

# AUDIT 4.0 – CHANCEN UND AUSWIRKUNGEN

## Konsequenzen der 4. industriellen Revolution für die Wirtschaftsprüfung

**Industrie 4.0 ist nicht nur ein Schlagwort, sondern beschreibt die aktuell stattfindende Umwälzung der Wirtschaft mit entsprechenden Milliardeninvestitionen zwecks Steigerung der Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit. Die sich verändernden Strukturen bergen Chancen und Risiken bei den Mandanten. Mit Audit 4.0 eröffnen sich neue Möglichkeiten in der Wirtschaftsprüfung.**

### 1. INDUSTRIE 4.0

**1.1 Beschreibung und Herleitung.** Industrie 4.0 [1,2,3,4] beschreibt eine weitestgehend selbstorganisierte Produktion: Menschen, Maschinen, Anlagen, Logistik und Produkte kommunizieren und kooperieren direkt miteinander. Die industrielle Produktion wird mit moderner Informations- und Kommunikationstechnik verzahnt. Technische Grundlage hierzu sind intelligente und digital vernetzte Systeme. Durch die Vernetzung ist es möglich, nicht mehr nur einen Produktionsschritt, sondern eine ganze Wertschöpfungskette zu optimieren.

Die Zahl 4.0 steht für die 4. industrielle Revolution. Die vorangehenden industriellen Revolutionen werden wie folgt definiert: Die *erste* industrielle Revolution steht für die Mechanisierung, Wasserkraft und Dampfmaschinen. Die *zweite* industrielle Revolution steht für Massenproduktion, Fertigungslinien und Elektrifizierung. Die *dritte* industrielle Revolution für den Einsatz von Computern und Automatisierung. Im Unterschied zur dritten industriellen Revolution ist in der *vierten* industriellen Revolution die erhöhte Intelligenz aller beteiligten Elemente und deren Vernetzung der entscheidende Schritt.

**1.2 Elemente der Industrie 4.0** [5]. Bei Industrie 4.0 wird die Digitalisierung, Automatisierung, Vernetzung, Flexibilisierung, Nachfrageorientierung und Optimierung auf die Spitze getrieben.



NICOLA FANTINI,  
LIC. OEC. PUBL.,  
INDUSTRIE-4.0-UNTER-  
NEHMER UND INVESTOR,  
SPECTAS AG, CLOUDBROKER  
GMBH, SCALETOOLS AG,  
PFÄFFIKON/SZ,  
NICOLA.FANTINI@  
SPECTAS.CH

Wesentliche Elemente der Industrie 4.0 werden mit Begriffen wie Cyber Physical Systems, Internet of Things, Big Data, Cloud Computing und Smart Factory beschrieben:

**1.2.1 Cyber Physical Systems.** Cyber Physical Systems [6] sind Mechanismen in physischen Systemen wie beispielsweise Maschinen oder Roboter, die über Algorithmen gesteuert werden und eng mit dem Internet verbunden sind und damit interagieren.

**1.2.2 Internet of Things.** Internet of Things [7] bezeichnet die Vernetzung von physischen Gegenständen (Beispiel Kühlschrank) mit dem Internet und der damit verbundenen Sammlung von Daten und deren Austausch.

**1.2.3 Big Data.** Big Data [8] wird als die uneingeschränkte, laufende und in allen Formen gemachte Sammlung von Daten (Beispiel Google) bezeichnet.

**1.2.4 Cloud Computing.** Cloud Computing [9] bedeutet das Verzicht auf eigene Hardware und Rechenzentren zugunsten von dynamischer, nachfragebezogener Inanspruchnahme von Rechen-, Speicher und Datentransferdienstleistungen (Beispiel Dropbox). Cloud Computing bedeutet auch, dass ein breites Spektrum von Dienstleistungen über das Internet bezogen werden kann.

**1.2.5 Smart Factory.** Eine Smart Factory [2] unterstützt in Kenntnis der verfügbaren Informationen des Produktionsprozesses Personen und Maschinen in der Ausführung ihrer Arbeiten. Die Smart Factory basiert auf Informationen aus der realen Unternehmenswelt wie auch auf deren virtuellen Abbildung und Simulationen davon.

**1.3 Design-Prinzipien in der Industrie 4.0** [5]. In der Industrie 4.0 sind die Prinzipien der Interoperabilität, Virtualisierung, Dezentralisierung, Echtzeitfähigkeit, Serviceorientierung und Modularität von zentraler Bedeutung. Aus den angewendeten Prinzipien der Industrie 4.0 gibt es Auswirkungen auf die Wirtschaftsprüfung, deren Form analog

als Audit 4.0 bezeichnet wird. Aus Sicht von Audit 4.0 müssen Industrie-4.0-Unternehmen auch über ein entsprechendes internes Controlling-System verfügen.

**1.3.1 Interoperabilität.** Interoperabilität ist ein wichtiger Faktor der Industrie 4.0. Ein illustratives Beispiel hierfür wäre die Interaktion zwischen einem Auto und einer Ampel. Verkehrssampeln stellen ihren Status und ihren Zeitplan über das Internet zur Verfügung. Die Autos empfangen die entsprechenden Informationen und passen ihr Verhalten an, um Verbrauch und Emissionen zu reduzieren. In der Industrie 4.0 sind alle Produkte, Geräte, Maschinen, Fabriken, Geschäftsprozesse und Aktivitäten miteinander verbunden durch ein globales Netzwerk, das die Interoperabilität innerhalb des Unternehmens und über die gesamten Wertschöpfungsketten sicherstellt.

Audit 4.0 erlaubt die Interoperabilität zwischen Lieferanten, Kunden, Banken und anderen Geschäftseinheiten mit Echtzeitprüfung von Geschäftsvorfällen auf Transaktionsstufe und eine Beurteilung der Vollständigkeit. Finanzrelevante Daten in den entsprechenden ERP-Systemen können abgeglichen und abgestimmt werden. Die Interoperabilität kann die automatisierte Prüfung von Transaktionen ermöglichen und das Management und die Revision auf verdächtige Transaktionen hinweisen.

**1.3.2 Virtualisierung.** In der Industrie 4.0 sind alle Objekte und Einheiten (wie beispielsweise Dienstleistungspakete) vernetzt. Ihre Information über Ort, Zustand, Umgebung sind bekannt, zugänglich und integriert. Daher werden sie virtuell suchfähig, erforsch- und analysierbar. Für die Objekte und Einheiten werden virtuellen Kopien mit all ihren Bezügen und Aktivitäten erstellt, die in unterschiedlichster Weise genutzt werden können. Jedes physische Ding oder auch jede Dienstleistungsaktivität erhält eine digitale Repräsentation und eine eindeutige Identifikation, die geteilt und genutzt werden kann. Im Rahmen von Audit 4.0 wird die gespiegelte, virtuelle Abbildung der Realität genutzt, um die Feldarbeit zu reduzieren, die Beurteilung der Information zu vereinfachen und die Zuverlässigkeit zu steigern.

**1.3.3 Dezentralisierung.** Die Unternehmens-IT setzt zunehmend Cloud-Systeme basierend auf virtuellen Maschinen ein. Nicht nur die physische Auslagerung und Dezentralisierung nimmt zu, es werden auch immer mehr IT-Komponenten als Service bezogen. Dazu gibt es auch eine Dezentralisierung von IT-Fähigkeiten an Maschinen und Geschäftsprozesse, die an Intelligenz gewinnen und eigene, dezentrale Entscheidungen treffen. Dies geht bis hinunter zu mit *Radio-frequency Identification-Chips (RFID-Chips)* versehenen Produkten, Karten oder sogar Menschen. RFID ist eine Tech-

nologie zum automatischen und berührungslosen Identifizieren und Lokalisieren von Objekten und Lebewesen mit Radiowellen. Weit verbreitet sind bereits RFID-Chips oder Etiketten in der Bekleidung als Warensicherung, bei Haustieren oder auch in Reisepässen.

**1.3.4 Echtzeitfähigkeit.** In der Industrie 4.0 werden physische Objekte, Dienstleistungen und Produktionsaktivitäten laufend auf deren Zustand und Status überwacht. Probleme, Fehler aber auch Engpässe und andere Schwierigkeiten werden so frühestmöglich festgestellt, und Entscheidungen können in Echtzeit getroffen werden. Wenn beispielsweise ein Versagen einer Maschine festgestellt wird, kann die Produktion auf andere Maschinen umgeleitet werden. Analog ist dies auch im Dienstleistungsbereich gültig. Mit Audit 4.0 kann die Echtzeitfähigkeit im Hinblick auf die aktuelle Überprüfung und Validierung genutzt werden.

**1.3.5 Serviceorientierung.** In der Industrie 4.0 werden Produktionsfaktoren und Ressourcen wie Produktionslinien, Lager, Rechenleistung, Speicher, Laborleistungen, Simulationen, Expertenwissen, Finanzierungen etc. über das Internet als Service angeboten und können bei Bedarf in Echtzeit oder mit minimaler Vorlaufzeit bezogen werden. Industrie 4.0 basierte Geschäftsmodelle können eine erhebliche Reduktion der Kosten bewirken, indem diese nur noch bei Bedarf anfallen. Durch die erhöhte Kooperation zwischen verschiedenen Leistungsanbietern können zusätzliche, ertragsbringende Leistungen und kundenspezifische Lösungen und Produkte angeboten werden.

Das Audit 4.0 kann die serviceorientierte Architektur adaptieren. Beispiele sind die vereinfachte Zusammenarbeit zwischen Prüfern, die Nutzung von externen Dienstleistern oder dem Hinzuziehen von Data-Analytics-Diensten. Data Analytics steht für den Prozess der Prüfung, Bereinigung, Transformation und Modellierung von Daten, um sinnvolle Informationen und Schlussfolgerungen zu gewinnen und Entscheidungen unterstützen zu können. Dabei reduziert der Dienstleistungsansatz sowohl die Initialkosten wie auch den späteren Unterhalt.

**1.3.6 Modularität.** Das Prinzip der Modularität erhöht die Flexibilität durch Senkung von Abhängigkeiten. Voraussetzungen sind gute und sinnvolle Schnittstellen zu den Modulen. Es muss klar sein, was von einem Modul erwartet wird und was es benötigt. Mit einem modularen Ansatz können in der Industrie 4.0 Produktionsprozesse einfacher zusammengestellt und auf wechselnde Anforderungen angepasst werden.

**1.4 Investitionen, Effizienzgewinn und Wettbewerbsfähigkeit.** Die Umsetzung von Industrie 4.0 ist im vollen Gange [10, 11]. Sie erfolgt Schritt für Schritt und verändert die Marktstrukturen laufend. Im Einzelfall treten für Unternehmen dramatische Effekte auf wie massive Umsatzeinbrüche aufgrund von verändertem Marktverhalten. Es entstehen aber auch neue Opportunitäten, wie das Gewinnen von neuen Kundensegmenten oder das Senken der Produktionskosten, die wahrgenommen werden können [12]. Die

Just-in-Time-Produktion oder Dienstleistungserbringung erreicht ein noch höheres Niveau.

Die Begriffsbildung Industrie 4.0 entstammt hauptsächlich sich verändernden Geschäftsabläufen im sekundären (industriellen) Sektor. Die Auswirkungen und Möglichkeiten treffen aber noch stärker auf den Dienstleistungssektor zu. Industrie 4.0 ist nicht ein theoretisches Konzept, sondern eine Beschreibung von Milliardeninvestitionen, die wesentliche Abläufe unserer Wirtschaft stark verändern werden.

Eines der ersten, prominentesten und erfolgreichsten Beispiele aus der Industrie ist *Amazon* mit ihren Cloud Services. Anstelle dass Unternehmen selbst Server- und Rechenzentren betreiben, beziehen sie die notwendigen Rechen- und Speicherleistungen je nach Bedarf als Dienstleistung. Amazon geht hier viel weiter als herkömmliche Hosting-Anbieter, bei denen einfach der eigene Server im Sinne eines Outsourcing betrieben wird und fix zur Verfügung steht. Bei Amazon werden nach Bedarf die zur Verfügung stehenden Rechenleistungen und die Speicherkapazität (Infrastructure as a Service) dynamisch und automatisch erhöht und auch wieder gesenkt. Das Ganze funktioniert vollautomatisch und entsprechend effizient und kostengünstig. Darüber hinaus werden weitere Dienstleistungen wie Plattformen (Platform as a Service) und Softwareapplikationen (Software as a Service) angeboten. Es gibt schon eine Reihe von Unternehmen, die wesentliche Teile oder ihre gesamte IT so als Service beziehen. Beispielsweise hatte *Dropbox* lange keine eigene Infrastruktur und hat diese bis vor einem Jahr von Amazon Cloud Services als Dienstleistung bezogen.

## 2. HERAUSFORDERUNGEN FÜR DIE WIRTSCHAFTSPRÜFUNG

Die Wirtschaftsprüfung muss auf Veränderungen bei Kunden reagieren und diese in die Prüfung adäquat einbeziehen. Die Wirtschaftsprüfung selbst wird aber auch immer stärker dazu gedrängt werden, ihre Fähigkeiten und Möglichkeiten so auszugestalten, dass sie den steigenden Erwartungen Rechnung tragen kann [13].

**2.1 Veränderungen bei den Kunden.** Die Geschäftsprozesse von Mandanten auf Industrie-4.0-Niveau gewinnen an Dynamik. Anstelle von klar definierten und stabilen Lieferantenbeziehungen und eigenen Produktionsprozessen entsteht ein immer komplexer werdendes Netz von Dienstleistern. Geschäftsfunktionen wie beispielsweise Produktion/Serviceleistungen, Forschung und Entwicklung, Marketing und Verkauf, Finanzen sowie IT werden über ein Servicemodell nach Bedarf (on demand) bezogen. Die Volatilität wird weiter erhöht durch automatische Steuerungen und selbstentscheidende Systeme auch auf Kundenseite.

Ein gutes Bild über den Mandanten zu erhalten, wird aufwendiger. Das *interne Kontrollsystem (IKS)* und die Revision müssen das neue Servicemodell abbilden, kontrollieren und validieren. Die Beurteilungsmöglichkeit und Vorhersehbarkeit unter Einsatz klassischer, statischer Betrachtungsweisen und Werkzeugen genügen nicht mehr, um die gesamten Abläufe und wesentlichen Aspekte und ihre potenziellen Gefahrenherde abzudecken. Die Sensorik in Bezug auf das

Umfeld des Unternehmens muss erweitert werden. Die Entwicklung der Kontrollsysteme muss kongruent mit der Unternehmensentwicklung sein. Dies gilt insbesondere auch beim bedarfsangepassten Dienstleistungsbezug in zentralen Funktionen wie dem Finanzwesen.

Auch die Risikobeurteilung wird in der Industrie 4.0 komplexer und schwieriger. Oft sind Signale und Information verfügbar, die in einer herkömmlichen Prüfung nicht abgerufen werden können wegen der fehlenden technischen und organisatorischen Zugreifbarkeit.

Kennzahlen sind in der Wirtschaftsprüfung ein gutes und wichtiges Werkzeug. Sie sind jedoch meist noch statisch orientiert und auf Periodenvergleiche und Industrierferenzwerte ausgerichtet. Im Rahmen von Industrie 4.0 und Audit 4.0 werden die Kennzahlen erweitert, sie gewinnen zusätzlich an Qualität und Aussagekraft und entsprechend an Bedeutung für Wirtschaftsprüfung und die Unternehmen.

In der Industrie 4.0 sind Investitionen einer höheren Volatilität bezüglich ihrer Ertragswirkung ausgesetzt. Investitionen zugrunde liegende Annahmen können sich schnell ändern. In der Risikobeurteilung und der Prüfungsdurchführung werden Investitionsbetrachtungen und Analysen an Gewicht zunehmen. Die Investitionsbeurteilung wird an Bedeutung gewinnen.

**2.2 Herausforderungen bei der Organisation der Wirtschaftsprüfung.** Die dynamisch werdenden Geschäftsprozesse und Organisation der Kunden lässt auch die Erwartungshaltung an die Wirtschaftsprüfung steigen. Im Vordergrund steht das Erhalten einer adäquaten, mandantengerechten Prüfung, wobei der Effizienz- und Kostendruck bestehen bleibt.

Die Konkurrenzsituation erlaubt oft nicht, dass die zusätzlichen Leistungen durch höhere Preise abgedeckt werden können. Vielmehr wird erwartet, dass der Prüfungsprozess und die dazu verwendeten Techniken und Werkzeuge den neuen Aufgaben gerecht werden und eine effiziente Prüfung weiterhin ermöglichen.

Eine gesteigerte Effizienz kann nur erreicht werden durch die Automatisierung der Informationsbeschaffung, den aktiven und gesteuerten Einbezug der Kunden, durch neue Techniken und Werkzeuge zur Unterstützung von Validierungen und Analyse und durch die organisatorische Optimierung der Prüfungsdurchführung.

### 3. AUDIT 4.0

**3.1 Chancen für die Wirtschaftsprüfung.** Die anstehenden Herausforderungen im Hinblick auf eine Umsetzung von Audit 4.0 [14, 15] wird sicher vielerorts Kopfschmerzen bereiten. Ein proaktives Angehen birgt erhebliche Chancen in Form einer höheren Wertschöpfung und Produktivität bei der Prüfung. Repetitive und wenig Wert schaffende Aktivitäten können automatisiert und der Aufwand reduziert werden. Es ist ein höherer Grad an Arbeitsteilung möglich. Das Auslagern einfacher Arbeiten oder der Einbezug von Spezialkompetenz ist leichter möglich. Gleichzeitig können durch die Anbindung und Integration neue Analysemöglichkei-

ten geschaffen und die Qualität der Prüfung gesteigert werden.

Die Herausforderungen gehen aber auch mit neuen Möglichkeiten für die Wirtschaftsprüfung einher. Mit Audit 4.0 wird das Wertschöpfungsspektrum des Wirtschaftsprüfers erweitert durch neu gewonnene Erkenntnisse, die für die Weiterentwicklung der Mandanten entscheidend sein können [16]. Auch ist die Expertise der Prüfer im Vorantreiben von IKS-Entwicklungen essenziell. Die Erwartungshaltung des Managements an das IKS steigt, während die Kontrollmöglichkeiten durch den vermehrt externen Bezug von Dienstleistungen sinken. Hier eröffnen sich neue Chancen für die Wirtschaftsprüfung. Die klassischen Prozesse der Prüfung sind nach wie vor gültig. Es treten aber eine Reihe von neuen Problemstellungen und Risiken auf, die anders gewichtet werden müssen.

**3.2 Definition Audit 4.0.** Audit 4.0 steht für die Wirtschaftsprüfung in der Industrie 4.0 und wendet deren Prinzipien konsequent an. Das Audit 4.0 integriert die Mandanten datenmässig, greift in Echtzeit auf die Unternehmensdaten zu, nutzt eine umfassende, virtuelle Abbildung des Mandanten und ermöglicht Simulationen zur Beurteilung und verwendet Data Analytics für eine vollständige Prüfung und Analyse.

Das Audit 4.0 nutzt aus Effizienzgründen selbst auch Techniken und Werkzeuge auf Industrie-4.0-Stufe und bezieht nach Bedarf die notwendigen Dienstleistungen.

**3.3 Techniken für ein effizientes Audit eines Industrie-4.0-Unternehmens.** Das Audit eines Industrie-4.0-Unternehmens stellt höhere Anforderungen [17, 18] an die Wirtschaftsprüfung. Um den Anforderungen gerecht zu werden, sollten sinnvollerweise die folgenden Mittel zur Verfügung stehen:

**3.3.1 Datenmässige Anbindung an die Mandanten.** Um eine adäquate und effiziente Prüfung eines Industrie-4.0-Unternehmens vornehmen zu können, ist ein leicht zugängliches, umfassendes und aktuelles, virtuelles Modell des Unternehmens sinnvoll.

**3.3.2 Strukturierte Einbindung des Mandanten in den Revisionsprozess.** Für eine effiziente Revision wird der Mandant in das Audit 4.0 zielgerichtet und aktiv einbezogen. Beispielsweise kann über eine Webschnittstelle der Mandant automatisch eingeladen werden, offene Fragen zu klären. Die aufwendige Kommunikation kann zielgerichteter gestaltet und reduziert werden, einhergehend mit einer höheren Qualität dank präziseren Antworten.

**3.3.3 Einbindung von Dienstleistern zugunsten des Mandanten.** Im Audit 4.0 können ergänzende Kompetenzen bei Bedarf leicht und zielgerichtet abgerufen werden dank entsprechender Prozess- und Werkzeugunterstützung.

**3.3.4 Echtzeit.** Die direkte, virtuelle Abbildung erlaubt einerseits eine Beurteilung ohne zeitliche Diskrepanzen, auf der

anderen Seite ist es auch möglich, über die eigentliche Prüfung hinausgehende Informationen zu erhalten. Potenzielle Risiken können viel schneller erkannt werden. Triggering ermöglicht, bei kritischen Vorkommnissen Warnungen auszulösen.

**3.3.5 Simulationen und Data Analytics.** Die Datenanbindung erlaubt, mit Data Analytics verschiedenste Sichten auf das Unternehmen zu gewinnen und mögliche Probleme zu erkennen. Mit Simulationen kann die Aussagekraft von Kennzahlen verbessert werden und dank Szenarienabschätzungen können diese im Hinblick auf die Risikobeurteilung genutzt werden.

Die Unternehmer sind aufgrund der dynamisch gewordenen Unternehmensstrukturen und -abläufe stärker gefordert, den Überblick zu behalten und die Risiken im Griff zu haben. Durch die Umsetzung von Audit 4.0 wird ein wesentlich höherer Erkenntnisstand erzielt. Auch wenn dies nicht das primäre Ziel der Prüfung ist, können die gewonnenen Erkenntnisse, beispielsweise durch Kennzahlen, Trends und Simulationen, dem Mandanten zwecks Entscheidungsunterstützung zur Verfügung gestellt werden. Die vollständige Digitalisierung und das weitgehend papierlose Büro ist ein inhärentes Merkmal der Industrie 4.0. Die Anwendung der Techniken setzt eine entsprechende Schulung voraus.

**3.4 Werkzeuge für das Audit 4.0.** Das Audit 4.0 setzt Werkzeuge voraus, welche die Gegebenheiten der Industrie 4.0 nutzen können. Heute werden häufig noch isolierte Systeme wie Excel usw. oder abgeschlossene, auf alter Technologie basierte Insellösungen verwendet. In der Technologie hat jedoch ein Generationensprung stattgefunden, der eine Integration im Hinblick Audit 4.0 ermöglicht.

Der Trend zur stärkeren Arbeitsteilung aus Effizienz und Kompetenzgründen wird steigen. Der Wettbewerbsdruck, Kundenanforderungen wie auch regulatorische Anforderungen werden weiter zunehmen.

Ebenso wird der Druck auf die Aufsichtsbehörden zunehmen, und die entsprechende Erwartungshaltung an die

Qualität wird steigen. Die eingesetzten Werkzeuge sollen automatisch die Konsistenz der Daten sicherstellen, Arbeitsteilung effizient ermöglichen und die Qualitätssicherung nachweisen.

Neue Werkzeuge werden als Dienstleistung (Software as a Service) zur Verfügung gestellt. Damit entfällt der eher statische Software-/Update-Zyklus, womit auf Anforderungen von Industrie 4.0 dynamisch reagiert werden kann. Bisher waren solche Werkzeuge den sehr grossen Revisionsgesellschaften vorbehalten [19]. Inzwischen gibt es aber auch Dienstleister, die diese Werkzeuge als Dienstleistung kleineren und mittleren Revisionsgesellschaften zur Verfügung stellen.

Auch wenn für Audit 4.0 nun Werkzeuge zur Verfügung stehen, bedeutet dies noch nicht, dass auch die Prüfungen damit auf Audit-4.0-Niveau sind. In der Regel ist das noch nicht der Fall, und die Industrie steht hier am Anfang. In Einzelfällen sind die dazu notwendigen Kundenanbindungen und Integrationen gemacht worden [20]. Diese sind aber immer noch sehr aufwendig. Es ist jedoch zu erwarten, dass sich die Anbindungs- und Integrationsmöglichkeiten vereinfachen und Standards sich etablieren werden, welche die Umsetzung des Audit 4.0 effizient ermöglichen.

#### 4. FAZIT

Die 4. industrielle Revolution ist in vollem Gang und führt zu wesentlichen strukturellen Veränderungen in der Wirtschaft. Die Wirtschaftsprüfung ist direkt davon betroffen, einerseits in Bezug auf die sich verändernden Anforderungen und Herausforderungen bei ihren Kunden, andererseits bei der eigenen Arbeitsweise und Arbeitsorganisation. Die umfassende Digitalisierung ist nur ein erster Schritt hin zu Audit 4.0.

Der Effizienzdruck, die steigenden Anforderungen und die zunehmende Komplexität werden auch innerhalb der Wirtschaftsprüfung zu strukturellen Veränderungen führen. Qualifizierte Experten, optimierte Prozesse, geeignete Werkzeuge und eine entsprechende Schulung sind die Voraussetzungen, um die anstehenden Aufgaben wirtschaftlich lösen zu können. ■

**Anmerkungen:** Der Autor dankt Gilbert Darmstädter (BDO Zürich), Thomas Bodmer, Herbert Bischof (BDO Vaduz), Frank Purmann (Spectas) und Annette Hougen für die wertvollen Feedbacks. **1)** Kagermann, H., Lukas, W.D., Wahlster, W., Industrie 4.0 Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution <http://www.vdi-nachrichten.com/Technik-Gesellschaft/Industrie-40-Mit-Internet-Dinge-Weg-4-industriellen-Revolution>. **2)** Bundesministerium für Bildung und Forschung, Digitale Wirtschaft und Gesellschaft, Industrie 4.0 <https://www.bmbf.de/de/zukunftsprojekt-industrie-4-0-848.html>. **3)** Bundesministerium für Bildung und Forschung, Forschungsunion, Umsetzungsempfehlungen Industrie 4.0 [https://www.bmbf.de/files/Umsetzungsempfehlungen\\_Industrie4\\_0.pdf](https://www.bmbf.de/files/Umsetzungsempfehlungen_Industrie4_0.pdf). **4)** Industrie 4.0 [https://de.wikipedia.org/wiki/Industrie\\_4.0](https://de.wikipedia.org/wiki/Industrie_4.0). **5)** Hermann, M., T. Pentek, and B. Otto, 2015, Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review [http://www.snom.mb.tu-dortmund.de/cms/de/forschung/Arbeitsberichte/Design-Principles-for-Industrie-4\\_0-Scenarios.pdf](http://www.snom.mb.tu-dortmund.de/cms/de/forschung/Arbeitsberichte/Design-Principles-for-Industrie-4_0-Scenarios.pdf). **6)** GTAI, Cyber

Physical Systems <http://industrie4.0.gtai.de/INDUSTRIE40/Navigation/EN/Topics/The-internet-of-things/cyber-physical-systems.html>. **7)** Internet of Things [https://en.wikipedia.org/wiki/Internet\\_of\\_Things#cite\\_note-29](https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_Things#cite_note-29). **8)** Big Data [https://de.wikipedia.org/wiki/Big\\_Data](https://de.wikipedia.org/wiki/Big_Data). **9)** Cloud Computing [https://en.wikipedia.org/wiki/Cloud\\_computing](https://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing). **10)** PwC Disclose, Die Digitalisierung revolutioniert die Wirtschaft [http://disclose.pwc.ch/25/media/pdf/pwc\\_disclose\\_1701\\_d.pdf](http://disclose.pwc.ch/25/media/pdf/pwc_disclose_1701_d.pdf). **11)** EY, Industrie 4.0, Das unbekannte Wesen [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-industrie-4-0-das-unbekannte-wesen/\\$FILE/EY-industrie-4-0-das-unbekannte-wesen.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-industrie-4-0-das-unbekannte-wesen/$FILE/EY-industrie-4-0-das-unbekannte-wesen.pdf). **12)** PwC, Industrie 4.0, Chancen und Herausforderungen der vierten industriellen Revolution <https://www.strategyand.pwc.com/media/file/Industrie-4-0.pdf>. **13)** Audit Committee Institute, Audit Committee Quarterly, Audit 4.0 [https://audit-committee-institute.de/docs/aci\\_quarterly\\_2016\\_3.pdf](https://audit-committee-institute.de/docs/aci_quarterly_2016_3.pdf). **14)** Dai, J, Vasarhelyi, M.A., Imagineering Audit 4.0 <http://aaajournals.org/doi/pdf/10.2308/jeta-10494>. **15)** KPMG, Dimensionen – Schwerpunkt Audit 4.0 [https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/at/pdf/dimensionen/170320\\_KPMG\\_Dimensionen\\_01\\_2017\\_6MB.pdf](https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/at/pdf/dimensionen/170320_KPMG_Dimensionen_01_2017_6MB.pdf). **16)** Ziegler, G., Wirtschaftsprüfungskammer, Aktuelle Entwicklungen der Wirtschaftsprüfung [https://www.dhbw-vs.de/fileadmin/content/05\\_PRESSE/02\\_Events\\_Messen/2017/Steuer\\_WP-Tag/Ziegler\\_Aktuelle\\_Entwicklungen\\_Wirtschaftspruefung.pdf](https://www.dhbw-vs.de/fileadmin/content/05_PRESSE/02_Events_Messen/2017/Steuer_WP-Tag/Ziegler_Aktuelle_Entwicklungen_Wirtschaftspruefung.pdf). **17)** Gross, S., Sellhorn, T. PSP München, 10 Thesen zu Digitalisierung der Wirtschaftsprüfung [https://www.psp.eu/media/karriere/Beitrag\\_10\\_Thesen\\_zur\\_Digitalisierung\\_WP\\_FINAL\\_PDF.pdf](https://www.psp.eu/media/karriere/Beitrag_10_Thesen_zur_Digitalisierung_WP_FINAL_PDF.pdf). **18)** Wilting, A. RLT Ruhrmann, Wüller & Partner, Braucht die Industrie 4.0 den Wirtschaftsprüfer 2.0 <https://audicon.net/news/wpg-braucht-industrie-40-den-wirtschaftspruefer-20>. **19)** Sailer, Ch. KPMG, Wirtschaftsprüfung 4.0 hat schon Einzug gehalten <https://www.boersenzeitung.de/index.php?li=1&artid=2017035802&titel=In-grossen-Konzernen-hat-Audit-4.0-schon-Einzug-gehalten>. **20)** KPMG, Clarity on Dynamic Audit <https://www.kpmg.com/clarity-on/dynamic-audit>.