiel zeigt. "Smart cities use information and communication technologies and data to be more intelligent and efficient in the use of resources, resulting in cost and energy savings, improved service delivery and quality of life and reduced environmental footprint – all supporting innovation and the low carbon economy." (Cohen 2013). Das unverändert gemeinsame, primär technische Verständnis ist die datenbasierte Vernetzung und Integration städtischer Infrastruktur mit dem Ziel, Energie- und Ressourceneffizienz zu erhöhen und die Lebensqualität in der Stadt zu verbessern. Eine Smart City kann daher als nachhaltig organisierte Stadt verstanden werden, die Smart Technologies einsetzt, um alle Aspekte städtischen Lebens zu gestalten.

Festzustellen ist jedoch, dass nach Jahren der Auseinandersetzung mit dem Thema die Liste der Skeptiker und offenen Kritik wächst (Fernandez 2014, blog, Absatz 1).

Die Komplexität der Definitionen nimmt zu, wenn die Sicht der einzelnen Stakeholder betrachtet wird. Folgende Beispiele verdeutlichen dies:

- Aus technologischer Sicht, meist vertreten von der Industrie, aber durchaus auch von städtischer Seite, ist der Fokus auf der Vernetzung von IKT mit Gebäuden oder Mobilität. "(Smart city) That is, roughly, a city in which those individually connected devices inform and are informed by a massively connected, real-time updating urban computer, which allows the moving parts of the city to function with the greatest possible efficiency – no traffic jams, no wasted energy, no dark corners or hidden dangers." (Griffiths 2013, blog, Absatz 2). Greenfield kritisiert diesen Endgeräte orientierten Ansatz, da seiner Meinung nach alles, was zur Steigerung von Lebensqualität in Städten erforderlich ist, bereits existiert. "Inevitably you are going to get techno-determinist thinking, techno-utopian thinking ... that suggests, that if only we had this benevolent intercessionary power operating on our behalf that had been perfectly programmed to anticipate our desires and to deliver things to us that that would have been a better way to approaching the urban landscape and everything that happens in it." (Greenfield 2014, youtube, 0:51 / 24:42).
- Aus ökonomischer Sicht, wiederum primär vertreten durch die Industrie, ist Smart City ein neuer Markt, der neue Geschäftsmodelle erfordert – dabei geht es um Vernetzung, Datenanalyse, Services und Kollaboration. Marktforschungsunternehmen, wie Pike Research, prognostizieren hier ein großes globales Marktpotential von EUR 4,3 Mrd. (2012) auf EUR 14,3 Mrd. (2020), was einem Wachstum von CAGR 2012-2020 16% entspricht (Pike 2013).
- Aus soziologischer Sicht ist Smart City Bürgerbeteiligung durch e-Governance Lösungen und aktive urbane Gestaltung, basierend auf Open Data. Rautenberg unterstreicht das, wenn er schreibt, "Das urbane Ego ist nicht asozial, es vernetzt, verbindet sich – und die Digitalmoderne verstärkt diese Sozialität, von Ein- und Anbindung." (Rautenberg 2013, S. 77). Diese soziale Interaktion, oder, wie Greenfield es nennt, der "informal sector", verleiht der Stadt ihre Lebendigkeit. "The presence in a city of technologies of ubiquitous data capture [...] is likely to suppress [...] activities that are vital to the maintenance of any such balance." (Greenfield 2014, S. 76).

## **SMART CITY ALS AUFGABENSTELLUNG DER WIRTSCHAFTSINFORMATIK**

Eine wesentliche Aufgabe der Wirtschaftsinformatik ist die Entwicklung IT-basierter Geschäftsmodelle. Der Betrachtungsgegenstand Smart City ist in Verbindung mit anderen aktuellen Themenstellungen der Wirtschaftsinformatik zu sehen.

Die Entwicklung "intelligenter" Alltagsgegenstände und deren Vernetzung spielt aktuell eine zentrale Rolle. Diese wird mit dem Begriff "Internet der Dinge" bezeichnet. Die große Zahl "smarter" Gegenstände steigt mit der kostengünstigen Verfügbarkeit von geeigneter Hardware, die durch neue Fertigungsverfahren wie z.B. gedruckte elektronische Komponenten erhöht wird.

Die zunehmende Digitalisierung, Erzeugung, Erfassung und Vernetzung von Daten, die darauf aufbauende Geschäftsmodelle sowie Werbemöglichkeiten sind die Ertragsbasis von Internetunternehmen wie z.B. Google. Zentrale Aufgabenstellungen aus Sicht der Wirtschaftsinformatik sind dabei das Management und die Analyse großer Datenmengen, d.h. Big Data und Business Intelligence, Datenschutz, sowie die Bereitstellung von Software-Ökosystemen. Zunehmend wird auch die selbstständige Kommunikation und Koordination intelligenter Gegenstände und Geräte untereinander bedeutsam, die sogenannte M2M-Kommunikation.

Eine stark wachsende Aufgabenstellung sind daher Netzstrukturen und intelligente Gegenstände, welche auf einer Makroebene neue Dienstleistungen ermöglichen. Solche Makro-Strukturen können Industrie 4.0 Konzepte sein, welche eine autonome Koordination intelligenter Gegenstände zur Herstellung neuer Produkte zum Ziel haben. Auf dieser Makroebene ist im Bereich städtischer Strukturen auch das Konzept der Smart City einzuordnen. Es entstehen weltweit Ansätze im Bereich "Smart City". Die Treiber für solche Ansätze sind z.B.

- Lebensmittelversorgung der Mega-Städte vor allem in Asien, z.B. durch den Einsatz intelligenter Verpackungen in Logistiksystemen.
  - veränderte Mobilitätsanforderungen und dadurch notwendige Verkehrslenkung, Sharing-Angebote etc.
  - der Einsatz und die Koordination dezentraler Energieversorgungskonzepte.
  - die Ermöglichung von kommunalen Dienstleistungen wie z.B. im Gesundheitsbereich und in der Gefahrenabwehr für Bürger.
  - Aspekte des Klimawandels im Hinblick auf umweltfreundliche Energieerzeugung und -verteilung.
  - den Ausbau von mobilen Mediensystemen mit Interaktionsmöglichkeiten (z.B. Car Infotainment) zu neuen interaktiven Dienstleistungsangeboten.
- Dabei reicht die klassische Dienstleistungs- und Solution Provider Perspektive von IT-Unternehmen nicht mehr aus. Nachfolgend sollen die Perspektive der Leistungsanbieter im Bereich Smart City und mögliche Geschäftsmodelle für Leistungsanbieter im Mittelpunkt stehen.

## **GESELLSCHAFTLICHE BEDEUTUNG VON SMART CITY KONZEPTEN**

Die gesellschaftliche Bedeutung der Realisierung von Smart City Konzepten beruht auf mehreren nachfolgend aufgeführten Faktoren.

### Urbanisierung als schnell wachsender Trend

Starkes Bevölkerungswachstum, intensive Industrialisierung und Globalisierung lassen Städte weltweit wachsen. Städte waren und sind Motor der Wirtschaft – sie ziehen Arbeitskräfte sowie Gewerbe an. 1950 waren New York und Tokio die einzigen Mega-Cities (über 10 Mio. Einwohner) weltweit. 1975 kam Mexiko City hinzu und bis 2005 stieg die Zahl global auf 20 Mega-Cities weltweit. Über denselben Zeitraum hat sich die Zahl der Millionen-Städte mehr als verdoppelt (1975: 179 Städte; 2005: 400 Städte). Nach Angaben der Marktforschung Pike Research (2013) werden im Jahr 2025 22 der dann weltweit 37 Mega-Cities in Asien sein. Seit 2007 leben zum ersten Mal über 50% der Weltbevölkerung in Städten. Nach der Prognose der United Nations werden es bis im Jahr 2030 60% und bis 2050 sogar 70% sein. Nach Angaben der Weltbank (World Bank 2014) wachsen Städte täglich um 180.000 Einwohner.

### Wachstum und Migration bringen Städte an die Grenzen der Resilienz

Die steigende Zahl der Einwohner durch Bevölkerungswachstum und Migration bringt Städte, vor allem in Schwellenländern, an Grenzen hinsichtlich Ressourcenverfügbarkeit, Versorgungssicherheit, Sicherheit im öffentlichen und privaten Raum, der Verfügbarkeit existierender Systeme der Energieversorgung, Wasser- und Abwasserversorgung, der Mobilität und Funktionalität kritischer Infrastrukturen. Damit prägt Urbanisierung nachhaltig das Geschäftsumfeld Stadt. Die Fähigkeit sowie die Art und Weise der Beteiligten, mit dieser wachsenden Komplexität umzugehen, ist stark abhängig von Wirtschaftskraft, Verwaltungsstrukturen, IT-Infrastruktur sowie der Bürgerbeteiligung. Bislang adressieren die Beteiligten diese Veränderung mit einer Silo-Mentalität, die Maßnahmen im jeweils gewohnten Segment sowie meist bekannten Prozessen vorsieht. Innovative, holistische Lösungsansätze sind selten, obwohl sie aufgrund von Vernetzungstechnik und Datenverfügbarkeit durchaus denkbar wären. Lineare organisatorische Strukturen stehen Strukturen der technischen Machbarkeit und Vernetzung jedoch häufig entgegen.

Technologieanbieter versuchen ebenso wie Stadtverwaltungen, Probleme in und mit dem System zu lösen, in und mit dem sie entstanden sind. In der Annahme künftiger Entwicklungen optimieren sie bereits vorhandene Lösungen. Wenn das System Stadt aber bereits merklich an die Grenzen der Resilienz stösst, d.h. anfällig für Störeinwirkungen ist, ist es wenig zielführend, innerhalb bestehender Subsysteme weiter zu optimieren – genau dort sind die Probleme entstanden, die jetzt zu lösen versucht werden. "Die falschen Dinge perfekt zu machen heißt, die Dinge perfekt falsch zu machen. [...] Wenn Leute verstanden haben, dass „weniger schlecht“ nicht gleich „gut“ ist, dann machen wir Fortschritte." (Braungart, 2012).

### Verfügbarkeit von Technologie

Ursprünglich haben Städte wie Rio de Janeiro, Barcelona und London spezielle Großveranstaltungen, wie z.B. die Olympischen Spiele zum Anlass genommen, um über Investitionen in Infrastrukturprojekte nachzudenken (The Economist, 2013). Die wissenschaftliche, politische und industrielle Diskussion um Smart City nahm ab dem Jahr 2010 zu und hat an Relevanz gewonnen. Eine zunehmende Zahl an Städten begann, unabhängig von Großveranstaltungen, meist IT-basierte „smart“ Projekte aufzusetzen. Diese – oftmals isolierten – Piloten, werden häufig von Industrie oder Fördermitteln, z.B. der Europäischen Union (EU) gefördert. Das Ziel dieser Pilotprojekte ist es, ein Verständnis zu bekommen für die Implementierung und Funktionsweise von Lösungen, die über städtische oder stadtnahe IT-Plattformen gesteuert werden. Sie sollen Hinweise geben auf die Möglichkeiten der Partizipation verschiedener Beteiligter im Austausch von Informationen, den Einfluss von Endverwender-Geräten sowie Anwendungen im Internet der Dinge (IoT) zeigen.

Open Source, Open Data, Crowd Sourcing und Sharing-Konzepte unterstützen die sogenannten "Bottom-Up"-Ansätze und befähigen Bürger, eine neue Rolle im Kontext Stadt wahrzunehmen. Rautenberg beschreibt diese neu entstehende Verbindung von IKT mit neuem urbanem Bewusstsein als "Digitalmoderne", die den öffentlichen Raum in Westeuropa neu definieren wird (Rautenberg 2013, S. 9, 19, 45). Die wachsende Digitalisierung von Arbeits- und Privatwelten wird zunehmend kontrovers diskutiert. So schreibt z. B. Victoria Coren Mitchell in The Guardian „...First they obeyed us. One day, they will control us. [...] Today, parking. Tomorrow, world government.“ (Mitchell 2014). Dies führt zu einer wachsenden Relevanz die Digitalisierung des Lebens als Forschungsthema zu untersuchen.

### RAHMENBEDINGUNGEN FÜR SMART CITY KONZEPTE

Voraussetzung für erfolgreiche Konzeption von Smart Cities ist die Kenntnis der sozio-technischen Rahmenbedingungen und Akteure (vgl. Abb. 1) mit unterschiedlichen Motivlagen.

Verwaltung und kommunale Betriebe		Bürger
	(Regionale) Politik	
Lösungsanbieter (Mobilität...)		Infrastrukturanbieter (Energie, IKT)

Abb.1: Stakeholder bei Smart Cities

### Unzureichende Veränderungsbereitschaft

Die Nachfrageseite, d.h. die Städte, hat aufgrund beschleunigter Urbanisierung dringenden Handlungsbedarf. Die Anbieterseite, d.h. die industriellen An-

bieter, hat daher Smart City als neuen Zukunftsmarkt entdeckt (Hernandez-Munoz 2014). Was Städte und Industrie bislang aber vermissen lassen ist der Transfer und die Anwendung von „Internet-Denken“ auf Organisationsstrukturen und segmentübergreifende Geschäftsmodelle. Das schließt das fehlende Bewusstsein für den erforderlichen Paradigmenwechsel, das erforderlich ist, um die Vision Smart City zu erreichen, für alle Beteiligten mit ein – für Industrie, Politik und Stadtverwaltungen.

### **Vernetztes Denken und Immersion**

Datenanalyse, -speicherung und -transfer im mobilen Internet ermöglichen es, auf Wissen in kürzester Zeit zuzugreifen. Das Eintauchen in virtuelle Welten (Immersion) und neue Formen der Interaktion mit der Umwelt (Transplantate etc). Denk- und Handlungsweisen werden davon beeinflusst. Hohes menschliches Mitteilungsbedürfnis z.B. in sozialen Netzen und gleichzeitige Zugehörigkeit zu unterschiedlichen (virtuellen) Gruppen führen zu fluiden Grenzen aus Sicht des Individuums: "So gibt es auch für die Denk- und Handlungsweisen vieler Menschen keine festen Grenzen: Das Netz prägt ihr Verhalten im öffentlichen Raum." (Rautenberg 2013; S. 15). Auch Castells beschreibt diesen strukturellen Wandel, wenn er schreibt "We have entered a new age, the Information Age. Spatial transformation is a fundamental dimension of the overall process of structural change. We need a new theory of spatial forms and processes, adapted to the new social, technological, and spatial context where we live." (Castells 2002, S. 573).

Industrie und Stadtverwaltung scheinen die genannten Möglichkeiten aus digitaler Vernetzung und den damit verbundenen Paradigmenwechsel im Denken über das gewohnte Technologie- oder Produktsegment hinaus allerdings noch nicht zu vollziehen.

"Angesichts dieser Umbrüche gilt es zweifellos, auf Neuerungen zu sinnen, von denen wir uns noch gar nichts träumen lassen, weil sie die ausgeleierten Rahmen sprengen, von denen unsere Lebensführung, unsere Medien, unsere in der Gesellschaft des Spektakels sich verlaufenden Projekte noch formatiert werden." (Serres 2013; S. 23). Auf der Suche nach intelligenten Anwendungen für Smart City setzt sich die Fragmentierung fort. "Most of the current city and urban developments are based on vertical ICT solutions leading to an unsustainable sea of systems and market islands." (Hernandez-Munoz 2013, S. 447).

Es ist absehbar, dass die Generation der Digital Natives in Schlüsselpositionen kommt, welche die Entscheidungen für die Smart City Agenda prägen. Die Sozialisation in offenen, diskontinuierlichen Netzwerken statt in festen Prozessen und Strukturen und gesellschaftlichen Zugehörigkeiten lässt erwarten, dass diese Erfahrungen aus dem privaten Bereich auch in berufliche Entscheidungssituationen verstärkt übernommen werden.

### **Neue Strukturen erforderlich**

Die Vielzahl an Smart City Pilotprojekten und der Mangel an skalierbaren, nachhaltigen Lösungen zeigt, dass alle Beteiligten derzeit ihre Positionierung im Kontext Smart City suchen. Eine der größten Barrieren ist die segmentierte und teilweise stark fragmentierte Struktur innerhalb und zwischen Organisationen. Dies gilt für Industrie ebenso wie für Stadtverwaltungen.

### **ANFORDERUNGEN AN GESCHÄFTSMODELLE ZUR REALISIERUNG VON SMART CITIES**

Die genannten Anforderungen an Geschäftsmodelle zur Realisierung von Smart City Konzepten wurden im Rahmen eines Forschungsprojekts identifiziert. Der empirische Ansatz wurde über Primär- und Sekundärerhebungen realisiert. Bei der Erhebung von Primärdaten wurden teilstrukturierte Interviews (05.-09.2013) und Gruppendiskussionen (10.2013 – 03.2014). Interviewt wurden Stakeholder aus Politik, Städten, Industrie, Beratung und Wissenschaft. Insgesamt waren ca. 50 Experten in Interviews und Gruppendiskussionen beteiligt. Ziel des Projekts war die Entwicklung von Smart City Szenarien für Europa im Jahr 2030. Die Szenarien wurden in einem Szenario-Prozess über insgesamt 4 Phasen entwickelt. Phase 1 ist die Identifikation von Einflussfaktoren auf das System Stadt durch verschiedene Subsysteme. Diese Subsysteme sind im Projektdesign: Technologie (Fokus auf Energie, Mobilität, Safety & Security sowie IKT und Sensorik als Querschnittsbereiche), gesellschaftliches, politisches, wirtschaftliches Umfeld sowie Umwelt und Ressourcen, Stadtverwaltung, Leben und Arbeiten in der Stadt. Insgesamt wurden 96 Einflussfaktoren identifiziert, die über eine Aktiv-Passiv Matrix in Beziehung gesetzt wurden. In den bereits erwähnten Gruppendiskussionen wurden diese Einflussfaktoren auf 24 Schlüsselfaktoren fokussiert. Dieser Prozess und der resultierende Erkenntnisgewinn bilden die Basis für die hier im Folgenden genannten Anforderungen an Geschäftsmodelle zur Realisierung von Smart City Konzepten. Regionaler Schwerpunkt ist Europa mit Fokus auf Deutschland. Erste Ergebnisse betreffend Anforderungen an Geschäftsmodelle in Smart City Umgebungen sind:

1. Holistik: Durch Vernetzung der Segmente entstehen Ökosysteme für Smart City Umgebungen, die traditionelle Formen des Innovationsmanagements ablösen. Produkt- oder Lösungsanbieter mit Einzelinteressen sind nicht geeignet, vernetztes Zusammenwirken und unterschiedliche Interessenlagen in dem komplexen Geflecht von Stakeholdern und unterschiedlichen Machtzentren eines Smart City Projekts zusammenzubringen.
2. Regionalität: Die Zieldefinition steht in Abhängigkeit zu Umgebungssituationen: In der globalen Betrachtung bestehen signifikante Unterschiede für die Aufgabenstellung an Smart City Konzepte (vgl. Abb. 2).

Gebiet	Industrieländer (z.B. Europa)	Schwellenländer (z.B. China)
Größenstruktur	Eher Mittel-, Groß- und Millionenstädte	Eher Mega City
Entscheidungsstruktur	Eher fragmentiert	Eher zentralisiert
Planung	Eher historisch gewachsen (Brownfield)	Eher Planung vom Reißbrett (Greenfield)
Bewohner	alternde Gesellschaft	geringes Durchschnittsalter
Werte-Struktur	Zunehmend Share-Economy	Individuelles Wohlstandswachstum
Hauptaufgaben	a) Umweltaspekte/ neue Organisationsformen (Dezentralität, Sharingkonzepte) für - Energie - Mobilität b) Sicherheit c) mobile IKT-Dienste d) Gesundheitsversorgung e) Renovierung alternder Strukturen (Infra, Gebäude)	a) Versorgungssicherheit/Umweltfreundlichkeit - Lebensmittel - Energie - Mobilität b) Sicherheit c) mobile IKT-Dienste d) Gesundheitsversorgung e) Aufbau neuer Strukturen (Infra, Gebäude, IKT)

Abb.2: Schematischer Vergleich unterschiedlicher Smart City Herausforderungen

3. Vertrauen: Governmental Guidelines sind notwendig, damit Zielvorstellungen von Kommunen und oder Regionen über Smart City unter Bürgerbeteiligung entstehen. Die Kernfrage ist dabei: „Wer verantwortet Inhalt und Implementierung der Smart City Agenda?“, d.h. ohne Beteiligung entstehen "Big Brother Ängste" und Ablehnung in der Bürgerschaft.

4. Governance: Die Industrie braucht verlässliche Rahmenbedingungen, um Investitionssicherheit für die oft langfristig angelegten Projekte und Initiativen zu haben – über Legislaturperioden hinaus.

5. Innovations- und Akzeptanzmanagement: Anbieter müssen glaubwürdiger Teil einer Gesamtinitiative werden. Projektkompetenz, Services und Lösungen werden wichtiger als Produkte.

6. Kommunale und Bürgersicht: Es gilt, die Abhängigkeit von Infrastrukturanbietern oder einzelnen Lösungsanbietern zu verhindern. Die Informationsarchitektur und physische Architektur sind zu verbinden. Gesellschaftliche Fragen sind zu beantworten: Sind Netzinfrastruktur und garantierte Netzneutralität staatliche Grundversorgungsleistung – Aufgabe der kommunalen Daseinsvorsorge?

7. Konsumentenverhalten: Es ist zu prüfen, ob Tendenzen verallgemeinert werden können. Statt große

Beträge für den Besitz von Geräten und Fahrzeugen anzusparen, werden kleine Beträge laufend eingesetzt z.B. für Mobilitäts- oder Energie- oder IKT-Services im Rahmen von Shared Services. Der Trend in entwickelten Ländern zum Nutzen wollen statt Besitzen müssen unterscheidet sich jedoch klar zum individuellen Wohlstandsstreben von Bürgern in sich entwickelnden Ländern.

8. Vernetzung: Neue Dienste auf Netzwerkstrukturen können von Anbietern aufgebaut werden. Die Vernetzung von Information ist die Basis für Dienstleistungen. Dazu gehören load balancing, z.B. beim dezentralen Energiemanagement, Handling von Privacy und Big Data Problemen und M2M-Kommunikation als Grundlagen. Darauf kann das Design effizienter Services wie Energy Contracting, Car Sharing, Gesundheitsdienstleistungen (z.B. Übermittlung von Gesundheitsdaten alarmiert Krankenversorgung für ältere Menschen) und Möglichkeiten zur Bürgerbeteiligung aufgesetzt werden.

9. Nachhaltigkeit: Das Mindset der Stakeholder muss sich vom Umsetzen von Pilotprojekten zur Implementierung von technisch und finanziell nachhaltigen Initiativen wandeln. Projekte sind per Definition für einen begrenzten Zeitraum, oft als Insel-Lösung ausgelegt. Smart City Konzepte sollten allerdings langfristige, transferiert und skalierbare Lösungen anstreben.

10. Win-Win: Die Vorteile müssen für alle Beteiligten sichtbar werden, um Widerstände zu vermeiden und um eine breite Basis von Treibern für die Smart City Agenda zu bekommen. Segmentübergreifende Lösungen dürfen nicht als Kompetenz- oder Machtverlust im Silo wahrgenommen werden, sondern vielmehr als wertschaffender Beitrag im neuen Smart City Ökosystem.

### Überdenken von Wertschöpfung und -schaffung

Die wachsende Digitalisierung bringt neue Spieler ins kompetitive Feld, die im traditionellen Produktsegment angestammter Technologieanbieter fremd waren, z.B. Google im Automotivebereich. Innovation verschiebt sich dabei vom Produkt auf den Prozess, das Geschäftsmodell und die Organisationsstruktur von Leistungserbringung. Innovative Lösungen werden daher weniger im Schaffen neuer Produkte, sondern vielmehr in der Kombination von Bestehendem, z.B. Multimodal-Konzepte für urbane Mobilität gesehen. Der Trend geht dabei vom Besitzen müssen zum Nutzen wollen. IKT ist hierbei der zentrale Enabler für diese Lösungen. Oftmals werden diese Innovationen Bottom-Up geschaffen und umgehen offizielle Organisationsformen oder Prozesse. Beispiele sind Parkplatz-Sharing oder der "Helsinki open kitchen day", mit dem Bürger langwierige Genehmigungsverfahren für die Zuteilung einer Gastronomie-Lizenz umgehen. Das Nutzen ist dabei nicht länger an den Besitz einer Sache gekoppelt, z.B. beim Car-Sharing. Customizing, Individualisierung von Produkten ist ein weiterer Trend, der der Massenproduktion konträr läuft und durch Technologien für Kleinstauflagen wie z.B.

3D-Druck gestützt wird. 3D-Druck ermöglicht heute bereits die Herstellung ganzer Häuser (vgl. WikiHouse 2014). Diese „Smartness“ im Herstellungsprozess wird der Produktion in Städten ganz neue Möglichkeiten eröffnen und sich nachhaltig strukturverändernd auf Logistik sowie Wertschöpfungsketten ganzer Branchen auswirken. Technologieanbieter müssen daher überlegen, wie sie Wertschöpfung schaffen und in Zukunft beitragen. Es ist anzunehmen, dass die Anpassung von Organisationsstrukturen und Geschäftsmodellen im volatilen Umfeld und mit neuen disruptiven Größen erforderlich ist, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Unternehmen, bzw. Organisationen an sich, müssen sich mit steigender Digitalisierung und damit verbundener Vernetzung und somit Auflösung traditioneller Strukturen und Prozesse häufiger neu orientieren.

Globalisierung und Industrialisierung in sich entwickelnden Ländern sind Treiber für Kommoditisierung und werden daher zunehmend als disruptive Entwicklung von Technologie- bzw. Produkt-Anbietern der sogenannten modernen Welt gesehen. Daher sucht die Industrie nach einer neuen Rolle im urbanen Kontext. Einige Technologie-Anbieter haben Organisationsstrukturen aufgebaut, um Smart City als Kunde zu adressieren.

Bislang fehlt es aber an wirtschaftlich interessanten, skalierbaren und nachhaltigen Lösungen in Bezug auf Smart City. Wenig förderlich ist außerdem das mangelnde Verständnis im Umgang zwischen Industrie, Politik und Stadtverwaltung.

Die Motivation für Technologie-Anbieter, sich trotzdem zu engagieren, könnte ihre soziale Verantwortung in der Gesellschaft sein. Die Industrie kann daher durch eine etwas weiter gefasste Sicht auf das Thema Smart City, jenseits von Technologie und unmittelbare Rendite überlegen, welchen Wert sie im Geschäftsumfeld Stadt und ihrem Standort beiträgt.

### Beispiele für Smart City Konzepte in Realisierung

Auf Internet-Plattformen finden sich zahlreiche Städte, welche sich mit Smart City Konzepten beschäftigen oder sich als auf dem Weg zur Smart City definieren (vgl. Europa). Sowohl Forschungsvorhaben z.B. der Fraunhofer Gesellschaft (vgl. Morgenstadt 2014) als auch die "Nationale Plattform Zukunftsstadt" der Bundesministerien für Bildung und Forschung, für Umwelt und Naturschutz, für Wirtschaft und Energie, für Verkehr und Infrastruktur unterstreichen die aktuelle Bedeutung der Smart City Entwicklungen. Große Softwarehersteller und Lösungsanbieter haben sich mit Plattformprodukten oder als Komplettlösungsanbieter weltweit positioniert, z.B. IBM (IBM 2014), Cisco, Siemens (Siemens 2014) oder T-Systems mit Städten wie Amsterdam, Barcelona oder Rio de Janeiro oder T-City Friedrichshafen. Einige Konzepte sind weniger erfolgreich wie z.B. Masdar City (Vereinigte Arabische Emirate). Die Ursachen

sind unterschiedlich, z.B. das Fehlen nachhaltiger Finanzierung oder von Bürger-Akzeptanz.

Es existiert kein einheitlicher Bewertungsmaßstab, ab wann nicht mehr nur von vernetzten Einzelaktivitäten, sondern vielmehr einer Smart City gesprochen werden kann.

Die Realisierung von Smart City Konzepten würde aus Sicht der Anbieter ermöglichen, höhere Gewinnmargen als Systemanbieter und Systembetreiber realisieren zu können, statt nur als Hersteller einzelner Hard- und Softwarelösungen zu agieren (Abb. 3).

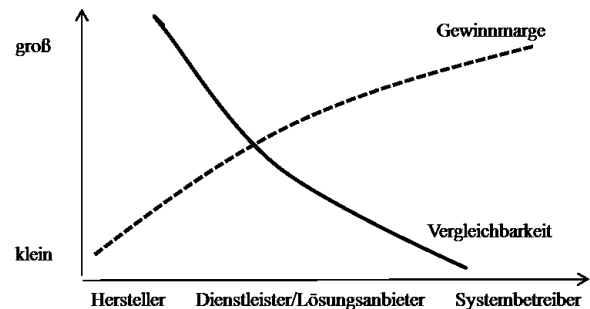


Abb. 3: Systemische Wertschöpfung

### Fazit

Die Transformation von Stadt zu Smart City, basierend auf IKT kann ein Lösungsbeitrag zu vielfältigen Herausforderungen der Zukunft im urbanen Raum sein. Häufig lassen bislang wichtige Stakeholder, wie Stadtverwaltungen und Technologie-Anbieter gleichermaßen, nachhaltige Ansätze vermissen, die den Transfer vom traditionellen Silo-Denken zum vernetzten Verhalten über Systeme und Segmente hinweg erkennen lassen. Die Erfolgsfaktoren für Smart City Konzepte und die Anforderungen an dieselben müssen klargelegt und messbar werden, um Smart City von einem dehnbaren, "wolkigen" Begriff zu einem erfolgreichen Ansatz zu machen: "Völlig zu Recht ist so "die Wolke" zu einer der Lieblingsvokabeln der digitalen Gesellschaft geworden, denn vieles in der Digitalmoderne wird diffus, amorph, uneindeutig, beweglich, wolkig eben." (Rautenberg 2013, S. 51). Nur wenn es gelingt, Geschäftsmodelle und Organisationsformen aufzubauen, welche die Interessen aller Stakeholder einbeziehen und die Möglichkeiten der Vernetzung durch Digitalisierung auf segmentierte Denk- und Handlungsstrukturen übertragen, dann kann ein signifikanter Markt für die Anbieter von System- und Dienstleistungslösungen für die Smart City einerseits verbunden mit Bürgernutzen andererseits entstehen. Dabei geht es neben klassischen urbanen Infrastrukturthemen wie z.B. Energie, Mobilität, Ver- und Entsorgung auch um Aspekte die unser Leben und Arbeiten in der Stadt nachhaltig beeinflussen. „Digital Life“ ist daher ein wichtiges Forschungsthema für die Wirtschaftsinformatik.



## LITERATUR

Braungart, M. (2012), keynote, Smart City Expo World Congress 2012, Barcelona, Spain

Castells, M. (2002), "Space of Flows, Space of Places: Materials for a Theory of Urbanism in the Information Age" in "The Cybercities Reader" by Graham, S., Routledge, London 2011

Cohen, B. (2013), moderator at the Smart City Event 2013 Amsterdam, 29-30 May 2013, RAI Amsterdam

DIN (2014), "Die Deutsche Normungs-Roadmap Smart City – Konzept", Version 1.0, April 2014, S. 8

Economist, The (2013), "The multiplex metropolis", The Economist September 7th 2013

Eger, J. (2005), "Biography John M. Eger President, World Foundation for Smart Communities", <[http://newsroom.cisco.com/dlls/2005/bio\\_john\\_eger.pdf](http://newsroom.cisco.com/dlls/2005/bio_john_eger.pdf)> Abruf 23. Oktober 2013

Europa (2014): [ec.europa.eu/eip/smartcities](http://ec.europa.eu/eip/smartcities), Abruf April 2014

Fernandez, M. (2014), "Ciudades a escala humana – Smart city and its discontents", 21 January 2014, <<http://www.ciudadesaescalahumana.org/>> Abruf 12. März 2014

Greenfield, A. (2014), "Rohstoff S03E01 - Adam Greenfield and smart cities", <<http://www.youtube.com/watch?v=iZIp2iwcHbA>> Abruf 30. März 2014

Greenfield, A. (2014), "Against the Smart City", Edition 1.0 of 1st October 2013, New York

Griffith, D. N. (2013), "City Cynic: "Against the Smart City" by Adam Greenfield (Review)", <<http://www.forbes.com/sites/danielnyegriffiths/2013/12/02/city-cynic-against-the-smart-city-by-adam-greenfield-review/>> accessed 15 February 2014

Hatzelhoffer, L., Humboldt, K., Lobeck, M., Wiegandt, C. (2012) "Smart City konkret", jovis

Hernández-Muñoz, J. M., Bernat Vercher, J., Muñoz, L., Galache, J. A., Presser, M., Hernández Gómez, L. A., Pettersson, J. (2011) "Smart Cities at the Forefront of the Future Internet", <[http://www.smartsantander.eu/downloads/Presentations/fia\\_book\\_2011\\_smartcities.pdf](http://www.smartsantander.eu/downloads/Presentations/fia_book_2011_smartcities.pdf)> Abruf 16. Oktober 2013

IBM (2014): [www.ibm.com/smarterplanet/de/de/sustainable\\_cities/ideas/](http://www.ibm.com/smarterplanet/de/de/sustainable_cities/ideas/), Abruf April 2014

Mitchell, V. C. (2014), "Bosch parking app: the first step to world domination", The Guardian | The Observer, 12 January 2014

Morgenstadt (2014): [www.morgenstadt.de/](http://www.morgenstadt.de/), Fraunhofer, Abruf April 2014

PIKE Research. (2013) "Smart Cities – Infrastructure, Information, and Communication Technologies for Energy, Transportation, Buildings, and Government: City and Supplier Profiles, Market Analyses and Forecasts", 1Q 2013, Wood, E., Wheelock C.

Rautenberg, H. (2013), "Wir sind die Stadt", edition suhrkamp, Berlin 2013

Serres, M. (2013), "Erfindet euch neu!", edition suhrkamp, Berlin 2013

Siemens (2014): [www.siemens.de/nachhaltige-stadtentwicklung/nachhaltige-stadtentwicklung.html](http://www.siemens.de/nachhaltige-stadtentwicklung/nachhaltige-stadtentwicklung.html), Abruf April 2014

WikiHouse (2014), <<http://www.wikihouse.cc/>> Abruf November 2014

World Bank (2014), "Urbanization: Global Facts and Figures", <<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/NEWS/0,,contentMDK:20149913~menuPK:34457~pagePK:64003015~piPK:64003012~theSitePK:4607,00.html>> Abruf 30. März 2014



**Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Andrea Bräuning** studierte an der Hochschule der Medien Werbung und Marktkommunikation. Sie ist in der strategischen Planung eines Großunternehmens tätig und promoviert derzeit an der UWS. Mitglied der Zukunftsforschung des BMBF Nationale Plattform Zukunftsstadt, Mitglied der Fraunhofer Initiative Morgenstadt, Mitglied des German Innovation Round Table.



**Prof. Dr. Alexander W. Roos** studierte technisch orientierte BWL an der Universität Stuttgart und promovierte dort. Berufserfahrung bei Robert Bosch und am Fraunhofer IAO. Er ist Professor im Studiengang Wirtschaftsinformatik und Rektor der Hochschule der Medien.