

# Position

## Bitkom Empfehlungen zur Normung im Zusammenhang mit Industrie 4.0

16. November 2015

Seite 1

Bitkom vertritt mehr als 2.300 Unternehmen der digitalen Wirtschaft, davon gut 1.500 Direktmitglieder. Sie erzielen mit 700.000 Beschäftigten jährlich Inlands-umsätze von 140 Milliarden Euro und stehen für Exporte von weiteren 50 Milliarden Euro. Zu den Mitgliedern zählen 1.000 Mittelständler, 300 Start-ups und nahezu alle Global Player. Sie bieten Software, IT-Services, Telekommunikations- oder Internetdienste an, stellen Hardware oder Consumer Electronics her, sind im Bereich der digitalen Medien oder der Netzwirtschaft tätig oder in anderer Weise Teil der digitalen Wirtschaft. 78 Prozent der Unternehmen haben ihren Hauptsitz in Deutschland, 9 Prozent kommen aus Europa, 9 Prozent aus den USA und 4 Prozent aus anderen Regionen. Bitkom setzt sich insbesondere für eine innovative Wirtschaftspolitik, eine Modernisierung des Bildungssystems und eine zukunftsorientierte Netzpolitik ein.

Bundesverband  
Informationswirtschaft,  
Telekommunikation  
und Neue Medien e.V.

**Wolfgang Dorst**

**Bereichsleiter Industrie 4.0**

T +49 30 27576-243

w.dorst@bitkom.org

**Christian Herzog**

**Bereichsleiter Technische Regulierung  
& IT-Infrastruktur**

T +49 30 27576-270

c.herzog@bitkom.org

Albrechtstraße 10  
10117 Berlin

Präsident  
Thorsten Dirks

Hauptgeschäftsführer  
Dr. Bernhard Rohleder

### 1. Vorbemerkung

Industrie 4.0 ist eine Zukunftsvision, welche insbesondere seit 2012 präziser definiert und gestaltet wird. Die bisherigen Ergebnisse der Plattform Industrie 4.0 bilden eine gute Basis für die weitere Arbeit. Wesentliche Aspekte sind Normen und Standards.

Dieses Papier enthält 17 Handlungsempfehlungen für die weitere Ausgestaltung der Normungsarbeit für Industrie 4.0.

### 2. Einleitung

Industrie 4.0 ist ein zentrales Zukunftsthema für die deutsche und europäische Industrie und Gesellschaft. Industrie 4.0 markiert die nächste Stufe in der digitalen Transformation von Prozessen, Dienstleistungen und Interaktionen auf allen Ebenen von der Produktion und Fertigung bis zum Anbieter-Kunden-Verhältnis.

BITKOM hat früh die zentrale Bedeutung von Industrie 4.0 für Deutschland erkannt und

## Stellungnahme Industrie 4.0: Empfehlungen zur Normung

Seite 2|14

gemeinsam mit den Verbänden VDMA und ZVEI die Plattform Industrie 4.0 gegründet und getragen. In mehreren Arbeitsgruppen der Plattform Industrie 4.0 wurde auf unterschiedlichen Gebieten Pionierarbeit hinsichtlich Industrie 4.0 geleistet. Dies beinhaltet technische Arbeiten. So wurde unter anderem das Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (RAMI 4.0) entwickelt, das einen Rahmen für konkrete Realisierungen und Anwendungen zur Verfügung stellt. DIN hat aktuell ein Standardisierungsverfahren begonnen und wird RAMI4.0 als DIN SPEC 91345 voraussichtlich Ende 2015 veröffentlichen.

BITKOM begrüßt die Überführung der Plattform Industrie 4.0 in eine ministerielle Struktur, die politische Ebenen mit einschließt und eine breitere industriepolitische Dynamik anstrebt. Dies spiegelt sich auch in der Digitalen Agenda, die die Bundesregierung im vergangenen Jahr vorgelegt hat. BITKOM unterstützt diesen Weg aktiv. Die Ergebnisse der Plattform Industrie 4.0 stehen offen zur Verfügung, und BITKOM ist sicher, dass sie eine gute Basis für die weitere Arbeit bilden werden.

Normen und Standards sind ein wesentlicher Aspekt von Industrie 4.0 und für die Implementierung von Industrie 4.0 von zentraler Bedeutung. BITKOM und die BITKOM Mitglieder haben aktiv an der Ausarbeitung der von DIN und DKE vorgelegten Normungsroadmap Industrie 4.0 mitgearbeitet und bringen sich auch weiterhin aktiv bei der Überarbeitung und Fortschreibung der Normungsroadmap ein. Die Normungsroadmap leistet einen bahnbrechenden Beitrag zur Verbindung der Normung und Standardisierung aus den Bereichen der Informations- und Kommunikations-Technologie (IKT) und des Maschinenbaus und der Automatisierung.

Auf diesen Leistungen aufbauend, gibt BITKOM im folgenden einige Überlegungen und Handlungsempfehlungen für die weitere Arbeit im Bereich der Normung und Standardisierung für Industrie 4.0 mit dem Ziel, den raschen Fortschritt auf dem Gebiet voranzutreiben und damit weiter zielgerichtet an den technischen Grundvoraussetzungen für die Umsetzung und den Erfolg von Industrie 4.0 zu arbeiten.

## 2. Normung und Standardisierung: Technologiestandards und Analyse- und Entwurfsmethodik für Industrie 4.0 Systeme

### 2.1 Breites Spektrum an Normungs- und Standardisierungsaktivitäten

Den einen Industrie 4.0 Standard wird es nicht geben. Da es sich bei Industrie 4.0 um die Integration von teils sehr unterschiedlichen Technologien handelt, sind viele unterschiedliche Normen und Standards sowie auch andere Ergebnisse der Normung und Standardisierung für die Umsetzung nötig.

Für ein Konzept wie Industrie 4.0 gibt es nicht mehr eine konsistente Produktbeschreibung mittels Standards und Normen, sondern eine an den Anwendungsszenarien ausgerichtete Kombination von Technologien und damit eine Verknüpfung von Normen und Standards.

## Stellungnahme Industrie 4.0: Empfehlungen zur Normung

Seite 3|14

Neben Normen und Standards, Architekturen und Roadmaps haben sich Use Cases (Anwendungsfälle) als wichtige Ergänzung der Normungsarbeit bewährt, insbesondere für die Ausgestaltung der notwendigen Transformationsprozesse. BITKOM unterstützt in diesem Zusammenhang die von der DKE geleistete Pionierarbeit hinsichtlich Methodik und Auflistung von Use Cases insbesondere im Themenbereich „Smart Grid“ und sieht hier eine gute Basis, dies für Industrie 4.0 zu ergänzen. Der DIN/DKE Steuerkreis plant derzeit, einen Arbeitskreis zum Thema Use Cases für Industrie 4.0 einzurichten.

### Handlungsempfehlung 1:

DIN/DKE Steuerkreis Industrie 4.0 stärker strategisch nutzen: Der DIN/DKE Steuerkreis versammelt alle relevanten und interessierten Kreise hinsichtlich der Normung für Industrie 4.0 in Deutschland. Er sollte sich stärker strategisch ausrichten und Koordinierungsaufgaben wahrnehmen sowie Zielsetzungen für die Normung und flankierende Maßnahmen formulieren.

### Handlungsempfehlung 2:

Use Case Arbeit weiterführen und Use Cases konsolidieren: Die Erstellung von Use Cases ist ein wichtiges Element für die Umsetzung von Industrie 4.0. Ein wichtiger nächster Schritt ist die Konsolidierung und Strukturierung von Use Cases entlang der Wertschöpfungskette für Industrie 4.0 wie sie etwa in RAMI 4.0 aufgezeigt wird.

### Handlungsempfehlung 3:

Analyse- und Entwurfsmethodik für Industrie 4.0 Anwendungen durchgehend berücksichtigen: Neben den technologischen Grundlagen zur Sicherstellung der Interoperabilität von Industrie 4.0 Anwendungen sind auch Analyse- und Entwurfsmethodiken für Industrie 4.0 Anwendungen zu spezifizieren. Ausgehend von Geschäftszielen (z.B. Schutzziele) sollten in den entsprechenden Use Cases insbesondere die nicht-funktionalen Anforderungen (z.B. Datensicherheit, funktionale Sicherheit und Zuverlässigkeit) bereits im Entwurfsprozess zu berücksichtig werden.

Die große Mehrzahl der Normen und Standards sind nicht wirklich spezifisch für Industrie 4.0 sondern sind Technologiestandards sowie Referenzarchitekturen und –modelle für das Internet der Dinge und Dienste, die auch für Industrie 4.0 herangezogen werden. Für Industrie 4.0 werden diese Standards und Standardentwürfe an die Spezifika der industriellen Produktion angepasst. Diese werden in Inventarien zusammengefasst und strukturiert (Standards Landscaping) sowie auf Normungsroadmaps abgebildet.

Die deutsche Normungsroadmap Industrie 4.0 hat die entsprechenden Normen und Standards bereits initial identifiziert und gelistet und wird dementsprechend auch immer erweitert und ergänzt.

## Stellungnahme Industrie 4.0: Empfehlungen zur Normung

Seite 4|14

Das Referenz Architektur Modell Industrie 4.0 (RAMI 4.0) bildet die komplexen Kommunikations- und Interaktionsprozesse, die für Industrie 4.0 Systeme bedeutsam sind, ab und klassifiziert sie. RAMI 4.0 legt eine schlanke, aber skalierbare Service-oriented Architecture zu Grunde, mit der die unterschiedlichen Dienste zur Vermittlung zwischen den Schichten und den Prozessstufen und Wertschöpfungsketten umgesetzt werden. Dieses Architektur Modell ist grundlegend für die strukturierte Entwicklung und Implementierung von Lösungen und Systemen im Zuge der Digitalisierung der Industrie. Es sollte nach seiner Verabschiedung als DIN SPEC auch in die internationale Standardisierung eingebracht werden, um eine globale Anwendung zu erreichen.

### Handlungsempfehlung 4:

RAMI 4.0 ist ein Architekturmodell, in dem die Sichten der drei Branchen IT, Automatisierungstechnik und Maschinen- und Anlagenbau zusammengeführt sind und das auf internationaler Ebene den Standard für die Digitalisierung der Industrie und industrieller Wertschöpfungsketten bilden sollte.

Der Erfolg von Normen und Standards liegt darin, dass alle interessierten Kreise bei ihrer Erstellung mitarbeiten können. Hierfür ist es wichtig, die technische Expertise zu versammeln, um Normen und Standards von hoher Qualität zu entwickeln.

## 2.2 Globale Normen und Standards für weltweiten Geschäftserfolg

Eine Vielzahl von Normen und Standards auf technischer Ebene, die für Industrie 4.0 relevant sind, gibt es bereits bzw. die Arbeiten haben bereits begonnen. Diese Normen und Standards sind im Wesentlichen der Innovationstreiber für Industrie 4.0, da sie die Konvergenz der für Industrie 4.0 notwendigen Technologien ermöglichen und damit die Innovationen auf der Ebene der Implementierung von Normen und Standards bedingen.

Relevante Technologie-Standards werden sowohl in den deutschen, europäischen und internationalen Normungsgremien als auch in internationalen Industrieorganisationen wie OASIS, IEEE, OMG oder W3C durchgeführt. Darüber hinaus wurden bislang keine wesentlichen Lücken hinsichtlich Normung und Standardisierung identifiziert.

Der Markterfolg von Industrie 4.0 ist stark von der globalen Umsetzung abhängig. Daher sind globale Standards notwendig. Die laufenden Bestrebungen der Industrie, solche Standards voranzutreiben, sollten von der politischen Ebene unterstützt werden, indem globale Aktivitäten angemessen mit in die Gesamtstrategie zur Förderung von Industrie 4.0 aufgenommen und berücksichtigt werden. Globalen Standards sollte der Vorrang vor nationalen oder regionalen Standards eingeräumt werden.

Neben den konkreten Normungsaktivitäten zu Industrie 4.0 in Deutschland gibt es sowohl in Deutschland als auch auf internationaler Ebene Aktivitäten in Industrieverbänden und Industriekonsortien. Beispiele hierfür sind die

## Stellungnahme Industrie 4.0: Empfehlungen zur Normung

Seite 5|14

Ergebnisse aus Arbeitsgruppen im BITKOM, ZVEI, VDMA, VDE/VDI sowohl das international sehr aktive Industrial Internet Consortium (IIC). Diese Aktivitäten fokussieren sich auf die Entwicklung von Use Cases, Testszenarien, aber auch Architekturmodellen und -modulen für bestimmte Anwendungsszenarien.

DIN hat bei ISO eine Strategieguppe zu Industrie 4.0 (SAG Industry 4.0/ smart manufacturing) initiiert. Unter der Leitung von DIN ist es Ziel, den Beitrag von ISO zu organisieren und so ein gemeinsames Vorgehen insbesondere mit IEC und ITU-T zu unterstützen. Im Fokus der Strategieguppe stehen dabei folgende Aufgaben:

- Strategische und konzeptionelle Entwicklung des Themas Industrie 4.0 bei ISO
- Identifikation von fehlenden Normen und Standards
- Erarbeitung von Umsetzungsstrategien und Empfehlungen für Industrie 4.0
- Koordinierung der Normungs- und Standardisierungsaktivitäten auf internationaler Ebene
- Realisierung einer frühzeitigen, gremien- und organisationsübergreifenden Abstimmung
- Zusammenarbeit mit weiteren Organisationen auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene, wobei ein großer Wert auf die Zusammenarbeit mit IEC und ITU-T gelegt wird.

Ein klassifiziertes Auffinden der Standards und Hinweise zu Ablehnung, Überarbeitung oder Hinzunahme wie beispielsweise der ISO 19439 und ISO 19440 (Sichtweisen der Layers) und ISO 11354-1 (Interoperabilität) sowie weiterer Normen könnten nach der Klassifikation der ISC oder der mnemotechnisch vorteilhaften ICC erfolgen.

### Handlungsempfehlung 5:

Normung und Standardisierung in offenen, konsens-basierten Prozessen durchführen: Der Erfolg von Normen und Standards liegt darin, dass alle interessierten Kreise bei ihrer Erstellung mitarbeiten können. Hierfür ist es wichtig, die technische Expertise zu versammeln, um Normen und Standards von hoher Qualität zu entwickeln. Dieser offene Normungsprozess sollte weiter beschritten werden.

### Handlungsempfehlung 6:

Globale Standards anstreben: Die Bestrebungen der Industrie, globale Standards voranzutreiben, sollten von der politischen Ebene unterstützt werden, indem globale Aktivitäten angemessen mit in die Gesamtstrategie zur Förderung von Industrie 4.0 aufgenommen und berücksichtigt werden. Globalen Standards muss der Vorrang vor nationalen oder regionalen Standards eingeräumt werden.

## Stellungnahme Industrie 4.0: Empfehlungen zur Normung

Seite 6|14

### Handlungsempfehlung 7:

Duplizierung von Arbeiten vermeiden: In dem Bestreben, Industrie 4.0 zum Erfolg zu führen, sollte fokussiert vorgegangen werden. Viele Aktivitäten im Bereich der Standardisierung wurden bereits begonnen. Bei allen neuen Aktivitäten sollte immer zuerst geprüft werden, was bereits vorhanden oder in Arbeit ist, um Duplizierung oder gar konkurrierende Aktivitäten zu vermeiden.

## 2.3 Förderung der Implementierung und praktischen Erprobung von Industrie 4.0 Systemen

Eine wichtige Ergänzung zu diesen Normungsaktivitäten ist die Erprobung der Technologien in konkreten Implementierungen. Es besteht derzeit kein Mangel an Standards für Industrie 4.0. Es kommt jedoch darauf an, die Standards für Industrie 4.0 Erfordernisse zu profilieren und Pilotprojekte sowie begleitende Testumgebungen für Industrie 4.0 in Deutschland zu schaffen. Seitens der Politik sollte höchste Priorität auf das Fördern und Einsetzen von Pilotprojekten oder auch von Clusterbildung im Bereich Industrie 4.0 gelegt werden. In dem Bereich e-Energy und Smart Grid hat man hier hervorragende Erfahrungen gesammelt. Die Pilotprojekte wiederum liefern Erkenntnisse hinsichtlich der notwendigen Weiterentwicklung von Standards sowie hinsichtlich eventueller Normungslücken.

Weiterhin sollten Firmen ermutigt werden, in deren Spezialbereich erprobte Referenzimplementierungen und Best Practices zu präsentieren und zur Diskussion zu stellen. Ziel ist es, in Deutschland vorhandenes Wissen optimal zu nutzen, um den Schritt zur digitalen Fabrik in möglichst vielen Bereichen zu ermöglichen und zu beschleunigen.

Im Zusammenhang der realitätsnahen Erprobung von Normen, Standards und Infrastrukturen und Architekturen ist kollaboratives Testing ein weiteres Instrument zur effektiven Erprobung von Technologien. Plug Tests und Plug Fests haben sich dabei in der Softwarestandardisierung und -entwicklung für den Austausch auf technischer Ebene und die aktive praktische Erprobung von Interoperabilität und Funktionalität bewährt. DIN/DKE sollten – gemeinsam mit anderen Standardisierungsorganisationen – entsprechende Plug Test und Plug Fest Workshops entwerfen und durchführen.

### Handlungsempfehlung 8:

Pilotprojekten und Testumgebungen den Vorrang geben vor mandatierter Normung: Höchste Priorität sollte auf das Fördern und Einsetzen von Pilotprojekten oder auch von Clusterbildung im Bereich Industrie 4.0 gelegt werden. Über die Pilotprojekte wiederum sollen Erkenntnisse hinsichtlich der notwendigen Weiterentwicklung von Standards sowie hinsichtlich eventueller Normungslücken gewonnen werden.

## Stellungnahme Industrie 4.0: Empfehlungen zur Normung

Seite 7|14

### Handlungsempfehlung 9:

Formalen Rahmen schaffen, um erprobte Referenzimplementierungen und Best Practices verfügbar zu machen: Firmen sollten ermutigt werden, in deren Spezialbereich erprobte Referenzimplementierungen und Best Practices zu präsentieren und zur Diskussion zu stellen. Auf diese Weise kann vorhandenes Wissen optimal genutzt werden, um den Schritt zur digitalen Fabrik in möglichst vielen Bereichen zu ermöglichen und zu beschleunigen.

### Handlungsempfehlung 10:

Plug Tests und Plug Fests organisieren, um über die praktische Erprobung die technische Weiterentwicklung zu unterstützen: DIN/DKE sollten – gemeinsam mit anderen Standardisierungsorganisationen – Plug Test und Plug Fest Workshops entwerfen und durchführen.

## 2.4 Ausbau der Zusammenarbeit von Normung und Open Source

Open Source und Community Entwicklungen sind in zunehmendem Maße entscheidend für die Innovation im IKT Bereich. Open Source Entwicklungen nutzen Normen und Standards und tragen so zur Verbreitung der jeweiligen Standards bei und liefern wertvolle Erkenntnisse über notwendige Verbesserungen sowie über Lücken in der Standardisierung.

Open Source bringt aber auch Technologien hervor, die für die Standardisierung wichtig sind und genutzt werden sollten. Es ist daher wichtig, dass eine Zusammenarbeit von Normungs- und Standardisierungsorganisationen mit Open Source stattfindet und dass die Prozesse und Interaktionsstrukturen dies mit Blick auf den angestrebten Nutzen zulassen.

### Handlungsempfehlung 11:

Dynamiken von Open Source und Community Entwicklung nutzen: Normungs- und Standardisierungsorganisationen und Open Source Communities sollten zusammen arbeiten. Die Prozesse und Interaktionsstrukturen müssen eine solche Zusammenarbeit mit Blick auf den angestrebten Nutzen zulassen.

## Stellungnahme Industrie 4.0: Empfehlungen zur Normung

Seite 8|14

### 3. Test und Qualitätssicherung von Industrie 4.0 Systemen

#### 3.1 Sicherheit und Zuverlässigkeit für intelligente, vernetzte Umgebungen

Sicherheit ist für intelligente, vernetzte Umgebungen, die mehrere Unternehmensbereiche verbinden oder gar Unternehmensgrenzen überschreiten entscheidend. Dabei existieren bereits internationale Sicherheitsstandards, die Transparenz durch Nachprüfbarkeit bieten. Industrie 4.0 ist ohne sichere und verlässliche Software nicht realisierbar. Professionelles Prüfen und Testen von I4.0 Software und Systemen ist daher ein wesentlicher Erfolgsfaktor für Industrie 4.0. Internationalen Normen und Standards geben einen verlässlichen, herstellerübergreifenden Rahmen vor für Test und Qualitätssicherung von Industrie 4.0 Systemen:

ISO/IEC 25010 „Software Engineering – Software Product Quality Requirements and Evaluation“ definiert Qualitätsmerkmale für Software. Diese sind auch für die Software in I4.0 Systemen relevant. Die Qualitätsmerkmale Zuverlässigkeit (Reliability), funktionale Sicherheit (Safety), sowie der Schutz vor unbefugtem Zugriff (Security) sind dabei von besonderer Bedeutung.

Bezüglich Funktionaler Sicherheit (Safety) sollten Industrie 4.0 spezifische Sicherheitslevel definiert werden. Hier kann man sich orientieren an Sicherheits-Integritätslevel (SIL) nach IEC 61508/IEC61511 und/oder „Automotive Safety Integrity“ (ASIL) nach ISO 26262. Bezüglich Datensicherheit (Security) können die Standards der ISO/IEC 2700x Serie, „Information technology – Security techniques“, sowie die IT-Grundschutz-Kataloge und Leitfäden Informationssicherheit des BSI als Ausgangspunkt dienen, um einen auf Industrie 4.0 Belange zugeschnittenen Leitfaden zu erstellen. Des weiteren existieren auf internationaler Ebene Leitfäden und Vorschläge für Rahmenwerke, etwa initiiert von NIST oder auch auf privater Ebenen wie in der OWASP Foundation, die für die weitere Diskussion und Ausgestaltung von Sicherheitstechnologien für Industrie 4.0 als Best Practices herangezogen werden können.

##### Handlungsempfehlung 12:

Sichere Umgebungen für Industrie 4.0 auf der Basis internationaler Standards schaffen: Verfügbare internationale Sicherheitsstandards bieten Transparenz durch Nachprüfbarkeit und sollten für Industrie 4.0 herangezogen werden. Bestehende globale Standards müssen Vorrang vor nationalen oder regionalen Ansätzen haben.

##### Handlungsempfehlung 13:

Existierende Standards im Bereich Sicherheit und Qualitätssicherung weiter Industrie 4.0 spezifisch ausgestalten: Ausgangspunkte bilden hier insbesondere bezüglich Funktionaler Sicherheit (Safety) der Sicherheits-Integritätslevel (SIL) nach IEC 61508/IEC61511 und/oder „Automotive Safety Integrity“ (ASIL) nach ISO 26262. Bezüglich Datensicherheit (Security) die ISO/IEC 2700x Serie „Information technology – Security techniques“ sowie die IT-Grundschutz-Kataloge und Leitfäden Informationssicherheit des BSI. Ebenso sollten international vorhandene Leitfäden und Best Practices berücksichtigt werden.

## Stellungnahme Industrie 4.0: Empfehlungen zur Normung

Seite 9|14

### 3.2 Erfordernisse für Qualitätssicherung und Testen

Die hohe, gerade auch herstellerübergreifende Konnektivität und Datenfluktuation in und zwischen Industrie 4.0 Systemen führt systembedingt zu (gegenüber konventionellen IT-Systemen) noch einmal gestiegenen Fehlermöglichkeiten. Ein systematisches, risikoangemessenes aber dennoch wirtschaftlich realisierbares Testen der Industrie 4.0 Software und Industrie 4.0 Systeme ist deshalb unabdingbar.

Die Normung hat sich in Europa bewährt, um hohe Qualitätsanforderungen in der Praxis umzusetzen und die Einhaltung zum Wohle der Anwender zu gewährleisten. Anforderungen an den Prozess und Dokumentation für Qualitätssicherung und Test beschreibt ISO/IEC/IEEE 29119 "Software and systems engineering - Software testing". Die Umsetzung/Erfüllung dieser Normanforderungen ermöglicht und befördert eine herstellerübergreifende Wiederverwendung von Industrie 4.0 Testszzenarien.

#### Handlungsempfehlung 14:

Ausbildung im Bereich Test und Qualitätssicherung an Standards ausrichten: Anstrengungen sollten unternommen werden, damit Personal, das Tests von Industrie 4.0 Software durchführt oder entwirft, eine angemessene Basisqualifikation besitzt. Darauf aufbauend können spezifische Zusatzqualifikation entwickelt werden, die das fachgerechte Testen I4.0 typischer Technologien und den Einsatz I4.0 spezifischer Tools vermittelt. Die notwendigen Kriterien hierfür sowie ein Umsetzungsplan sollten in einem offenen Prozess unter Einbindung der interessierten Kreise ausgestaltet werden.

#### Handlungsempfehlung 15:

Testanforderungen und Testszzenarien herstellerübergreifend standardisieren: Herstellerübergreifende, generische Industrie 4.0 Testfälle können zur Beschleunigung und Kostensenkung bei Testentwicklung, Testdurchführung und Inbetriebnahme von Industrie 4.0 Systemen signifikant beitragen. Es wird empfohlen eine Bibliothek solcher Testfälle orientiert an ISO/IEC/IEEE 29119 aufzubauen und (z.B. im Rahmen von o.g. Plug Tests und Plug Fests) zur Verfügung zu stellen.

## 4. Rechtliche Rahmenbedingungen und Rechtssicherheit

Industrie 4.0 umspannt eine Vielzahl von Technologiefeldern und reicht damit über klassische Sektorgrenzen hinaus. Dies wirft zugleich Fragen auf, inwieweit solche neuen Formen der Kollaboration, der Nutzung von Daten und Informationen sowie der technischen Umsetzung mit selbststeuernden Systemen rechtlich klar geregelt und abgesichert sind.

## Stellungnahme Industrie 4.0: Empfehlungen zur Normung

Seite 10|14

Rechtliche Fragen können in einigen Bereichen Auswirkung auch auf die konkrete Ausgestaltung von Normen und Standards haben. Für bedarfsgerechte Normung ist es daher wichtig, dass eventuelle rechtliche Grauzonen identifiziert und Lösungsansätze erarbeitet werden. Dabei ist überdies die internationale Anschlussfähigkeit zu berücksichtigen.

### Handlungsempfehlung 16:

Rechtssicherheit durch einen international anschlussfähigen Rechtsrahmen gewährleisten: Haftungsfragen im Zusammenhang mit Industrie 4.0 sind international kompatibel zu regeln. Dies betrifft beispielsweise Besitz und Verarbeitung von Daten ebenso wie die Sicherheit dezentraler, selbststeuernder Systeme.

## 5. Zusammenarbeit von Forschung und Normung

Gerade der Bereich Industrie 4.0 verzeichnet parallel zur Entfaltung des Marktes die rege Tätigkeit im Bereich der Forschung. Es ist daher notwendig, den permanenten Dialog zwischen Forschung und Industrie zu pflegen und frühzeitig Forschungsergebnisse, die für die Normung geeignet sind, mit einzubeziehen. Ebenso ist es wichtig, die Forschung anzuhalten, Normen und Standards zu nutzen.

Um dieser Entwicklung Rechnung zu tragen, setzt beispielsweise die Entwicklungsbegleitende Normung (EBN) bei DIN bereits in der F&E-Phase an. Die EBN zielt darauf ab, Standardisierungspotenziale so frühzeitig wie möglich zu erkennen und Normungs- und Standardisierungsprozesse einzuleiten sowie die Ergebnisse dieser Prozesse der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Auch W3C pflegt einen engen Kontakt zur Forschungslandschaft und ist aktiv in Forschungsprojekte eingebunden.

Solche Verzahnungen bieten die Möglichkeit, Forschungsergebnisse bereits im frühen Stadium wirksam in Normungs- und Standardisierungsprojekte zu integrieren und leisten somit einen wesentlichen Beitrag zur Verwertung der Forschungsergebnisse.

### Handlungsempfehlung 17:

Frühzeitig Forschung einbeziehen: Mechanismen sollten geschaffen und gestärkt werden, um frühzeitig Forschungsergebnisse, die für die Normung geeignet sind, mit in Normungsaktivitäten einzubeziehen.

Umgekehrt ist es sowohl für die Forschung als auch für die Praxis der Interoperabilität in Anforderungsanalyse und Konzeption der Schnittstellen von großer Bedeutung, wenig Aufwand im Finden und Nutzen bewährter Begriffsdefinitionen zu haben.

## Stellungnahme Industrie 4.0: Empfehlungen zur Normung

Seite 11|14

Interoperabilität wie im Referenzarchitekturmodell von Industrie 4.0, RAMI4.0, dargestellt, setzt sowohl die Einhaltung geeigneter Schnittstellendefinitionen für die horizontale Verknüpfung der Komponenten in der Wertschöpfung voraus als auch eine geeignete Parametererfassung und -darstellung für die jeweilige vertikale Identifizierung im Dienste der digitalen oder realen Fabrik.

Digitalisierte Gegenstände und Komponenten wie in Industrie 4.0 besitzen bestenfalls wohldefinierte Begriffe, um sie digital und im Informationsaustausch von Menschen greifen zu können. Schnittstellen- und Parameterdiskussionen, Beschreibungen von Aufgaben, Vernetzungen, Diensten, Funktionen und Prozessen, Eigenschaften, Richtlinien und Normen setzen in den jeweiligen Spezialgebieten und Kontexten Begriffsbildungen voraus, die es zu organisieren gilt.

Daher ist es eine der vorrangigen Aufgaben der Politik, Wissenschaft und Industrie, diese Bestrebungen sowohl finanziell, wissenschaftlich als auch praktisch zu fördern und zu unterstützen.

Ein geeigneter Ausgangspunkt für solche Bestrebungen kann die strukturorientiert mehrdimensionale Klassifizierung der Information Coding Classification, ICC, oder die auf sie abbildbare International Classification for Standards, ICS, sein.

Für Normen und Standards verwendet die World Standards Cooperation, WSC, mit der International Electrotechnical Commission, IEC, der International Telecommunication Union, ITU, und der Internationalen Organisation für Normung, ISO, die Klassifizierung des ICS.

## Stellungnahme Industrie 4.0: Empfehlungen zur Normung

Seite 12|14

### Anhang: Handlungsempfehlungen für die erfolgreiche weitere Ausgestaltung der Normungsarbeit für Industrie 4.0

#### Handlungsempfehlung 1:

DIN/DKE Steuerkreis Industrie 4.0 stärker strategisch nutzen: Der DIN/DKE Steuerkreis versammelt alle relevanten und interessierten Kreise hinsichtlich der Normung für Industrie 4.0 in Deutschland. Er sollte sich stärker strategisch ausrichten und Koordinierungsaufgaben wahrnehmen sowie Zielsetzungen für die Normung und flankierende Maßnahmen formulieren.

#### Handlungsempfehlung 2:

Use Case Arbeit weiterführen und Use Cases konsolidieren: Die Erstellung von Use Cases ist ein wichtiges Element für die Umsetzung von Industrie 4.0. Ein wichtiger nächster Schritt ist die Konsolidierung und Strukturierung von Use Cases entlang der Wertschöpfungskette für Industrie 4.0 wie sie etwa in RAMI 4.0 aufgezeigt wird.

#### Handlungsempfehlung 3:

Analyse- und Entwurfsmethodik für Industrie 4.0 Anwendungen durchgehend berücksichtigen: Neben den technologischen Grundlagen zur Sicherstellung der Interoperabilität von Industrie 4.0 Anwendungen sind auch Analyse- und Entwurfsmethodiken für Industrie 4.0 Anwendungen zu spezifizieren. Ausgehend von Geschäftszielen (z.B. Schutzziele) sollten in den entsprechenden Use Cases insbesondere die nicht-funktionalen Anforderungen (z.B. Datensicherheit, funktionale Sicherheit und Zuverlässigkeit) bereits im Entwurfsprozess zu berücksichtig werden.

#### Handlungsempfehlung 4:

RAMI 4.0 ist ein Architekturmodell, in dem die Sichten der drei Branchen IT, Automatisierungstechnik und Maschinen- und Anlagenbau zusammengeführt sind und das auf internationaler Ebene den Standard für die Digitalisierung der Industrie und industrieller Wertschöpfungsketten bilden sollte.

#### Handlungsempfehlung 5:

Normung und Standardisierung in offenen, konsens-basierten Prozessen durchführen: Der Erfolg von Normen und Standards liegt darin, dass alle interessierten Kreise bei ihrer Erstellung mitarbeiten können. Hierfür ist es wichtig, die technische Expertise zu versammeln, um Normen und Standards von hoher Qualität zu entwickeln. Dieser offene Normungsprozess sollte weiter beschritten werden.

#### Handlungsempfehlung 6:

Globale Standards anstreben: Die Bestrebungen der Industrie, globale Standards voranzutreiben, sollten von der politischen Ebene unterstützt werden, indem globale Aktivitäten angemessen mit in die Gesamtstrategie zur Förderung von Industrie 4.0 aufgenommen und berücksichtigt werden. Globalen Standards muss der Vorrang vor nationalen oder regionalen Standards eingeräumt werden.

#### Handlungsempfehlung 7:

Duplizierung von Arbeiten vermeiden: In dem Bestreben, Industrie 4.0 zum Erfolg zu führen, sollte fokussiert

## Stellungnahme Industrie 4.0: Empfehlungen zur Normung

Seite 13|14

vorgegangen werden. Viele Aktivitäten im Bereich der Standardisierung wurden bereits begonnen. Bei allen neuen Aktivitäten sollte immer zuerst geprüft werden, was bereits vorhanden oder in Arbeit ist, um Duplizierung oder gar konkurrierende Aktivitäten zu vermeiden.

### Handlungsempfehlung 8:

Pilotprojekten und Testumgebungen den Vorrang geben vor mandatierter Normung: Höchste Priorität sollte auf das Fördern und Einsetzen von Pilotprojekten oder auch von Clusterbildung im Bereich Industrie 4.0 gelegt werden. Über die Pilotprojekte wiederum sollen Erkenntnisse hinsichtlich der notwendigen Weiterentwicklung von Standards sowie hinsichtlich eventueller Normungslücken gewonnen werden.

### Handlungsempfehlung 9:

Formalen Rahmen schaffen, um erprobte Referenzimplementierungen und Best Practices verfügbar zu machen: Firmen sollten ermutigt werden, in deren Spezialbereich erprobte Referenzimplementierungen und Best Practices zu präsentieren und zur Diskussion zu stellen. Auf diese Weise kann vorhandenes Wissen optimal genutzt werden, um den Schritt zur digitalen Fabrik in möglichst vielen Bereichen zu ermöglichen und zu beschleunigen.

### Handlungsempfehlung 10:

Plug Tests und Plug Fests organisieren, um über die praktische Erprobung die technische Weiterentwicklung zu unterstützen: DIN/DKE sollten – gemeinsam mit anderen Standardisierungsorganisationen – Plug Test und Plug Fest Workshops entwerfen und durchführen.

### Handlungsempfehlung 11:

Dynamiken von Open Source und Community Entwicklung nutzen: Normungs- und Standardisierungsorganisationen und Open Source Communities sollten zusammen arbeiten. Die Prozesse und Interaktionsstrukturen müssen eine solche Zusammenarbeit mit Blick auf den angestrebten Nutzen zulassen.

### Handlungsempfehlung 12:

Sichere Umgebungen für Industrie 4.0 auf der Basis internationaler Standards schaffen: Verfügbare internationale Sicherheitsstandards bieten Transparenz durch Nachprüfbarkeit und sollten für Industrie 4.0 herangezogen werden. Bestehende globale Standards müssen Vorrang vor nationalen oder regionalen Ansätzen haben.

### Handlungsempfehlung 13:

Existierende Standards im Bereich Sicherheit und Qualitätssicherung weiter Industrie 4.0 spezifisch ausgestalten: Ausgangspunkte bilden hier insbesondere bezüglich Funktionaler Sicherheit (Safety) der Sicherheits-Integritätslevel (SIL) nach IEC 61508/IEC61511 und/oder „Automotive Safety Integrity“ (ASIL) nach ISO 26262. Bezüglich Datensicherheit (Security) die ISO/IEC 2700x Serie „Information technology – Security techniques“ sowie die IT-Grundsicherheits-Kataloge und Leitfäden Informationssicherheit des BSI. Ebenso sollten international vorhandene Leitfäden und Best Practices berücksichtigt werden.

## Stellungnahme Industrie 4.0: Empfehlungen zur Normung

Seite 14|14

### Handlungsempfehlung 14:

Ausbildung im Bereich Test und Qualitätssicherung an Standards ausrichten: Anstrengungen sollten unternommen werden, damit Personal, das Tests von Industrie 4.0 Software durchführt oder entwirft, eine angemessene Basisqualifikation besitzt. Darauf aufbauend können spezifische Zusatzqualifikation entwickelt werden, die das fachgerechte Testen I4.0 typischer Technologien und den Einsatz I4.0 spezifischer Tools vermittelt. Die notwendigen Kriterien hierfür sowie ein Umsetzungsplan sollten in einem offenen Prozess unter Einbindung der interessierten Kreise ausgestaltet werden.

### Handlungsempfehlung 15:

Testanforderungen und Testszenarien herstellerübergreifend standardisieren: Herstellerübergreifende, generische Industrie 4.0 Testfälle können zur Beschleunigung und Kostensenkung bei Testentwicklung, Testdurchführung und Inbetriebnahme von Industrie 4.0 Systemen signifikant beitragen. Es wird empfohlen eine Bibliothek solcher Testfälle orientiert an ISO/IEC/IEEE 29119 aufzubauen und (z.B. im Rahmen von o.g. Plug Tests und Plug Fests) zur Verfügung zu stellen.

### Handlungsempfehlung 16:

Rechtssicherheit durch einen international anschlussfähigen Rechtsrahmen gewährleisten: Haftungsfragen im Zusammenhang mit Industrie 4.0 sind international kompatibel zu regeln. Dies betrifft beispielsweise Besitz und Verarbeitung von Daten ebenso wie die Sicherheit dezentraler, selbststeuernder Systeme.

### Handlungsempfehlung 17:

Frühzeitig Forschung einbeziehen: Mechanismen sollten geschaffen und gestärkt werden, um frühzeitig Forschungsergebnisse, die für die Normung geeignet sind, mit in Normungsaktivitäten einzubeziehen.