

Als Grundlagen eines innovationsorientierten ITM dienen nachfolgend jeweils kurze Zusammenfassungen der langjährigen Entwicklungen in den drei Gebieten Digitalisierung, Innovationsmanagement sowie ITM.

2.1 Digitalisierung

Der in den letzten Jahren aufgekommene und häufig undifferenziert verwendete Begriff der Digitalisierung stellt zunächst eine jüngere Bezeichnung für Anwendungen der IT in der Wirtschaft dar. Bei näherer Betrachtung ist der Begriff selbst wenig trennscharf, da er zwei historisch nachzeichenbare Ausprägungen vermischt (Hess 2016). Die erste Bedeutung ist in der Kommunikationstechnik verortet, die sich – allgemein formuliert – mit der Informationsübertragung zwischen einem Sender und einem Empfänger befasst. Dies erfolgt mittels Signalen, die in unterschiedlicher Form repräsentiert sein können. Historisch haben Analogsignale die längste Tradition. Sie betreffen mit Schall-, Licht- oder Spannungswellen sog. kontinuierliche Funktionen, sodass Analogsignale eine beinahe unendliche Menge an Symbolen – also etwa Spannungswerte – annehmen können (Meyer 1999, S. 21). Sobald die Kommunikation nicht mehr unmittelbar zwischen Menschen erfolgt, sind Kommunikationsmedien erforderlich, die jedoch zur Übertragung die in analoger Form vorliegenden Informationen¹ in geeigneter Weise erfassen müssen. Drei Beispiele seien hier genannt:

¹Im vorliegenden Kontext findet eine synonyme Verwendung von Information und Daten statt.

- Die **physische Informationsübertragung** versucht mittels einer definierten Symbolvielfalt die Informationen auf einem physischen Trägermedium zu „speichern“. In der Schrift erfolgt die Verwendung der Symbole in Form einer bestimmten Grammatik, damit zwischen den häufig räumlich und zeitlich entkoppelten Sendern und Empfängern eine möglichst geringe Informationsverzerrung stattfindet.
- Die **visuelle Informationsübertragung** versucht die geringe Übertragungsgeschwindigkeit physischer Trägermedien (z. B. Kutschen, Eisenbahnen) zu überwinden und überträgt die Signale über Sichtkontakt. Ein Beispiel sind die anfangs des 19. Jahrhunderts aufgekomenen optischen Telegrafen, die codierte Informationen bzw. Signale in einem Netz von Signalstationen mittels Flaggen, Blinkspiegeln oder Winkzeichen übertragen haben.
- Die **elektronische Informationsübertragung** hat seit Mitte des 19. Jahrhunderts mit dem Zeichen- und Sprechfunk sowohl Informationsgeschwindigkeit als auch –gehalt weiter verbessert. Ab den 1970er Jahren entstanden neben der analogen Sprach- und Datenübertragung Netze zur Übertragung digitaler Informationen. Gegenüber der analogen Technik lassen sich diese mittels geeigneter Software nun verfälschungsfrei über unendliche Distanzen transportieren.

Offensichtlich ergeben sich hohe Potenziale für die Informationsübertragung und -speicherung, wenn digital vorliegende Signale mit digitaler Informationsübertragung verbunden sind. Nachdem jedoch in der Lebenswelt analoge Signale vorherrschen und zahlreiche Gegenstände eine physische Repräsentation (z. B. Schriftstücke) besitzen, ist eine Wandlung in die digitale Form und wieder zurück häufig erforderlich. Dies erfolgt beispielsweise bereits am Ort der Datenentstehung, sodass keine analogen Speichermedien (z. B. physische Text-/ Bilddokumente, analoges Ton-/Filmmaterial) notwendig sind. Den als Digitalisierung benannten Wandlungsprozess übernehmen sog. Analog-/Digitalwandler (z. B. Bild-/Filmscanner), die analoge Signale abtasten und in ein digitales (d. h. binäres) Format überführen. Je kleiner die Abtastintervalle dabei ausfallen, desto stärker nähert sich die digitale der analogen Qualität an. Aufgrund der steigenden Zahl von Abtastpunkten wachsen die Größen der digitalen Dokumente, sodass sich zunächst zahlreiche Komprimierungsverfahren zur Reduktion der Speicherbedarfe etabliert haben (z. B. JPEG, MP3, MP4, ZIP), die im Zuge wachsender Speichergrößen und Bandbreiten jedoch wieder an Bedeutung verlieren.

Bislang hatten bereits die Entwicklungen in der Informationsübermittlung erhebliche ökonomische Auswirkungen. Indem sich mit der visuellen und schließlich vor allem der elektronischen Informationsübertragung die Informationen („Bytes“) schneller als die physischen Güter („Atoms“) bewegen ließen (Negroponte 1995), konnten durch vorausseilende Informationsflüsse größere

Transportinfrastrukturen gesteuert und darüber größere Absatzgebiete für die Produkte eines lokalen Unternehmens erschlossen werden. Die Digitalisierung bildet daher die Grundlage internationaler Logistiknetze ebenso wie großer multinationaler Konzerne. Dabei sorgen mindestens vier Entwicklungen dafür, dass sich Informationen künftig direkt am Ort ihres Entstehens digital erfassen lassen und in individualisiert aufbereiteter bzw. ergänzter Form am Verwendungsort zur Unterstützung von Nutzern bzw. Organisationen vorliegen (Alt 2008, S. 56 ff.):

- Die **Leistungsfähigkeit der Hardware** ist seit Aufkommen der elektronischen Schaltkreise exponentiell gestiegen. Nach der bekannten Beobachtung von Gordon Moore („Moore’s Law“) besteht ein Zusammenhang zwischen der Anzahl der elektronischen Schaltungen bzw. Transistoren auf einem integrierten Schaltkreis („Chip“) und dessen relativen Herstellkosten. Gegenüber der anfänglichen These einer jährlichen Verdoppelung der Transistoranzahl je Komponente ist eine Verdopplung alle 18 Monate zu beobachten, sodass beispielsweise das iPhone 5 die 2,7-fache Verarbeitungsleistung des Cray-2 Supercomputers aus dem Jahre 1985 besitzt. Wenngleich ein durch die Grenzen der Physik bedingtes Abflachen der Leistungswachstumsgeschwindigkeit zu erwarten ist, sind durch die gleichzeitig stattfindenden Effekte der Miniaturisierung und der Kostendegression Chips heute in kleinsten Abmessungen und geringsten Preisen verfügbar. Kosteten 1992 eine Million Transistoren noch 222 US\$, waren es 2012 nur noch 6 Cent. Ähnliches gilt für elektronischen (Festplatten)Speicher, bei welchem der Preis für ein Gigabyte in den zwanzig Jahren von 1992 bis 2012 von 569 US\$ auf 3 Cent gesunken ist (Hagel et al. 2013). Damit können heute auch niedrigpreisige Produkte zu geringen Zusatzkosten „Intelligenz“ im Sinne von softwarebasierten Informationsspeicherungs- und/oder –verarbeitungsfähigkeiten erhalten. Nachdem die Ansteuerung digitaler Hardware mittels Software erfolgt, bildet die Verbreitung zunehmend leistungsfähiger, miniaturisierter und kostengünstiger Hardware auch die Grundlage der sog. „App(lication) Economy“.
- Die **Leistungsfähigkeit der Übertragungsnetze**. Die globale Vernetzung der Hardware geht insbesondere mit der Verbreitung des Internet einher. Mit der ab Mitte der 1990er Jahre zunehmenden Kommerzialisierung des Internet ist ein starkes Wachstum der mit dem Internet verbundenen Rechner („Hosts“) zu beobachten, das heute zu einer Milliarde verbundener Hosts (1062.660.523 im Januar 2017 vs. 1313.000 im Januar 1991, (ISC 2017)) geführt hat. Das Wachstum folgt dem nach Robert Metcalfe benannten Zusammenhang („Metcalfe’s Law“), wonach der Nutzen eines Kommunikationssystems mit dem Quadrat der Anzahl seiner Teilnehmer anwächst. Neben der

Anzahl angeschlossener Rechner haben sich die über die zunehmend digitalen Netze angebotenen Dienste weiterentwickelt. Über die seit 1972 verfügbare E-Mail-Funktionalität ging das 1991 eingeführte World Wide Web hinaus, das multimediale und vernetzte Inhalte über Webbrowser zugänglich machte. Ab 2000 sind soziale Medien, die Konnektivität über mobile Netze (WLAN, 3G/4G-Netze etc.) und multimediafähige Endgeräte (z. B. Smartphones) sowie integrierte Datendienste (z. B. Voice over IP) hinzugekommen, welche die Möglichkeiten vernetzter bzw. digitalisierter Anwendungen gesteigert haben. Erwartungen zufolge wird sich die Zahl der Internetnutzer von heute 2 Mrd. auf 5 Mrd. in 2020 erhöhen. Gleichzeitig ist die verfügbare Bandbreite bei sinkenden Kosten gestiegen. Beispielsweise waren für 1000 Megabit/s im Jahr 2012 nur noch 23 US\$ gegenüber 1245 US\$ im Jahr 1999 zu entrichten (Hagel et al. 2013).

- **Das Anwachsen informationsbasierter Tätigkeiten.** Gegenüber den primären und sekundären Wirtschaftssektoren (Agrar, Industrie) umfasst der tertiäre Dienstleistungssektor fast vollständig durch die IT bzw. Software abbildbare Tätigkeiten. Industrialisierte Volkswirtschaften haben sich zu Wissensgesellschaften entwickelt, was sich im Verhältnis der Wirtschaftssektoren zwischen den Jahren 1950 und 2015 (in Klammern) für Deutschland widerspiegelt (Destatis 2016): 24,6 % (1,5 %) für den primären Sektor, 42,9 % (24,4 %) für den sekundären Sektor und 32,5 % (74,1 %) für den tertiären Sektor. Die Digitalisierung ergreift jedoch auch den primären und den sekundären Sektor, da physische Ressourcen und die damit verbundenen Planungs-, Steuer- und Kontrollprozesse zunehmend digital unterstützt sind. Beispiele sind Softwaresysteme zur Steuerung von Agrarmaschinen und –prozessen („Landwirtschaft 4.0“, „Smart/Precision Farming“) ebenso wie jene von Industrieanlagen und –prozessen („Industrie 4.0“, „Smart Car“). In Verbindung mit den beiden vorgenannten Entwicklungen gehen Studien von 20–50 Mrd. intelligenten Geräten bis zum Jahr 2020 aus, welche alle drei Wirtschaftssektoren verändern und auch sektorübergreifende Anwendungspotenziale eröffnen.
- **Die Automatisierung manueller Tätigkeiten.** Mit der Digitalisierung ist eine informatorische Welt neben die physische Welt der Menschen, Betriebsmittel und physischen Güter getreten. Die häufig noch anzutreffenden manuellen Dateneingaben verbinden zwar beide Welten, beinhalten jedoch erhebliche Ineffizienzen (z. B. Zeitaufwand und -verzug, Fehlerpotenziale). Ein erster Automatisierungsschritt sind technische Digitalisierungsaktivitäten durch automatisiert digitalisierte Dokumente oder die automatisierte Datenerfassung durch passive und aktive Chips (z. B. Near Field Communication/NFC, Radio Frequency Identification/RFID), welche die Voraussetzung für

digitalisierte (Echtzeit-)Prozesse bilden. Einen zweiten Bereich der Automatisierung manueller Tätigkeiten bildet die Unterstützung bzw. Substitution menschlicher Entscheidungen, indem Ansätze im Bereich Big Data oder der künstlichen Intelligenz, auf Basis umfassender Auswertungen von (digitalen) Vergangenheitsdaten Entscheidungen beobachten und Vorhersagen treffen.

Zusammengefasst bildet die Digitalisierung im rein technischen Sinne die Grundlage für eine zweite Bedeutung im organisatorisch-gesellschaftlichen Sinne (Hess 2016). Mit der stark steigenden Anzahl intelligenter Ressourcen – ob nun Fahrzeuge, Drohnen, Kassenterminals oder Smartphones – entstehen Möglichkeiten zur durchgängigen softwarebasierten Abbildung gesamter Nutzungsprozesse, Produkte und/oder Geschäftsmodelle:

- **Digitale Produkte** haben eine ausgeprägte Softwarekomponente und besitzen umfassende Fähigkeiten zur Informationsverarbeitung und zur Kommunikation. Bei den zunehmend vernetzten Fahrzeugen („Connected car“) steuern Softwaresysteme beispielsweise sowohl die fahrzeugbezogenen (z. B. Motor-/Fahrwerk-/Airbagsteuerung, Lenk-/Bremsassistentensysteme, Schließsysteme) als auch die fahrerbezogenen (z. B. Entertainment-/Navigations-/Notrufsysteme) Funktionen.
- **Digitale Geschäftsmodelle** entstehen auf der Grundlage digitaler Produkte und/oder digitaler Prozesse. Ein Beispiel sind die Geschäftsmodelle der Sharing Economy (Puschmann und Alt 2016), die ein softwarebasiertes Geschäftsmodell unter weitgehendem Verzicht auf den Besitz eigener physischer Ressourcen etabliert haben. So haben etwa Automobilhersteller auf Basis von Mietmodellen nutzungsabhängige Preismodelle (z. B. „Pay per use“ beim Carsharing von Daimler oder BMW) oder Zusatzleistungen (z. B. Notrufdienste) entwickelt.
- **Digitale Transaktionsprozesse** ergeben sich durch die Verbindung der häufig bereits vorhandenen IT-gestützten betrieblichen Abläufe mit den Abläufen im gesamten Ökosystem von Kunden und Lieferanten bzw. Partnern. Dadurch können etwa die Belieferungsplanung, Bestellungen oder Kundendienstanfragen auf Basis von Echtzeitinformationen und häufig auch in Echtzeit² erfolgen.

²Echtzeit bezieht sich auf die Latenzzeiten zwischen einem Anstoß und dem Reagieren eines technischen Systems. In rein technischen Systemen (z. B. Bremssystemen) ist diese Zeitspanne exakt definiert, während bei vielen betrieblichen Systemen die Fähigkeit zur flüssigen Bearbeitung der Arbeitsaufgabe im Vordergrund steht (Alt 2008, S. 59 f.).

Die Verbindung mit intelligenten Produkten schafft die Grundlage für neue Betriebs- oder Wartungsprozesse (z. B. Carsharing, Fernwartung). Prozesse beginnen direkt am Entstehungsort von Daten und reichen bis zum Verwendungsort. Dies bedeutet, dass Kunden und Partner eines Unternehmens häufig unmittelbar beteiligt sind.

- **Digitale Entwicklungsprozesse** betreffen in besonderer Weise die gesamte Softwareentwicklung. Damit ist einerseits eine möglichst durchgängige Unterstützung und Automatisierung des Entwicklungsprozesses durch Entwicklungswerkzeuge betroffen, andererseits auch die Zusammenarbeit zwischen allen Beteiligten in der Softwareentwicklung. Dies umfasst nicht nur die standortunabhängige Mitarbeit von Entwicklern im Unternehmen, sondern zunehmend die Nutzung von (offenen) Entwicklerplattformen mit Partnern und die Einbindung von Kunden im Sinne von Open Innovation-Ansätzen.

2.2 Innovation und Innovationsmanagement

Wie auch die Digitalisierung besitzt Innovation eine lange Historie, die auf Auswirkungen des technischen Fortschritts und die damit verbundene Verdrängung bestehender Technologien zurückgeht. Dieser Erneuerungsprozess „technischer Sachsysteme“ verläuft entlang der Phasen Kognition, Invention, Innovation und Diffusion (Ropohl 1999, S. 107). Kognition bezeichnet den Bereich der (wissenschaftlichen) Grundlagenforschung und kann einer Invention bzw. einer Erfindung vorausgehen. Letztere ist die Voraussetzung jeder Innovation, da sie die Anwendung einer neuen Technologie oder eine neue Anwendung einer bestehenden Technologie umfasst. Ein typisches Ergebnis der Inventionsphase sind Prototypen, welche die Funktionsweise darstellen. Zur Innovation gehört zusätzlich auch die ökonomische Verwendung, denn „solange keine wirtschaftliche Anwendung vorliegt, spricht man von einer Invention“ (Pfeiffer et al. 1997, S. 13). Im Innovationsbegriff enthalten ist daher neben einer neuen Technologie oder/und Verwendungsmöglichkeit auch die Frage nach der geschäftlichen Umsetzung – das heißt, der nachhaltigen Wertschöpfung beim Kunden und beim innovierenden Unternehmen – verankert, wie sie beispielsweise im Rahmen von Geschäftsprozessen und –modellen stattfindet. Die Diffusionsphase charakterisiert schließlich den erfolgten Einsatz der Innovation.

In der Literatur zum Innovations- und Technologiemanagement finden sich zahlreiche Darstellungen, welche diese vier Phasen um eine lebenszyklusorientierte Betrachtung ergänzen. Danach unterliegen nicht nur Produkte, sondern auch Technologien einem idealtypischen zyklischen Verlauf, der die Abschnitte

Beobachtung, Entstehung, Markt und Entsorgung umfasst (Pfeiffer et al. 1997, S. 17 f.). Über diese Zeit kommt es einerseits zu Erfahrungskurveneffekten, wodurch die Kosten einer bestehenden Technologie sinken und diese tendenziell günstiger wird. Andererseits treten nicht zuletzt aufgrund der Dynamik technologischer Innovationen parallel verbesserte oder vollständig neue Technologien auf. Zwar besitzen diese anfänglich aufgrund der geringen Stückkosten und Erfahrungseffekte ein höheres Kostenniveau, jedoch können sie beim Eintreten dieser Effekte häufig ein vorteilhafteres Kosten-Leistungsverhältnis vorweisen und damit über die Grenzen bestehender Technologien hinausgehen. Diesen Zusammenhang reflektiert das sog. S-Kurven-Konzept, das die Notwendigkeit zur beständigen Suche bzw. Beobachtung neuer Technologien und den rechtzeitigen Wechsel zu diesen beschreibt (Schuh et al. 2010, S. 33 ff.).

Inventionen und Innovationen begründen nicht zwangsläufig immer eine neue S-Kurve. Im Sinne von graduellen Weiterentwicklungen können auch Erfahrungskurveneffekte auf Innovationen beruhen, jedoch liegt der Veränderungsgrad bei grundsätzlichen (bzw. radikalen oder disruptiven) und damit eine neue S-Kurve begründenden Innovationen beträchtlich höher. Die Steigung der jeweiligen S-Kurve drückt das Leistungspotenzial einer Technologie aus und korreliert im positiven Fall mit der sog. Adoptionskurve, wonach innovative Käufer (linker Abschnitt der Adoptionskurve in Abb. 2.1) bereits frühzeitig eine Technologie

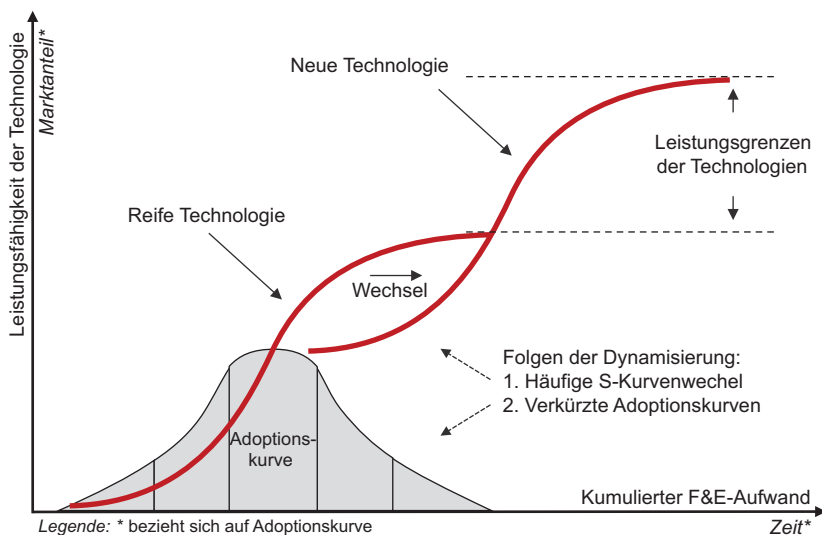


Abb. 2.1 S-Kurvenkonzept. (In Anlehnung an Schuh et al. 2010, S. 44)

nutzen, gefolgt von frühen Folge- und Mehrheitskäufern sowie den späten Mehrheitskäufern und den Nachzüglern. Die Geschwindigkeit der Markterschließung drückt sich in der Breite der Adoptionskurve aus, sodass unter dynamisierten Bedingungen einerseits verkürzte bzw. „gestauchte“ Adoptionskurven und andererseits häufigere Wechsel zwischen S-Kurven anzutreffen sind. Eine wichtige weitere Dynamisierung ergibt sich aus dem Zusammenwirken von Technologien und dem Erschließen von Anwendungsfeldern. So steigt bei vernetzten Wertschöpfungssystemen bzw. Ökosystemen die Anzahl der Anwendungsmöglichkeiten einer Technologie mit den daraus resultierenden exponentiellen Wachstumseffekten (s. Abb. 2.2). Diese höhere Kadenz digitaler Innovationen besitzt unmittelbare Konsequenzen für die Innovationsorientierung und die Geschwindigkeit der Softwareentwicklung. Zwei Faktoren seien hierbei hervorgehoben:

- Tendenziell reduzieren offene Entwicklungs- und Betriebs-**Plattformen und -Standards**³ den Aufwand zur Entwicklung neuer (Software-)Technologien. Dadurch ist die Software nicht nur schneller und zu geringeren Kosten verfügbar, sondern prinzipiell – von nationalen Besonderheiten wie Sprache und rechtlichen Anforderungen einmal abgesehen – auch weltweit nutzbar. Wie die Phänomene der Open Source-Softwareentwicklung und des Crowdsourcing zeigen, sind durch die Plattform Verstärkungseffekte möglich, die einerseits die Innovationsgeschwindigkeit, andererseits aber auch die Arbeitsproduktivität im Bereich der Softwareentwicklung und des Softwaremanagements insgesamt erhöhen können (s. Abb. 2.2).
- Weitere Wachstumsimpulse können sich in digitalen Ökosystemen durch die **Rekombination** bestehender Prozesse, Produkte und Geschäftsmodelle ergeben. Ein Beispiel ist das aus Endgeräten, digitaler Plattform (iTunes, iBooks und App Store) und einem einheitlichen Preis- und Vergütungsmodell im Medienbereich bestehende Ökosystem von Apple, dessen Ansatz inzwischen

³Offene Standards folgen der gemeinsamen Definition des Institute for Electrical and Electronics Engineers (IEEE), der Internet Society (ISOC), des World Wide Web Consortiums (W3C), der Internet Engineering Task Force (IETF) und des Internet Architecture Boards (IAB). Danach bilden gemeinsame „OpenStand Principles“ die Grundlage für Innovationen des Internets und damit verwandter Technologien. Die Entwicklung dieser Standards erfolgt in einem offenen Mitbestimmungsprozess mit den Zielen einer hohen Interoperabilität, der Vermeidung übermächtiger einzelner Unternehmen oder Interessengruppen sowie der freiwilligen weltweiten Anwendung (s. <https://open-stand.org/about-us/principles/>).

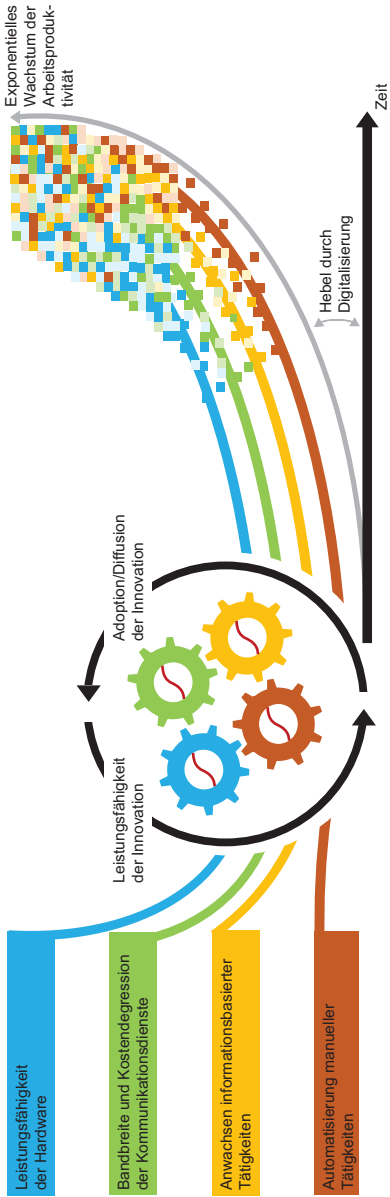


Abb. 2.2 Wirkzusammenhänge bei der Entwicklung digitaler Innovationen. (In Anlehnung an Hagel et al. 2013, S. 17)

andere Unternehmen, wie etwa Amazon, Google oder Salesforce, übernommen haben. Mit der Anzahl im Ökosystem verfügbarer – ggf. sogar kombinierbarer – Dienste bzw. „Apps“ steigt nicht nur dessen Nutzen, vielmehr können sich Dienste wie Einkaufs- und Bezahlendienste gegenseitig ergänzen (s. Abschn. 2.1).

Aus Sicht des Innovationsmanagements stellt die Digitalisierung mit ihren technologischen Entwicklungen – und damit vielen S-Kurven – ein technologiegetriebenes Veränderungspotenzial dar, das Anwendungen in der Wirtschaft beinhaltet. Folgende Implikationen lassen sich daraus ableiten:

- Die Innovationsdynamik verstärkt die Bedeutung des **Faktors Zeit**. Um exponentielle Innovation mitgestalten zu können, ist heute eine schnellere (Re-)Aktion auf wechselnde Marktanforderungen und technologische Neuerungen als in der Vergangenheit erforderlich. Mit den Wertschöpfungsprozessen ist auch das ITM möglichst agil auszurichten, damit nicht lange Entwicklungszyklen fachliche Innovationen verzögern, sondern das ITM die Innovationen treibt.
- Der Innovationsbegriff impliziert die **Anwendung**. Die Berücksichtigung des Anwendungszusammenhangs erfolgt üblicherweise gemeinsam mit den fachlichen internen oder auch externen Partnern bzw. Kunden des Unternehmens. Insbesondere die organisatorisch-gesellschaftliche Dimension der Digitalisierung erfordert vom ITM eine enge abteilungs- sowie unternehmensübergreifende Zusammenarbeit.
- Der Innovationsverlauf beruht auf **Diskontinuitäten**. Der Wechsel von einer bestehenden zu einer neuen Technologie ist keine Trendextrapolation, sondern findet disruptiv bzw. in Sprüngen statt und unterliegt kreativen Prozessen. Für die Vorwegnahme künftiger Innovationen ist die Gestaltung künftiger Zukunftszustände bzw. Verwendungszusammenhänge durch die zeitnahe Realisierung von Prototypen von besonderer Bedeutung.
- Den Innovationsprozess unterstützen **Methoden und Werkzeuge**. Von der vergleichsweise unspezifischen Beobachtung neuer Technologien hin zur Sammlung konkreter Ideen und Anwendungsvorschläge sowie der Definition konkreter Projekte umfasst der Innovationsprozess zahlreiche heterogene Aufgaben. Deren Abstimmung erfolgt in Methoden (z. B. „Design Thinking“) und IT-Werkzeugen (z. B. Atizo, Jovoto), denen sich auch das ITM bedienen kann. Ebenso erfordert die zeitnahe bzw. agile Bereitstellung von Prototypen sowie die allgemeine Relevanz der Software für „Software-defined Businesses“ auch eine wirkungsvolle Verbindung mit dem häufig entkoppelten Softwareentwicklungsprozess.

2.3 IT-Management

Der Begriff IT-Management (ITM) bezeichnet im betrieblichen Kontext sowohl aus funktionaler Sicht einen konkreten Aufgabenbereich als auch aus institutioneller Sicht die damit betraute Führungskraft (Manager) bzw. Führungshierarchie („das IT-Management“) (Resch 2016). Das Aufgabenobjekt des ITM ist „die IT“ im Sinne von Technik (Hard- und Software) zur Informationsverarbeitung eines Unternehmens. In vielen Unternehmen meint „die IT“ auch die IT-Abteilung als Organisationseinheit, in welcher die mit IT-bezogenen Aufgaben befassten Mitarbeiter zusammengefasst sind. ITM hat daher neben der Technologie selbst auch Personal, Finanzmittel und weitere Ressourcen zum Gegenstand. Grundsätzlich ist für Tätigkeiten des ITMs eine formale Führungsposition – wie auch bei anderen Managementbereichen (bspw. Personalmanagement) – nicht notwendigerweise erforderlich. Tatsächlich verschwimmen gerade im ITM die Grenzen zwischen Management- und Sachaufgaben, d. h. beide Aufgabentypen sind Bestandteile des ITMs. In der Praxis findet sich in der hierarchischen Unternehmensorganisation die Verantwortung für das ITM häufig bei einer bestimmten Führungskraft wieder. Zusammen mit unterstellten Führungskräften wird dieser Personenkreis ebenfalls als IT-Management bezeichnet, wobei sich für die höchstrangige IT-Führungskraft die Bezeichnung Chief Information Officer (CIO) etabliert hat. Während der CIO häufig über eine stark ausgeprägte IT-Kompetenz verfügt, findet sich in jüngerer Zeit auch die Funktion eines Chief Digital Officers (CDO), der die Gestaltung der digitalen Transformation eines Unternehmens verantwortet und dafür eine digitale Führungskompetenz benötigt (Bülchmann 2017). Zu dieser Kompetenz zählen u. a. Kenntnisse zu Strategie- und Produktentwicklung, Prozessmanagement und Marketing (Weinreich 2017, S. 12 f.). Der CDO gilt dabei teilweise als Komplement zum CIO, teilweise auch als übergeordnete Rolle. Aus einer prozessorientierten Unternehmenssicht wird das ITM klassischerweise als Unterstützungsprozess angesehen, der Leistungen an die unmittelbar wertschöpfenden (Kern-)Geschäftsprozesse erbringt.

Anhand des Planungshorizonts lässt sich das ITM in zwei Bereiche untergliedern. Während das strategische ITM einen langfristigen Planungshorizont verfolgt, ist das operative ITM eher kurz- bis mittelfristig ausgerichtet. Das strategische ITM entwickelt unter der Verantwortung des CIO die IT-Strategie und leitet daraus Maßnahmen und Vorgaben ab. Zu beachten sind dabei neben der Unternehmensstrategie die Rahmenvorgaben der IT-Governance, die auch eine Kontrollfunktion für das ITM wahrnimmt und daher als Aufgabe außerhalb des ITM anzusiedeln ist (z. B. in der Unternehmensleitung). Das operative ITM umfasst alle Aufgaben zur Umsetzung der Planungen und Einhaltung der Vorgaben des strategischen ITM.

Zwischen dem strategischen und operativen ITM sind enge Kommunikationsbeziehungen im Sinne eines Regelkreises notwendig, jedoch hat das ITM auch die Beziehung zur Gesamtunternehmensstrategie zu beachten. So sind die Ausrichtung auf die strategischen Ziele des Gesamtunternehmens („Alignment“) sowie umgekehrt die impulsgebende Rolle für die Weiterentwicklung von Strategie und Geschäftsmodell („Enabling“) zu gewährleisten. Hier zeigt sich auch die Verwandtschaft zum Begriff des Informationsmanagements (IM), der sich häufig nicht klar vom ITM abgrenzen lässt. Im Mittelpunkt des IM steht offensichtlich die Bedeutung von Information für den Unternehmenserfolg und die Erweiterung des bis zum Aufkommen dieses Begriffs vorherrschenden Verständnisses des betrieblichen Einsatzes von IT zur Datenverarbeitung. Information tritt als zusätzlicher Produktionsfaktor bzw. Ressourcentyp neben die klassischen Faktoren und unterstreicht damit deren unverzichtbare Rolle für die betriebliche Wertschöpfung (Krcmar 2015).

In der bisherigen Entwicklung des ITM lassen sich mehrere Phasen erkennen, die sich aufeinander aufbauend und teilweise auch parallel entwickelt haben. Der Neubeginn einer Entwicklungsphase wird durch eine grundlegende Neubewertung des betrieblichen Einsatzzwecks von IT ausgelöst. Diesen Einsatzzweck bestimmt die daran geknüpfte Nutzenerwartung für die betriebliche Wertschöpfung. Das allgemeine Nutzenpotenzial beeinflussen die betriebliche und die persönliche Nutzenerwartung ebenso wie der in der Vermarktung versprochene Nutzwert (value proposition) der für die jeweilige Phase kennzeichnenden Schlüsseltechnologien. Bei diesen handelt es sich oftmals um Produkte des technologischen Fortschritts mit disruptivem Innovationscharakter, etwa das Smartphone. Die zeitliche Einordnung der Phasen (s. Abb. 2.3) erfolgt näherungsweise anhand des Jahres, ab dem sich in der Praxis für die genannten Schlüsseltechnologie, Konzepte etc. ein gesteigertes Interesse und die beginnende Verbreitung beobachten ließen. Diese setzen zumeist erst mit einem gewissen Abstand zur ursprünglichen Entstehung ein (s. Adoptionskurve in Abb. 2.2).

Weiterhin kennzeichnend für die Entwicklungsphasen sind der primäre Fokus des ITM und der Wertmaßstab für die Beurteilung der IT hinsichtlich ihres Anteils am Unternehmenserfolg. Der Fokus des ITM verlagert sich von Phase zu Phase auf einen jeweils neuen Ansatzpunkt zur Ausschöpfung der IT-Potenziale für die betriebliche Wertschöpfung. Mit dem zugehörigen Wertmaßstab wird der Erfolg dieses neuen Ansatzes aus Unternehmenssicht gemessen. Anhand dieses Schemas lassen sich aus heutiger Perspektive sieben Phasen abgrenzen, wobei das ITM gerade im Begriff ist, in die Phase des Software-defined Business einzutreten (s. Abb. 2.3):

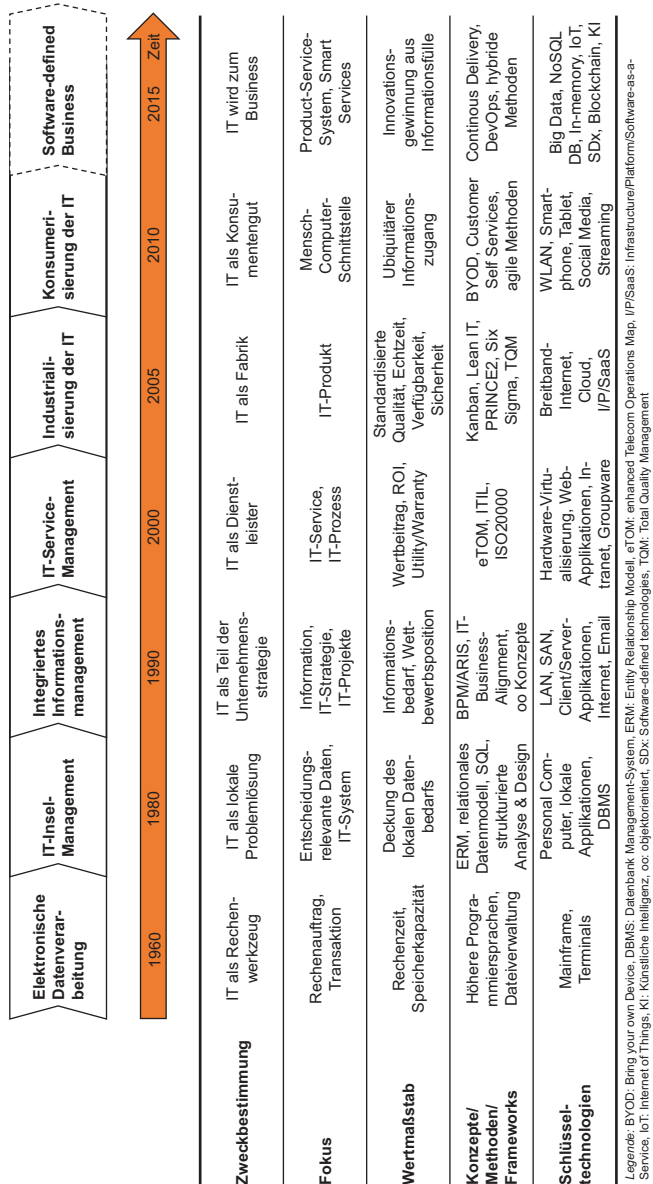


Abb. 2.3 Entwicklungsphasen des IT-Managements

- **Elektronische Datenverarbeitung (EDV):** Die Entwicklung der integrierten Schaltungstechnik, ein wachsendes Angebot an Computerfamilien (z. B. IBM/360) und die Steuerung durch Betriebssysteme sind wesentliche Faktoren für die Verbreitung der EDV in Unternehmen ab Anfang der 1960er Jahre. Prägend waren zentrale Großrechner (Mainframes), die einzelne betriebliche Funktionen unterstützt haben. Häufig bildeten das Rechnungswesen bzw. rechenintensive Planungsprobleme die ersten Einsatzgebiete. Die Bedienung erfolgte anfangs über Lochkarten und später über sog. Terminals, die als reine Ein-/Ausgabegeräte keine eigenen Rechen- oder Speicherfähigkeiten besaßen.
- **IT-Insel-Management:** Mit der Diffusion des Personal Computers setzte zu Beginn der 1980er Jahre eine Dezentralisierung der IT-Nutzung ein. Nun war es möglich, einzelnen Mitarbeitern individuelle und exklusive Computerunterstützung direkt am Schreibtisch zur Verfügung zu stellen. Daten ließen sich zwar lokal speichern, allerdings war der Datenaustausch zwischen Nutzern bis zur Verbreitung von unternehmensinternen und überbetrieblichen Übertragungsnetzen nur umständlich über mobile Datenträger (Magnetbänder, Disketten) möglich.
- **Integriertes Informationsmanagement (IIM):** Lokale Computernetzwerke, Client/Server-Architekturen und prozessorientierte Anwendungssysteme zählen zu den Voraussetzungen eines integrierten Informationsmanagements, das ab den 1990er Jahren einen zunehmend wichtigen Bestandteil der Unternehmensstrategie bildete. Mit der Verbreitung des Internets überwand die betriebliche IT-Nutzung die Grenzen des einzelnen Unternehmens und ermöglichte die partnerschaftliche Wertschöpfung in Logistikketten bzw. Unternehmensnetzen (s. Abschn. 2.1).
- **IT-Service-Management (ITSM):** Seit Mitte bis Ende der 1990er Jahre haben viele IT-Abteilungen einen Wandel vom technikzentrierten Betreiber der IT-Infrastruktur hin zum serviceorientierten IT-Dienstleister erfahren. Aus der Rückschau lassen sich die aufeinander folgenden Versionen der Best Practice-Sammlung für IT-Service-Management ITIL⁴ als symbolische Meilensteine für diese Entwicklung verstehen. Im Zuge von ITIL-Einführungen haben Unternehmen die Prozesse und Organisationsstrukturen ihrer IT-Abteilungen neu gestaltet, etwa durch Einführung von Zuständigkeiten entlang des Service-Lebenszyklus oder von übergreifenden Service Desks.

⁴IT Infrastructure Library (ITIL), Version 1: 1989, Version 2: 1999, Version 3: 2007, Version 2011 Edition: 2011.

- **Industrialisierung der IT:** In jüngerer Zeit hat sich der Fokus stärker auf die Adaption von Managementkonzepten der industriellen Serienproduktion gerichtet, um im Zuge einer Industrialisierung der IT durch Standardisierung, kontinuierliche Verbesserung und Realisierung von Skaleneffekten die Produktion von IT-Dienstleistungen in einer sog. IT-Fabrik zu realisieren (Abolhassan 2013) und damit letztendlich den Wertbeitrag der IT weiter zu steigern.
- **Konsumerisierung der IT:** Spätestens mit der Verbreitung von Smartphones und Tablets hat sich auch im betrieblichen IT-Einsatz die persönliche Nutzererwartung der Mitarbeiter dahin gehend gewandelt, dass sie die Nutzenerfahrung im Privatbereich zum Maßstab ihrer IT-Zufriedenheit im Unternehmen machten. Der Zielkonflikt zwischen effizienten und zuverlässigem IT-Betrieb einerseits und flexiblen, kundenorientierten IT-Services erreichte damit eine neue Dimension. Abhilfe durch neuartige Konzepte wie „Bring Your Own Device“ (BYOD) schien zunächst mit einer standardisierten Unternehmens-IT kaum vereinbar.
- **Software-defined Business (SdB):** Die zentrale Bedeutung der Software für innovative Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle ist eng mit dem Zusammenwirken der Digitalisierungs-Treiber (s. Abschn. 2.1) verbunden. Es wäre daher naheliegend diese Entwicklungsphase mit Digitalisierung, digitale Transformation oder ähnlichen Begriffen zu benennen. Nach der Konzentration auf den Wertbeitrag der IT in den vorangegangenen Phasen tritt nun jedoch der Innovationsbeitrag stärker in den Vordergrund, der in einer zunehmend engen Beziehung zu Software steht. Die sich daraus ergebende Anforderung nach Verbesserung der eigenen Innovationsfähigkeit und des Innovationsbeitrags der IT, bedeutet eine neue Anforderung an das ITM (Urbach und Ahlemann 2016). Kompetenzen und neuartige Ansätze der Software-Entwicklung und des Software-Managements sind dafür zentrale Elemente. Das folgende Kapitel zeigt, wie durch die Einführung eines agilen End-to-End-Prozesses auf der Basis von DevOps die Wandlung zu einem innovationsorientierten ITM in der SdB-Phase vorstellbar ist.

Innovationsorientiertes IT-Management mit DevOps
IT im Zeitalter von Digitalisierung und Software-defined
Business

Alt, R.; Auth, G.; Kögler, C.

2017, XV, 57 S. 10 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-18703-3