

Digitalisierung der Gesellschaft – Einführung in das Schwerpunktthema

Demografischer Wandel, Globalisierung, weltweite Vernetzung, sich immer schneller verbreitende Informationen und sich vermehrendes Wissen sowie damit einhergehende permanente »Innovationen« haben die gesellschaftlichen Veränderungen in den letzten Jahren geprägt. Besonders dynamisch und intensiv wirkt aktuell die »Digitalisierung« in nahezu allen lebens- und arbeitsweltlichen Bereichen. War der sogenannte »digitale Wandel« noch vor kurzer Zeit visionär, so ist er heute alltägliche Realität geworden. Fast überall leben die Menschen in einer zunehmend digital vernetzten Welt: Zu Hause oder unterwegs, in der Schule oder Hochschule und am Arbeitsplatz. Die tiefgreifenden Folgen für Individuen und Gesellschaft zeigen sich unmittelbar – mit allen immanenten Chancen und dauerhaften Herausforderungen – und bestimmen aktuell auch die einschlägigen politischen Diskussionen im Parlament und Programme auf Regierungsebene.

Jeder kann an nahezu jedem Ort elektronisch kommunizieren, Informationen abrufen, Daten verarbeiten, Texte erstellen, Produkte und Dienstleistungen via Internet kaufen sowie sich online aus- oder fortbilden. Digitalisierung ermöglicht oder erleichtert die medizinische Versorgung, eine zielgerichtete Vernetzung kann eine bessere Diagnose und Behandlung ermöglichen, die Telemedizin kann zukünftig die medizinische Betreuung vor allem im ländlichen Raum unterstützen. Digitale Systeme (generieren und) steuern die riesigen Datenströme, unsere Stromnetze und die zielgenaue Nutzung erneuerbarer Energien, verbessern die Umwelteigenschaften von Fahrzeugen oder lenken diese zukünftig auch selbst. Und vielleicht lässt sich alsbald mithilfe dieser Digitalisierung auch die Vereinbarkeit von privaten und beruflichen Aufgaben bzw. Zeiten erleichtern (Bundesregierung 2014).

Die Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) führen zu einer immer engeren Verflechtung der weltweiten Märkte, verändern und beschleunigen die globale Wirtschaft. Hierdurch eröffnen sich vielfältige Chancen, zweifelsohne erhöht sich aber auch der Druck auf alle beteiligten Akteure, erfordert beispielsweise eine zunehmende Flexibilisierung aller Beteiligten in der Arbeitswelt. Die Auswirkungen der Digitalisierung haben durchaus Parallelen zur industriellen Revolution im 19. Jahrhundert – die Folgen könnten die Bevölkerung spalten, zu einem »Digital

Divide« führen: Denn Möglichkeiten eröffnen sich hauptsächlich denjenigen, die mit Computer, Internet und den neuen digitalen Medien umgehen können, anderen wird der Zugang zu zukunftssträchtigen Berufen bzw. Einkommensmöglichkeiten erschwert. Klar ist, dass der Zugang zu digitalen Technologien und die Fähigkeit, sie zu nutzen, wichtige Bedingungen für gesellschaftliche und berufliche Teilhabe sind. Von höchster Bedeutung ist daher, hier umfangreich und kontinuierlich Orientierung und Perspektiven zu bieten. Entsprechende Kompetenzen zu entwickeln bzw. erhalten zu können, ist unabdingbar zur Gestaltung und Sicherung von Arbeit– dies gilt für Arbeitnehmer wie auch für Arbeitgeber.

Immer mehr Unternehmen organisieren die Arbeit bzw. ihre Mitarbeiter über firmeninterne Netzwerke und Kollaborationsplattformen im Internet, etwa um Projekte auszuschreiben und zu steuern sowie ihre Logistik-, Produktions- und Vertriebsprozesse durch automatisierte Datenbearbeitung zu optimieren. Für diese Entwicklungen stehen die Schlagwörter »Big Data«, »Arbeit 4.0«, »Industrie 4.0« oder auch »Internet der Dinge«. Zwar sind die Folgen einer immer stärkeren Integration digitaler Technologien in die Arbeitsumgebungen und die Auswirkungen für die Beschäftigung noch schwer abschätzbar, doch schon heute ist klar, dass sich die Arbeitsplätze und der Arbeitsmarkt insgesamt zukünftig radikal wandeln: Software und Maschi-

nen werden Tätigkeiten erlauben, die bis dato nur von Menschen ausgeführt werden konnten, und durch die Digitalisierung treffen technologische Innovationen auf Vernetzung und riesige Datenmengen, mit zugleich neuartigen Analysetechniken und den Fähigkeiten zur Selbstoptimierung eigener Algorithmen (Landmann/Heumann 2016, S. 10).

Insgesamt bietet diese umfassende »Digitalisierung des Lebens« große Potenziale und ermöglicht Synergien, birgt aber auch enorme Herausforderungen und kann neue Risiken generieren. Der digitale Wandel ist zu einer zentralen Gestaltungsaufgabe für Wissenschaft und Wirtschaft, Gesellschaft und Politik geworden. Aufgabe der Politik ist es insbesondere, den Strukturwandel (pro)aktiv zu begleiten und die Rahmenbedingungen für das Leben, Lernen, Arbeiten und Wirtschaften in der digitalen Welt zu setzen und allen die (positive und nachhaltige) Teilhabe am digitalen Wandel zu ermöglichen (Bundesregierung 2014, S. 5).

Bildung 4.0

Dass Bildung bzw. Bildungsprozesse in diesem Kontext in besonderer Weise betroffen bzw. herausgefordert sind, weil die Digitalisierung der Gesellschaft einen erheblichen Einfluss darauf hat, wie gelehrt und gelernt wird, wie mit dem erworbenen und verfügbaren Wissen umgegangen wird bzw. umzugehen ist, thematisieren *Steffen Albrecht und Christoph Revermann* in ihrem Beitrag. Sie verdeutlichen zunächst die Allgegenwärtigkeit der digitalen Medien und ihre Einsatzmöglichkeiten in den verschiedenen Bildungsbereichen und wie sich entsprechend die Formen der Bildung verändern: Mit dem kontinuierlichen und massiven Ausbau des Internets wurden die E-Learning-Szenarien der 2000er Jahre ergänzt bzw. abgelöst. Die neuen digitalen Medien eröffnen seither vielfältigste Optionen der Information, Interaktion und Kommunikation der Lehrenden mit den Lernenden. Aus technischen Entwicklungen resultieren neue Lehr- und Lerninhalte,

die erstere wiederum beeinflussen. Zudem wird sich die Aufbereitung von Informationen für Lehr- und Lernzwecke weiter verändern und zunehmend semantisch sein: Informationen werden inhaltsbezogen verknüpft und als Lernpakete eingesetzt. Lernen und Lehren sind nicht mehr eng an räumliche Gegebenheiten oder technische Infrastrukturen gebunden. Vor diesem Hintergrund verschiebt sich die Rolle der Lehrenden vom Vermitteln zum Begleiten, neue didaktische Konzepte werden nötig. Außerdem verändern sich Inhalte und Ausrichtung von Bildung mit den gesellschaftlichen Herausforderungen, die die Digitalisierung stellt und zu deren Bewältigung die Bildung einen Beitrag leisten muss. Durch das immense Wachstum des Wissens und die Geschwindigkeit, mit der bestehendes Wissen sich durch neue Einsichten verändert, gewinnt die Aneignung von Kompetenzen bei der Verarbeitung von Informationen und der Gewinnung von Wissen permanent an Bedeutung.

Zukünftig werden Lernende wahrscheinlich in viel stärkerem Maße selbst die von ihnen genutzten Endgeräte und die persönlichen Lernumgebungen bestimmen. Abzusehen ist auch, dass Lernen und Arbeiten (noch) stärker zusammenwachsen werden, benötigte Informationen werden im Arbeitsprozess unmittelbar recherchiert und angewandt. In Beruf bzw. Tätigkeit eingesetzte Lernwerkzeuge helfen auch Anfängern – z. B. im Ausbildungsbetrieb, in der Berufs- oder Hochschule (BMBF 2016). Tablet-PCs, adaptive Lerntechnologien, MOOCs und OER sind die Schlagworte, Game-based Learning, Webvideo, virtuelle Realitäten, 3-D-Simulationen oder »Augmented Reality« spielen eine zunehmende Rolle. Das Internet hat sich (so) zu einem Bildungs-, Kultur-, Sozial- und Wirtschaftsraum entwickelt sowie die Entwicklung und Ausprägung der Wissensgesellschaft beschleunigt und intensiviert.

Die technologischen Charakteristika der digitalen Bildungsmedien – ihre Interaktivität, Konvergenz und Konnektivität – bedingen, dass sich prinzipiell Bildungskonzeptionen unterschiedlichster Art (von Lernenden und Lehrenden gemeinsam) erstellen und verwenden lassen. Die resultierenden Bildungsmedien substituieren sich hierbei nicht, sondern können sich ergänzen. Auch sind mögliche Synergieeffekte an strukturelle Voraussetzungen gekoppelt – z. B. Fortbildung der Lehrenden, rechtliche Vorgaben, unterstützende Medienpolitik u. v. a. m. Zugleich bedeutet die technische Zunahme an Interaktivitäts-, Kollaborations- und Partizipationspotenzial immer auch für die Lernenden eine Zunahme an Selbstorganisation und für die Lehrenden konzeptionelle Mehrarbeit.

Arbeit 4.0

Immer mehr Daten (Big Data) werden miteinander verknüpft (Smart Data) und können zu neuen Produkten und Dienstleistungen (Smart Devices) führen. Zugleich werden durch die mobile Internetnutzung sowie Anwendungen von Cloud Computing und Social Media neue Geschäftsprozesse bzw. -modelle generiert. Die Wirtschaft ist von diesen Veränderungen substanziell betroffen. Durch eine vernetzte Produktion können Wertschöpfungsketten neu gestaltet werden und die Geschäftsmodelle wichtiger Branchen – wie Anlagen-, Maschinen- und Automobilbau, Elektro- und Medizintechnik – erheblich beeinflussen (Bundesregierung 2014, S. 14). Zugleich zeigen Entwicklungen etwa in den USA, dass dort die mit der Digitalisierung oftmals verknüpfte Auflösung fester Beschäftigungsverhältnisse weit fortgeschritten ist: 53 Mio. Menschen, etwa ein Drittel aller Arbeitskräfte, arbeiten bereits in der sogenannten »Freelance Economy« – und somit vielfach ohne die mit festen Beschäftigungsverhältnissen verbundenen sozialen Absicherungen. Aus diesem (technologischen) Wandel in Wirtschaft und Arbeit ergibt sich eine Vielzahl von Herausforderungen – von der Anpassung der politischen Rahmenbedingungen an neue Wirtschaftsformen

und Unternehmensorganisationen bis hin zur Beschäftigungs- und Arbeitspolitik bzw. dem Umgang mit den sozialen Folgen dieser Entwicklungen (Landmann/Heumann 2016, S. 7 u. 10).

Wie die Auswirkungen der digitalen Technologien auf die Beschäftigung und Arbeitsmärkte sowie die Unternehmensorganisationen gestaltet sind und wie gemeinsam mit den Sozialpartnern ggf. sozial- und wirtschaftsverträgliche Lösungsansätze für das Arbeiten in der digitalisierten Welt (Arbeit 4.0) entwickelt bzw. angewandt werden können, beschreiben *Franziska Börner, Linda Nierling und Christoph Kehl* in ihrem Beitrag, der zugleich auf Inhalten des noch laufenden TAB-Projekts »Chancen und Risiken mobiler und digitaler Kommunikation in der Arbeitswelt« basiert. Dabei werden Digitalisierungsprozesse in den zwei Wirtschaftsbereichen Produktion (Praxisfokus Automobilbranche) und Dienstleistung (Praxisfokus IKT-Dienstleistungsbranche) beispielhaft beleuchtet. Untersucht wird ebenfalls, wo rechtlich Anpassungsbedarf und -möglichkeiten bestehen.

Aufgrund ihres regelrecht disruptiven Charakters für die Arbeitswelt – insbesondere in ihren sozialen und arbeitsrechtlichen Auswirkungen für die Arbeitnehmenden – werden neue digitale Arbeitsformen wie das »Crowdworking«, d. h. die Auslagerung von Arbeitsaufgaben an eine externe Gruppe über das Internet, aktuell heftig diskutiert. Denn einerseits versprechen sie neue Formen virtueller Kollektivität, viele Freiheitsgrade und Autonomiegewinne. Andererseits stehen Sorgen vor einer wachsenden Prekarisierung und Aushöhlung von Arbeitsstandards. So ist momentan die Entstehung von digitalen Geschäftsmodellen mit Beschäftigungsformen, die traditionellen Arbeitsmodellen entgegenlaufen, zu beobachten. Neue Modalitäten der technisch gestützten Arbeitsteilung bilden sich heraus, die über Onlineplattformen neuartige Arbeitskooperationen ermöglichen und das Potential haben, über verstärkte

globale Arbeitsteilung zu einer weiteren Fragmentierung und Ausdifferenzierung globaler Wertschöpfungsketten beizutragen. Hier besteht der Auftrag an die Politik und alle beteiligten Akteure zur Gestaltung von »fairen Spielregeln«.

Deutlich wird die zukünftig herausragende Bedeutung eines adäquaten Kompetenzprofils von Mitarbeitern, das den technisch-ökonomischen Veränderungen in den Unternehmen gerecht wird. Unter Experten herrscht Übereinstimmung, dass durch die zunehmende Digitalisierung der Arbeitswelt insbesondere eine dauerhafte Weiterbildung und ein gutes Qualifikationsniveau für jeden einzelnen Beschäftigten notwendig sind, um sich flexibel auf die technischen Veränderungen, aber auch auf mögliche Verschiebungen in der Beschäftigungsstruktur einstellen zu können.

Industrie 4.0/Digitale Arbeit – TA-Swiss-Projekt

Mit neuen Entwicklungen in der Arbeitswelt beschäftigt sich das Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung TA-SWISS schon seit Langem. In einer aktuellen Studie (Meissner et al. 2015) werden nunmehr neben den verschiedenen Formen der Flexibilisierung der Arbeit insbesondere die rechtlichen Implikationen in der Schweiz fokussiert. *Christine D'Anna-Huber und Lucienne Rey* geben einen Überblick über die wichtigsten Ergebnisse:

Von zentraler Bedeutung ist demnach die Unterscheidung zwischen dem Einzelarbeitsvertrag, für den ein zeitlicher und sachlicher Kündigungsschutz besteht, und dem Werkvertrag, der jederzeit widerrufen werden kann. Zentral ist auch die Frage, ob eine Person angestellt oder selbstständig ist. In den durch die Flexibilisierung entstehenden Zwischenformen sind einzelne Erwerbstätige zwar nur ansatzweise in den Betrieb eingebunden, wirtschaftlich aber dennoch von ihm ab-

hängig. Diese »Scheinselbstständigen« haben keinerlei Anspruch auf Arbeitslosengeld, berufliche Vorsorge, obligatorische Unfallversicherung oder Absicherung bei Berufskrankheiten. Die Flexibilisierung der Arbeit kann jedoch auch im Rahmen eines Normalarbeitsvertrags juristische Präzisierungen erfordern, weil z. B. unklar ist, wie Arbeitsmittel und Vorleistungen entschädigt werden sollen, für welche die Angestellten mit eigenen Mitteln aufkommen. Eine der wichtigsten Botschaften lautet (Meissner et al. 2015): »Die individuellen und gesellschaftlichen Folgen flexibilisierter Arbeit sind ambivalent und sollten daher durch Massnahmen auf verschiedenen Ebenen umsichtig in eine positive Richtung gelenkt werden. Eine qualifizierte Grund- und Fachausbildung verbessert die Chancen erheblich, dass Arbeitnehmende die positiven Potenziale der Flexibilisierung nutzen können«.

Industrie 4.0 – ITA-Foresight-Projekt

Der schon 2011 in Deutschland geprägte Begriff Industrie 4.0 ist eng verwandt mit Konzepten wie »Smart Production« oder »Industrial Internet« im englischsprachigen Raum. Gemeint ist vor allem eine umfassende digitale Vernetzung industrieller Wertschöpfungsketten. Technische Grundlage sind das »Internet der Dinge« bzw. sogenannte cyberphysische Systeme. Die dabei inhärente Vision ist, dass intelligente Maschinen und Werkstücke untereinander Informationen in Echtzeit austauschen und sich selbstständig steuern; d. h., physische und digitale Systeme verschmelzen zu einem durchgängigen und flexiblen Netzwerk. Von Industrie 4.0 versprechen sich deren Verfechter vor allem eine Steigerung der Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit. Der in diesem Kontext erarbeitete Beitrag von *Georg Aichholzer* basiert weitgehend auf Ergebnissen einer Pilotstudie, die vom Institut für Technikfolgen-Abschätzung (ITA) gemeinsam mit dem Austrian Institute of Technology für die österreichische

Parlamentsdirektion durchgeführt wurde (Aichholzer et al. 2015).

Demnach gehören zu den positiven Erwartungen an Industrie 4.0 zum einen Kostenreduktionen für Ressourcen (finanzielle, humane und materielle). Zum anderen wird erwartet, dass die Optimierung von Effizienz und Produktivität während des Betriebs laufend stattfindet, und zwar sowohl innerhalb des Unternehmens als auch über das gesamte Wertschöpfungsnetzwerk. Durch individualisierte Produktion, Flexibilität und hohe Qualitätsstandards soll die Wettbewerbsfähigkeit in Hochlohnländern wie Deutschland gesteigert werden. Zugleich bedingt Industrie 4.0 als systemische Innovation einen umfassenden Wandel der Arbeitsprozesse und Anforderungen. Möglich ist ein breites Spektrum unterschiedlicher Muster von Arbeitsorganisation, die durch zwei Pole begrenzt werden: Polarisierung von Aufgaben, Qualifikationen und Personaleinsatz sowie größtmögliche Offenheit und Flexibilität auf Basis hoher Qualifikation der Beschäftigten (Hirsch-Kreinsen 2014, S. 39 f.).

Für den erfolgreichen Betrieb von digital vernetzten, selbstgesteuerten Produktionssystemen werden also geeignete Qualifikationen eine zentrale Rolle spielen. Entwicklung, Einführung, Betrieb und Kontrolle komplexer Fertigungsverfahren auf Basis datengetriebener Prozesse und neuer Geschäftsmodelle erfordern neue Kompetenzen (Strategy&PwC 2014). Herausforderungen bestehen vor allem in der Bewältigung eines möglichen Mangels an adäquat qualifizierten Beschäftigten für die Einführung und den Betrieb der neuen Produktionssysteme. Eine besondere Herausforderung wird aller Voraussicht nach auch darin liegen, Industrie 4.0 zu einer qualitativen Verbesserung der Beschäftigung zu nutzen. So ist etwa in Deutschland für 30 % der Unternehmen »die unzureichenden Qualifikationen der Mitarbeiter« ein Hauptproblem. Damit stehen auch die Aus- und Weiterbildungsangebote der unterschiedlichen Bil-

dungsstufen sowie der Betriebe auf dem Prüfstand.

Data-Mining

Der abschließende Beitrag von *Katrin Gerlinger* geht unter Bezugnahme auf das laufende TAB-Projekt »Data-Mining – gesellschaftspolitische und rechtliche Herausforderungen« den Fragen nach den mit den neuen Datenanalysetechniken, den Data-Mining-Verfahren, verbundenen gesellschaftlichen Auswirkungen nach. Unter Data-Mining wird im Rahmen dieses Projekts der Prozess der Wissensgenerierung aus vielfältigen Datenbeständen durch Anwendung mathematisch-statistischer Verfahren und Algorithmen verstanden. Ziel ist, bisher unbekannte, neue Muster und Zusammenhänge zu erkennen, daraus verwertbare Informationen abzuleiten und gegebenenfalls prognostische Modelle und sogenannte Expertensysteme zu entwickeln, die auf Basis der Datenbestände Entscheidungshilfen für unterschiedliche Nutzergruppen ableiten.

In allen Gesellschaftsbereichen nehmen Datengenerierung und -digitalisierung enorm zu, so etwa im Gesundheits- und Finanzwesen, im Verkehrs- und Energiebereich, bei der Überwachung öffentlicher Räume sowie in der öffentlichen Verwaltung (E-Government). In Verbindung mit den wachsenden technischen Möglichkeiten der immer schnelleren Verarbeitung weckt die Nutzung dieser großen und vielfältigen Datenbestände (Big Data) durch Industrie und Staat, aber auch durch Akteure der Zivilgesellschaft und Privatpersonen einerseits Hoffnungen auf individuell zugeschnittene (Dienst-)Leistungen sowie verbesserte Möglichkeiten der Kontrolle unterschiedlicher Geschäftsabläufe. Andererseits ergeben sich neue Herausforderungen in den Bereichen Informationsfreiheit, informationelle Selbstbestimmung, (geistiges) Eigentumsrecht und Datensicherheit.

Anhand eines aktuellen Anwendungsbeispiels aus dem Gesundheitsbereich, der »Signalgenerierung zu unerwünschten Arzneimittelwirkungen« im Rahmen der Sicherheitsüberwachung von Arzneimitteln (Pharmakovigilanz), veranschaulicht die Autorin, wie Data-Mining gegenwärtig in Deutschland in öffentlichen Aufgabenbereichen realisiert werden kann. Mithilfe dieses Beispiels kann gezeigt werden, wie die gesundheitsbezogenen Datenbestände bei unterschiedlichen Akteuren in erheblichem Umfang wachsen. Deutlich wird jedoch auch, dass der Weg zur Interoperabilität der Datenbestände im Gesundheitssystem noch weit ist und Normung, Codierung und Klassifikation ihn flankieren (müssen). Im internationalen Kontext werden derzeit in etlichen Ländern Teilbestände in separate Forschungsdatenbanken kopiert und in unterschiedlicher Form zugänglich gemacht. In Deutschland wird der Zugang dagegen vergleichsweise restriktiv gehandhabt. So erhalten etwa trotz doppelter Pseudonymisierung der Daten nur institutsinterne Wissenschaftler auf Antrag einen Zugang zur nationalen pharmakoepidemiologischen Forschungsdatenbank. Andere Länder sind bezüglich der wissenschaftlichen Nutzung von Gesundheitsdaten ambitionierter, insbesondere solche, die »Open Knowledge« (vom Zugang zu Daten über Ergebnisse bis zu wissenschaftlichen Publikationen) als Leitbild auch politisch erheblich forcieren. Resümierend wird im Beitrag aber auch klar gestellt, dass bei Data-Mining-Verfahren letztlich menschliche Entscheidungen nach wie vor relevant sind. Die Abgrenzung ist jedoch dynamisch; was vor Jahren als komplex und aufwendig galt, kann durch den technischen Fortschritt trivial einfach werden, und Algorithmen, die zunächst lediglich einzelne Arbeitsschritte autonom durchführen, können im Laufe der Entwicklung immer umfangreichere und komplexere Prozesse automatisiert bewältigen (Schepers et al. 2015, S. 20).

Christoph Revermann

Literatur

Aichholzer, G.; Gudowsky, N.; Saurwein, F.; Rhomberg, W.; Weber, M.; Wepner, B. (2015): Industrie 4.0. Foresight & Technikfolgenabschätzung zur gesellschaftlichen Dimension der nächsten industriellen Revolution. ITA/AIT GmbH, Wien

BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) (2016): Digitale Medien in der beruflichen Bildung. Berlin

Bundesregierung (2014): Digitale Agenda 2014 bis 2017. Unterrichtung durch die Bundesregierung. Deutscher Bundestag, Drucksache 18/2390, Berlin

Hirsch-Kreinsen, H. (2014): Entwicklungsperspektiven von Produktionsarbeit. In: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (Hg.): Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0. Berlin, S. 37–42

Landmann, J.; Heumann, S. (Hg.) (2016): Auf dem Weg zum Arbeitsmarkt 4.0? Mögliche Auswirkungen der Digitalisierung auf Arbeit und Beschäftigung in Deutschland bis 2030. Bertelsmann Stiftung, stiftung neue verantwortung (Hg.), Gütersloh/Berlin

Meissner, J.; Weichbrodt, J.; Hübscher, B.; Baumann, S.; Klotz, U.; Pekruhl, U.; Gisin, L.; Gisler, A. (2015): Flexible neue Arbeitswelt. Eine Bestandsaufnahme auf gesellschaftlicher und volkswirtschaftlicher Ebene. TA-SWISS (Hg.), Zürich

Strategy&PwC (2014) (Hg.): Industrie 4.0 – Chancen und Herausforderungen der vierten industriellen Revolution. www.strategyand.pwc.com/media/file/Industrie-4-0.pdf (20.6.2016)

Schepers, J.; Schlünder, I.; Drepper, J.; Semler, S.; Rüping, S.; Quix, C.; Stroetmann, K.; Rennoch, J. (2015): Data-Mining in der Medizin und im Gesundheitssystem – gesellschaftspolitische und rechtliche Herausforderungen. Gutachten, Berlin (unveröffentlicht)