Positionspapiers „AUTONOMIK und Standardisierung – vom erkannten Bedarf zur strategischen Ausrichtung“

1. Zukunftsprojekt Industrie 4.0 – Ziele

Industrie 4.0 steht für die Neuorganisation und vernetzte Steuerung von Wertschöpfungsnetzwerken im Zeitalter der vierten industriellen Revolution. Konkret geht es um die ganzheitliche Orientierung an individuellen Kundenwünschen, die Nutzung von Echtzeitdaten und die Einbeziehung der Umweltbilanz in den Produktionsprozess. Als Grundlage dient dafür die Echtzeit-Auswertung zahlreicher, bisher unverknüpfter Daten („Big Data“), die aus der Vernetzung aller an der Wertschöpfung beteiligten Instanzen entstehen. (Auszug aus den 17 Thesen der Plattform Industrie 4.0)

Die Zukunftsinitiative Industrie 4.0 hat zum Ziel, die Potenziale, die sich aus

- der massiven Nutzung des Internets,
- der Integration von technischen Prozessen und Geschäftsprozessen,
- der digitalen Abbildung und Virtualisierung der realen Welt und
- der Möglichkeit „intelligenter“ Produkte

ergeben, offensiv zu nutzen. Dazu wird die Entwicklung einer Vielzahl von neuen Konzepten und Technologien erforderlich. Die Umsetzung dieser neuen Konzepte und Technologien in die industrielle Praxis kann jedoch nur gelingen, wenn sie durch konsensbasierte Standards und Normen abgesichert wird, da nur diese die notwendige Investitionssicherheit und das Vertrauen bei Herstellern und Anwendern schaffen.

2. Nationale und internationale Initiativen

Für eine schnelle Umsetzung in die industrielle Praxis ist eine zeitnahe Stabilisierung der Konzepte durch einen konsensbasierten, forschungsbegleitenden Standardisierungs- und Normungsprozess unerlässlich.

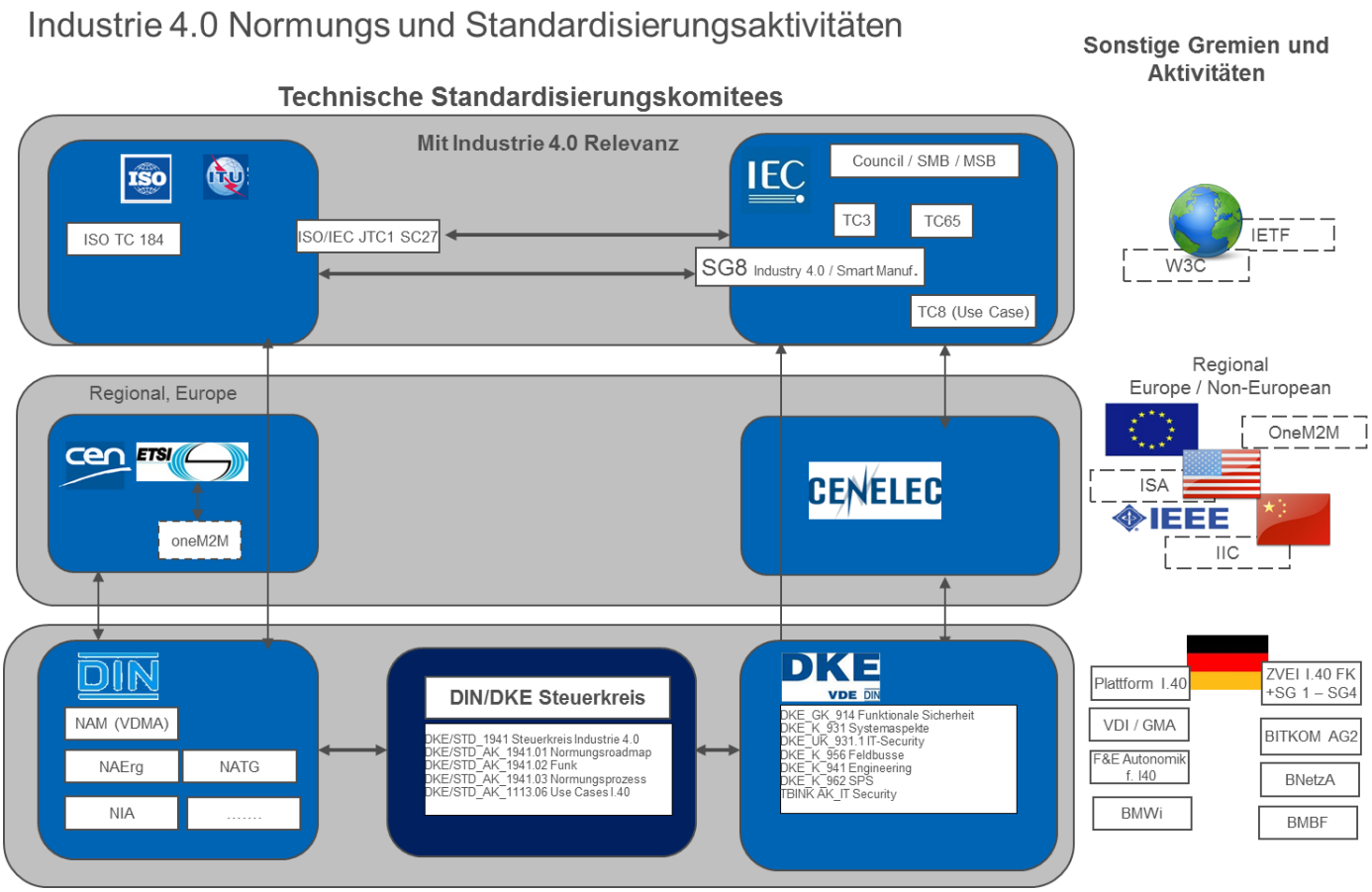
Wichtige Fachverbände und Standardisierungsorgane für die Standardisierung und die Erstellung von Normentwürfen im nationalen Umfeld sind z. B. VDI/VDE (VDI-Richtlinien [GMA]), NAMUR (NAMUR-Empfehlung), um nur einige zu nennen. Allgemeine Handreichungen zur Vorgehensweise und zu organisatorischen Regelungen finden sich auch in Leitfäden, die z. B. von der Plattform Industrie 4.0, BITKOM oder ZVEI herausgegeben werden.

Diese Fachkreise kooperieren – häufig in Personalunion – mit den Normungsgremien von DKE oder DIN. Eine Mitarbeit der Experten aus den AUTONOMIK-Projekten sollte angestrebt werden.

Für die global agierende und exportorientierte deutsche Industrie ist die Festlegung von technischen Anforderungen in global gültige Normungssysteme von besonderer Bedeutung. Ziel muss es sein, Schritt für Schritt alle wesentlichen Forderungen für die einheitliche technische Funktion und Anwendbarkeit in internationale Normen zu verankern. Hier besteht auch großes Interesse in Ländern wie China, USA, Korea oder Japan.

Für Industrie 4.0 hat sich ein breit aufgestellter DIN- / DKE-Steuerkreis gegründet und die Arbeit aufgenommen. Auf internationaler Ebene wurde bei IEC die Strategic Group (SG 8) „Industry 4.0 – Smart Manufacturing“ etabliert.

Nachfolgendes Bild beschreibt die Verknüpfung der nationalen Normung und deren Gremien bis hin zur europäischen und internationalen Normung, den beteiligten Stakeholdern und den wesentlich beteiligten Ländern aus Sicht der DKE.



Aktuell wird die bereits veröffentlichte **Normungsroadmap Industrie 4.0** gemeinsam mit den Experten des Steuerkreises weiterentwickelt und es werden Use Cases zu Industrie 4.0 gesammelt. Eine auf Normung und Standardisierung abgestimmte Verdichtung der Use Cases ist hierbei das Ziel, so dass hierauf aufbauend eine Analyse erfolgen kann, um zielgerichtet zu entscheiden, wo bereits heute welche Normen sinnvoll zur Verfügung stehen oder ggf. weiterentwickelt werden müssen bzw. wo neue Normen oder Spezifikationen erforderlich werden.

Die Arbeiten im Industrial Internet Consortium (IIC) scheinen grundsätzlich etwas breiter aufgestellt zu sein, befassen sich aber auch mit dem Themenbereich Industrie 4.0. Das IIC schlägt ein 8-Schichtenmodell vor.

Das IIC hat auch in Deutschland ein großes Interesse gefunden bzw. wird auch als Konkurrenz zur eigenen Initiative angesehen, wobei auch erste deutsche Unternehmen Mitglied

wurden. Letztlich ist das IIC auch Teil des unten angesprochenen Unterschieds und Diskurses zwischen den Branchen, da in den USA IIC stärker IT motiviert zu sein scheint. Weitere Schritte im Sinne der konkreten Zusammenarbeit (Netzwerk) sollten in Betracht gezogen werden. Eine Unterstützung der international ausgerichteten Normung bei IEC und ISO mag hier eine Lösungsmöglichkeit darstellen (auch im Verbund mit anderen Ländern).

3. Bestehende Standards zur Anwendung – Weiterentwicklungsbedarf

Es wird deutlich und in den verschiedenen Veröffentlichungen als Kernthemen adressiert, dass Industrie 4.0 in seinen grundsätzlichen Ideen und Visionen nur mit Normung und Standardisierung realisierbar ist. Allerdings stehen derzeit bereits aus den verschiedenen Bereichen heraus viele Normen bzw. Lösungsansätze zur Verfügung, die auch für Industrie 4.0 grundlegenden Charakter haben: z. B. Funktionale Sicherheit, IT-Sicherheit, Kommunikations- und Engineering-Konzepte der Automatisierungstechnik. Es zeigt sich, dass eine bessere Hilfestellung bei der Auswahl und Einordnung der vorhandenen Normungswelt geboten werden sollte. Ziel sollte es sein, die verschiedenen, an Industrie 4.0 interessierten Sektoren bei der Implementierung und Umsetzung der in der Normung vorhandenen und zukünftigen Lösungen und Konzepte zu unterstützen (siehe unten: Normungslandschaft / System-Engineering in der Normung).

Als technologische Anforderung wird „die Verfügbarkeit aller relevanten Informationen in Echtzeit durch Vernetzung aller an der Wertschöpfung beteiligten Instanzen“ genannt sowie die „Fähigkeit, aus den Daten den zu jedem Zeitpunkt optimalen Wertschöpfungsfluss abzuleiten“. Wichtig sei hierbei die „Verbindung von Menschen, Objekten und Systemen“ zu „unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsnetzwerken“.

Aus technologischer Sicht der Informations- und Kommunikationstechnik entspricht dies der Anwendung der Prinzipien des entstehenden „Internets der Dinge“ (Verbindung von Menschen, Objekten und Systemen) und des „Internet der Dienste“ (Verfügbarkeit der Daten und daraus basierende Auswertungen und Applikationen) auf die industrielle Produktion. So beschreibt auch die deutsche Normungs-Roadmap Industrie 4.0 als das grundlegende Ziel von Industrie 4.0 die „Nutzbarmachung der in den Informations- und Kommunikationstechnologien erreichten und in der nahen Zukunft zu erwartenden Fortschritte für die produktionstechnischen Unternehmen“.

Entscheidend, wenn auch nicht das alleinige Erfolgskriterium, ist die Frage der Interoperabilität oder gar Austauschbarkeit der eingesetzten Komponenten in einem System von Systemen

- einerseits sowohl unternehmensintern als auch unternehmensübergreifend, und
- andererseits sowohl domänenintern als auch domänenübergreifend (Produktion, Logistik, Energieversorgung, Gebäudemanagement usw.)

Dies erfordert letztlich Normung und Standardisierung auf detaillierter, technischer Ebene. Allerdings ist zunächst die Erstellung von Referenzmodellen zur „schlüssigen Beschreibung von Aspekten in einem Anwendungsbereich“ eine notwendige Voraussetzung, um Standardisierungsarbeiten zu ordnen und Standardspezifikationen beginnen zu können.

Als Konsequenz beinhaltet die deutsche Normungs-Roadmap Industrie 4.0 mehrere Themenbereiche zu Referenzmodellen:

- SA: Systemarchitektur (Referenzmodell für die Gesamtarchitektur)
- RT: Referenzmodelle der technischen Systeme und Prozesse
- RL: Referenzmodelle der leittechnischen Funktionen
- RB: Referenzmodelle der technisch-organisatorischen Prozesse
- Mensch: Referenzmodelle zu Aufgaben und Rollen des Menschen in Industrie 4.0

Der Fokus der Arbeiten liegt auf dem Themenbereich SA (Referenzmodell für die Systemarchitektur, RM-SA).

Dabei sollte es zur Kanalisierung des Industrie 4.0-Prozesses möglichst genau ein grundlegendes Referenzmodell für den Themenbereich RM-SA geben, das für Teilaspekte verfeinert und ergänzt werden kann zu weiteren, ergänzenden Referenzmodellen. Dies ermöglicht dann die Spezifikation spezifischer Industrie 4.0-Referenzarchitekturen.

Zur Kategorisierung der Referenzmodelle und Referenzarchitekturen dienen die spezifischen funktionalen, informatorischen und qualitativen Anforderungen (z. B. Echtzeit, Zuverlässigkeit, Sicherheit) der jeweiligen Domänen und Wertschöpfungsketten oder deren Bestandteile.

4. Position Deutschlands (vor allem des Mittelstands) im und für den internationalen Wettbewerb

Eine detaillierte Liste mit den bereits vorhandenen Normen und neue bzw. zu modifizierende Normen über die Bereiche hinweg werden zurzeit untersucht und evaluiert. DKE in Kooperation mit DIN, der Plattform Industrie 4.0 (AG 2) und den Fachkreisen wird weiterhin die aktuellen Entwicklungen in der Normung unterstützen und zusammen mit den Experten aus den Projekten national und international vorantreiben. Unterschiedliche Sektoren und Branchen (Fertigungsindustrie – diskontinuierlich, Prozessindustrie – kontinuierlich, Hybrid-Prozesse als Kombination der beiden vorgenannten Produktionsprozesse), unterschiedliche Normungswelten in der Normung und Standardisierung, stark divergierende Innovationsgeschwindigkeiten und die wachsende Komplexität der miteinander interagierenden Systeme sind hier zwingend zu berücksichtigen. Die „klassische“ Normung ist eher in den Bereichen der Automatisierungstechnik und des Maschinenbaus vorherrschend und orientiert sich allgemein an eher langfristigen Lebenszyklen, einer hohen Bedeutung von Sicherheitsfragen (e. g. Funktionale Sicherheit im Bereich der Automatisierung), eigenen funktionalen Anforderungen (z. B. Echtzeitfähigkeit) und einer auch von den Anwendern eingeforderten Innovationssicherheit und Zuverlässigkeit von Produkten und Lösungen. Die IT-Welt ist eher von De-facto-Standards (Spezifikationen), die von großen Marktplayern gesetzt (proprietär) oder in Konsortien und Foren erarbeitet werden (Open Source), geprägt und orientiert sich (vereinfacht) am Massenmarkt (Consumer, Office) mit wesentlich kürzen Lebenszyklen und anderen Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit.

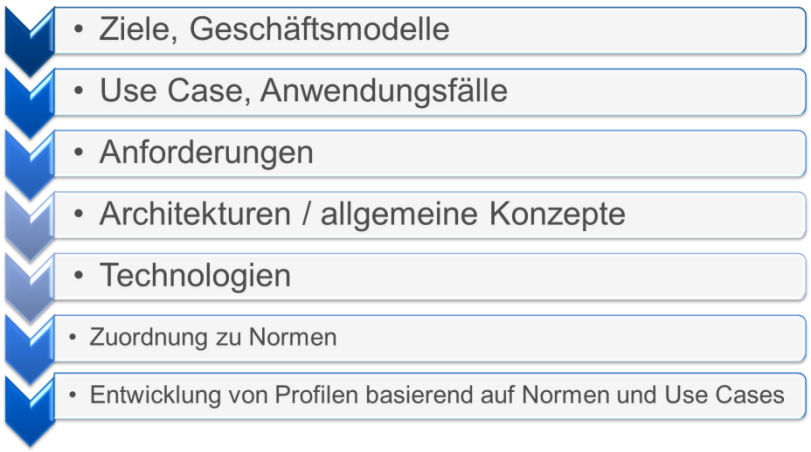
Im Workshop der Plattform Industrie 4.0 mit DKE und BMWi im Frühjahr 2014 wurde seitens der Industrie-Vertreter die Meinung geäußert, dass eigentlich ausreichend Normen und Standards vorhanden seien; diese müssten „nur“ entsprechend ausgewählt und „zuge-

schnitten“ werden. Es ist aber auch festzustellen, dass über die Branchen hinweg das Wissen um die Standards der „anderen“ oder gar der eigenen Domäne häufig nur unzureichend vorhanden ist. Hier ist auch eine Aufgabe an die Aufbereitung und Präsentation von Normen.

Allerdings ist hierbei auch zu beachten, dass Deutschland zumindest im Bereich der Automatisierungstechnik in der „klassischen“ Normung international sehr gut und strategisch aufgestellt ist und dort einen großen Einfluss ausüben kann. Auf der anderen Seite existieren Probleme mit anderen Normungsbereichen wie z. B. derzeit in der Funkkommunikation mit der ETSI-Norm 300328, die keine Echtzeitanforderungen erfüllen kann.

Aus Sicht der DKE stellen diese unterschiedlichen Ansätze derzeit eine große Herausforderung für die Definition von Industrie 4.0-akzeptierten Normen und Standards dar, da Normung auf dem Prinzip des Konsens basiert. Diesen neuen, nicht nur aus Industrie 4.0-resultierenden Herausforderungen trägt die Normung derzeit mit einem neuen Systemansatz (IEC, DKE) Rechnung. Hier werden Systemengineering-Methoden in die Normung übertragen (z. B. Use Cases, Referenzarchitekturen, Einführung von Systemkomitees). Weiterführende Anstrengungen, um die Bereiche von IT, Automation und Maschinenbau zusammenzubringen und voneinander zu lernen, ohne grundlegende Anforderungen der Anwender von Industrie 4.0 aus dem Auge zu verlieren, sollten weitergeführt werden.

Ein beispielhafter Ansatz, der auch von den aktuellen F&E-Projekten gut unterstützt werden könnte, basiert auf dem Systemansatz und wird anhand des folgenden Bildes verdeutlicht.



Ziele / Geschäftsmodelle:

Auch wenn es keine Frage der Normung und Standardisierung ist, scheinen derzeit noch zu wenige, konkrete Geschäftsmodelle für Industrie 4.0 vorzuliegen, die aber auch für das Thema Normung (wie im folgenden erläutert) von indirekter Bedeutung / Motivation sein könnten. Unserer Wahrnehmung nach ist das Thema eher noch von allgemeinen Visionen und einem Technology-Push getrieben. Aktuelle, konkrete Projekte stellen häufig Weiterentwicklungen im Bereich der Automatisierungstechnik oder der Prozesstechnik dar.

Use Cases:

Nicht nur für die Normung stellt die Beschreibung von Use Cases eine wichtige Grundlage für weitere Analysen dar, weswegen derzeit einige Use Case-Initiativen starten (ZVEI, BITKOM). Mittels des von DKE entwickelten Use-Cases-Repositories könnten diese Use Cases

– zumindest die normungsrelevanten – gesammelt, administriert und vereinheitlicht werden (Aufgaben wurde in der letzten Sitzung des Steuerkreises von DIN/DKE bekräftigt). Use Cases werden auch in den AUTONOMIK-Projekten eine wichtige Rolle einnehmen und priorisiert behandelt.

Anforderungen / Architekturen und allgemeine Konzepte / Technologien:

Basierend auf der Analyse der Use Cases können Anforderungen ermittelt werden, die sich dann in Architekturen und Konzepte oder in den notwendigen Technologien wiederfinden müssen. Mittels dieser Analyse können dann auch aktuelle Diskussionen, Themen und Entwicklungen besser eingeordnet werden und der Konsensfindung dienen (Beispiel: Smart Grid Architecture Model SGAM im Smart Grid-Umfeld).

Zuordnung zu Normen / Entwicklung von Profilen:

Mit den vorherigen Schritten ist dann die Grundlage gelegt, um hieraus Interoperabilität zu entwickeln. Zu den Architekturen / Schnittstellen und zu den Use Cases können entsprechende Normen auf ihre Anwendbarkeit geprüft werden, so dass dann für die Nutzer die Anwendung von Normen und Standards deutlich vereinfacht wird (Normungslandschaft, Präsentation von Normen und Standards) bzw. Normungslücken erkannt werden, um hieraus konkreten Handlungsbedarf abzuleiten.

5. Bedeutung von Normung und Standardisierung für die AUTONOMIK für Industrie 4.0?

Mit dem Technologieprogramm „AUTONOMIK für Industrie 4.0“ sollen modernste I&K-Technologien mit der industriellen Produktion unter Nutzung von Innovationspotenzialen verzahnt und die Entwicklung innovativer Produkte und Dienste beschleunigt werden. Dazu wurde die Normungsthematik als Querschnittsthema Normung und Standardisierung innerhalb der Begleitforschung des Programms AUTONOMIK für Industrie 4.0 implementiert. Im Zuge des programmbegleitenden Serviceangebots wird das Thema Normung und Standardisierung eingeführt und vertieft, um eine schnelle Umsetzung in die industrielle Praxis zu gewährleisten.

Die genannten Herausforderungen an die Normung und Standardisierung erfordern neue Prozesse und Herangehensweisen. Wie zuvor bereits erwähnt, wachsen Technologien, wie z. B. Automatisierungstechnik und IKT, zusammen; unterschiedliche „Normungsgeschwindigkeiten“ müssen auf die Anforderungen angepasst werden, Konsortialstandards berücksichtigt und neue Prozesse definiert werden (Systemansatz). Für die AUTONOMIK als Forschungsprogramm zu Industrie 4.0 bedeutet es, sich mit den Herausforderungen und Lösungsansätzen, die nun – ganz im Sinne des Internets der Dinge – zu neuen Systemansätzen in der Normung bei IEC und DKE führen, auseinanderzusetzen und sich ggf. aktiv zu beteiligen. Systemkomitees werden / wurden organisationsübergreifend gegründet und fördern eine Vernetzung der verschiedenen Branchen und Sektoren.

In einem ersten Schritt hat daher der DIN / DKE Steuerkreis Industrie 4.0 entschieden, dass in 2015 ein Symposium zu bereits vorhandenen Konzepten der Normung, anwendbar für Industrie 4.0, veranstaltet wird. Des Weiteren sollen die aktuellen Arbeiten dazu dienen, Par-

tizipation und Information der Experten aus Wirtschaft, Industrie und Politik in diesen komplexen Themenbereichen zu ermöglichen und zu unterstützen.

Die DKE erarbeitet mit den Fachexperten aus den AUTONOMIK-Projekten Standardisierungs- und Normungsstrategien im Rahmen von Workshops, z. B. zu Funkanwendungen, Interoperabilität o. ä. Hier werden

- Kontakte zu den relevanten Gremien evaluiert,
- bei der Erstellung und Veröffentlichung von Standardisierungsdokumenten wie beispielsweise den VDE-Anwendungsregeln unterstützt,
- bei der Formulierung von neuen Normvorhaben, der Auswahl der anzustrebenden Normungsdokumente oder Mitarbeit bei der zukünftigen Erfassung von normativen Use Cases unterstützt.

Die DKE informiert die AUTONOMIK-Projekte über laufende Normungsaktivitäten auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene (IEC) bzw. kann entsprechende Erkenntnisse aus den Forschungsprojekten in die aktuellen Diskussionen zeitnah einbringen.

Hierzu gehört einerseits eine Übersicht zu bestehenden und für das Projektvorhaben relevanten

- Normen und Spezifikationen bzw.
- entsprechender Gremien und
- laufender Normungsprojekte.

Zum anderen können in Zusammenarbeit mit den technischen Experten der anderen Projektpartner neuer Normungs- und Standardisierungsbedarfe ermittelt und in entsprechende Publikationen überführt werden.

Vorschläge für die Umsetzung:

- Normungsworkshop
- Use-Cases-Methodik und Anwendung
- Normungsrecherche DKE
- Informationsbereitstellung
- Kontakte zu Gremien herstellen

Die DKE stellt die erforderliche Wissensplattform sowie Netzwerke für das Normungsmanagement bereit. Beispielhaft sind folgende Aktivitäten zu nennen:

- Abhalten von „technischen“ Workshops (Einbindung der Experten),
- Vorbereitung von Normungsverfahren,
- Erstellung von Normen und Standards,
- Betreuung von Normungskomitees,
- Reisen zu nationalen, europäischen und internationalen Normungssitzungen,
- Wissenschaftliche und technische Arbeitsziele,
- Information der Projektpartner über Industrie 4.0 Standardisierungsvorhaben,
- Identifizierung von normungsrelevanten F&E-Ergebnissen gemeinsam mit den Projekten und Einbringung in die Standardisierungsprozesse (VDE, IEC etc.) im Rahmen von gemeinsamen Workshops,

- Erarbeitung / Veröffentlichung von Standardisierungsdokumenten mit Projektpartnern,
- Abgleich der Projektergebnisse zur Einbringung in die Industrie 4.0 Normungsaktivitäten des VDE / DKE.

Die eingeleiteten Maßnahmen verfolgen im Projekt AUTONOMIK folgende Ziele:

- Bündelung und Zusammenführung der Projekte aus dem Projekt AUTONOMIK für Industrie 4.0
- Sensibilisierung der Projekte im Hinblick auf die sach- und zeitgerechte Einbeziehung der Instrumente der Normung und Standardisierung in ihren Arbeiten
- Sensibilisierung der Projekte, um auf normativer Ebene existierende bzw. in Erarbeitung befindliche Lösungen rechtzeitig für das eigene Tätigkeitsfeld zu berücksichtigen und damit Doppelarbeiten zu vermeiden, Synergieeffekte zu nutzen und letztlich Investitionsrisiken zu minimieren
- Schnelle und kontinuierliche Identifizierung des Normungs- und Standardisierungsbedarfs auf Basis der Normungs-Roadmap Industrie 4.0 und der eigenen Erkenntnissen aus den AUTONOMIK-Projekten
- Schnelle Umsetzung von identifiziertem Normungs- und Standardisierungsbedarf in neue Normen und Spezifikationen sowohl auf nationaler aber vor allem auch auf internationaler Ebene
- Aktive und schnelle Kommunikation und Unterstützung bei der Durchsetzung der durch die Projekte motivierten Normentwürfen und Spezifikationen in den nationalen und perspektivisch internationalen Normungsgremien
- Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit

Dazu fand im Juni 2014 im Zuge der Auftakt-Veranstaltung AUTONOMIK in Berlin ein umfassender Workshop zum Thema Normung und Standardisierung statt. Im Fokus dieser Veranstaltung standen unter anderem die Grundprinzipien der Normung, der Einsatz von Use Cases und die Bedeutung von internationaler Normung und Standardisierung.

Konkrete Handlungsempfehlungen für die Arbeit in der Arbeitsgruppe „Normung und Standardisierung“ der Begleitforschung des Förderprogramms AUTONOMIK für Industrie 4.0:

- Mitarbeit bei der Definition und Entwicklung von Referenzmodellen
- Beschreibung von Use Cases, um aus diesen Anforderungen an Normung und Technologien ableiten zu können (über DKE)
- Etablierung der vorgesehenen AUTONOMIK-Arbeitsgruppe „Normung und Standardisierung“, um ein Netzwerk für die weiteren Arbeiten aufzubauen; Hier können dann Informationsbedarf und Austausch erfolgen und die weitere Strategien mit entsprechenden Maßnahmen diskutiert werden
- Diskussion der verallgemeinerten Ergebnisse der bisherigen Gespräche
- Ergänzung und Vertiefung, daraus ableitend Schwerpunktbildung
- Einbindung weiterer Experten und Kontakte zu Normungsgremien (DKE ggf., CENELEC, IEC o. a.)

6. Abkürzungsverzeichnis

AK	Arbeitskreis
BDI	Bundesverband der Deutschen Industrie e.V.
BITKOM	Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V.
BMBF	Bundesministerien für Bildung und Forschung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BSI	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
CEN	Comité Européen de Normalisation
CENELEC	Comité Européen de Normalisation Électrotechnique
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DKE	Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
GMA	Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie und Automatisierung
ISA	International Sociological Association - Instrument Society of America
ISO	International Organization for Standardization
ITG	Informationstechnische Gesellschaft
ITU	International Telecommunication Union
JTC	Joint Technical Committee der IEC und ISO
NAM	Normenausschuss Maschinenbau
NAMUR	Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie
UC	Use Cases
UK	Unterkomitee
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informations-technik e.V.
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VDMA	Verband Deutscher Maschinen-und Anlagenbau e.V.
W3C	Konsortium zur Verabschiedung und Fortschreibung von Normen für das Internet
ZVEI	Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.