

DER NUTZEN VON NORMEN IN DER ENTWICKLUNG UND UMSETZUNG  
VON NEUEN GESCHÄFTSMODELLEN

## USE CASE: SELBSTFAHRENDE BODENREINIGUNGS- MASCHINEN ALS DIENSTLEISTUNG

ExpertInnengruppe Normen und Standards  
Verein Industrie 4.0 Österreich – die Plattform für intelligente Produktion

Juni 2018



# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. INDUSTRIE 4.0 UND NEUE GESCHÄFTSMODELLE</b> .....	<b>6</b>
1.1 Produkt als Dienstleistung .....	7
<b>2. USE CASE: SELBSTFAHRENDE BODENREINIGUNGSMASCHINEN</b> .....	<b>8</b>
2.1 Altes Geschäftsmodell: Selbstfahrende Reinigungsmaschine als Produkt .....	9
2.2 Neues Geschäftsmodell: Selbstfahrende Reinigungsmaschine als Dienstleistung .....	10
<b>3. ZENTRALE NORMEN ZUR UMSETZUNG DES GESCHÄFTSMODELLS</b> .....	<b>12</b>
3.1 Hersteller .....	13
3.2 Bodenreinigungsmaschine .....	14
3.3 Betrieb .....	15
3.4 Asset Management .....	17
3.5 Risk Management .....	17
3.6 Datenanalyse .....	17
3.7 Erlösmodell: Contract/Credit/Service Management .....	18
<b>4. QUELLENVERZEICHNIS/DANKSAGUNG</b> .....	<b>20</b>



## VEREIN INDUSTRIE 4.0 – DIE PLATTFORM FÜR INTELLIGENTE PRODUKTION

Der Verein Industrie 4.0 wurde 2015 als Initiative des österreichischen Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie sowie Arbeitgeber- und Arbeitnehmerverbänden gegründet. Diese erarbeiten gemeinsam mit Mitgliedern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Interessensvertretung in acht spezifischen Arbeitsgruppen Strategien und Initiativen zur nachhaltigen und erfolgreichen Umsetzung der Digitalisierung. Der Verein Industrie 4.0 Österreich übernimmt eine wichtige Rolle in der nationalen und internationalen Koordination, Strategiefindung und Informationsbereitstellung mit dem Ziel die technologischen Entwicklungen und Innovationen durch die Digitalisierung bestmöglich und sozialverträglich für Unternehmen, Beschäftigte und Gesellschaft in Österreich zu nutzen.

## EXPERTINNENGRUPPE NORMEN UND STANDARDS

Normen und Standards haben eine zentrale Bedeutung für die Entwicklung und Umsetzung von Industrie 4.0 Anwendungen. Um die relevanten Akteure in Österreich stärker zu vernetzen und gemeinsam Initiativen zu setzen, wurde die ExpertInnengruppe Normen und Standards ins Leben gerufen. VertreterInnen von Normungsinstitutionen, Wissenschaft und Forschung, Unternehmen und Interessensvertretungen fungieren als zentrales Steuerungsgremium und legen die Arbeitsschwerpunkte und inhaltliche Ausrichtung fest. Ein Ziel der Arbeitsgruppe ist die Informationsbereitstellung zu Industrie 4.0 relevanten Normen und Standards, um österreichischen Unternehmen eine Orientierungshilfe für ihre Produkt- und Prozessentwicklungen bieten zu können. Vor diesem Hintergrund wurde der österreichische Normungs-Kompass Industrie 4.0 und als praxisorientierte Ergänzung der „Use Case Produkt als Dienstleistung“ erstellt.



# INDUSTRIE 4.0 UND NEUE GESCHÄFTS- MODELLE



Industrie 4.0 umfasst nicht nur Effizienz- und Produktivitätssteigerungen, sondern ermöglicht zusätzliche Wertschöpfung durch neue Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle. Eines der größten Potentiale, das die fortschreitende Digitalisierung mit sich bringt, liegt im Bereich der Geschäftsmodellinnovationen: bestehende Geschäftsmodelle geraten unter Druck und neue Modelle werden entwickelt und etabliert. In der produzierenden Industrie zeichnet sich der Trend vom Produkt- hin zum Lösungsanbieter ab. Neue Geschäftsmodelle, basierend auf Verfügbarkeiten, können durch intelligente Produkte, intelligente Services, Open Source-Konzepte oder personalisierte Produkte entstehen (vgl. Kaufmann 2015). Wischman et al. (2016) nehmen an, dass die Entwicklung neuer Services bzw. Geschäftsmodelle zentral für den zukünftigen Unternehmenserfolg sein werden.

Die umfassende digitale Vernetzung, die zunehmend verschwimmenden Branchengrenzen und die Entwicklung linearer Wertschöpfungsketten hin zu dynamischen Wertschöpfungsnetzwerken steigern den Komplexitätsgrad, mit denen Unternehmen konfrontiert werden (vgl. Breitfuß et al. 2017). Neue Geschäftsmodelle sind großteils unternehmens- und branchenübergreifend, damit wird die Interoperabilität von Systemen und Anwendungen zum Schlüsselfaktor, um von Industrie 4.0 bestmöglich zu profitieren. Die konsensbasierte internationale Normung spielt eine entscheidende Rolle, um bestehende Systeme verschiedener Hersteller unkompliziert, verlässlich und effizient miteinander zu verbinden und neue Technologien zu integrieren. Die Anwendung von Normen ist zudem ein gutes Werkzeug, um Risiken bei der Entwicklung und Einführung neuer Geschäftsmodelle zu minimieren, denn sie schaffen eine Vertrauensbasis zwischen Anwender und Hersteller, erleichtern Investitionsentscheidungen und stellen die Marktkompatibilität durch systemübergreifende Durchgängigkeit von Technologien und Prozessen sicher. Eine große Herausforderung für Unternehmen liegt darin, einen Überblick über die relevanten Normen und Standards zu wahren, was durch zunehmende Verschränkung von Branchen und Domänen nicht einfacher wird.

## 1.1 PRODUKT ALS DIENSTLEISTUNG

Bei neuen Geschäftsmodellen im Bereich Industrie 4.0 steht eine konsequente Serviceorientierung im Mittelpunkt. Es wurde bereits eine Vielzahl an Geschäftsmodellen entwickelt, deren Basis der Trend weg vom Besitz eines Produktes hin zu dessen bedarfsabhängiger Nutzung ist. Das heißt, der Produzent beschränkt sich nicht nur mehr auf die Produktion und den Verkauf von Produkten sondern bietet dem Kunden eine umfassende auf seine Bedürfnisse individuell zugeschnittene Dienstleistung an. Dies beginnt auf der Ebene der Bereitstellung eines echten Mehrwerts beziehungsweise eines entsprechenden Wertversprechens der Bedürfniserfüllung. Dementsprechend kann Software und/oder Hardware oder eine integrierte Lösung als Service bereitgestellt werden. Grundlage für das Geschäftsmodell Produkt als Dienstleistung ist die Vernetzung der Produkte sowie Produktionsanlagen und -prozesse (vgl. Breitfuß et al. 2017). Dadurch wird das Erlösmodell der Produkte und Services in Abhängigkeit vom Wertversprechen des Produzenten oder der tatsächlichen Nutzungsintensität des Kunden erst möglich.



# USE CASE: SELBSTFAHRENDE BODEN- REINIGUNGS- MASCHINEN





**Z**ur Verdeutlichung der Rolle von Normen und Standards bei der Entwicklung und Umsetzung eines „Produkt als Dienstleistung“ Geschäftsmodells wurde von der ExpertInnengruppe Normen und Standards ein exemplarischer Use Case ausgearbeitet. Der Use Case beschreibt die Vernetzung von selbstfahrenden Bodenreinigungsmaschinen durch IoT Technologien, die es den Produzenten erlauben, die vom Kunden genutzten Maschinen in Echtzeit zu im Auge behalten und zu analysieren. Erst durch das Sammeln umfassender Leistungsdaten der eingesetzten Bodenreinigungsmaschinen ist es dem Produzenten möglich, Zusatzleistungen wie beispielsweise Predictive Maintenance oder individuelle Erlösmodelle anzubieten.

## 2.1 ALTES GESCHÄFTSMODELL: SELBSTFAHRENDE BODENREINIGUNGS- MASCHINE ALS PRODUKT

Im ursprünglichen Geschäftsmodell beschränkte sich der Produzent darauf, selbstfahrende Reinigungsmaschinen und optionale Wartungsverträge an Großhändler zu verkaufen, deren Kunden Industrie- und Gebäudereinigungsfirmen sind. Die Maschinen gingen in das Eigentum der Reinigungsunternehmen über und waren nicht mit IoT Sensoren ausgestattet. Die Wartung erfolgte bei Bedarf oder zu fixen Wartungsintervallen in der Regel durch unabhängige Anbieter. Dieses Geschäftsmodell konnte jedoch den grundlegenden Bedarf des Kunden, nämlich höchste Zuverlässigkeit, Planbarkeit und verbessertes Performance-Management von Reinigungsleistungen zu geringeren Kosten nicht stillen. Dem Produzenten entgeht auch die Möglichkeit, auf Basis der durch die Nutzung gewonnenen Daten die Kundenbeziehung durch individuelle auf die Bedürfnisse des Kunden abgestimmte Erlösmodelle oder Dienstleistungen wie Predictive Maintenance zu vertiefen, das eigene Qualitätsmanagement zu verbessern und seine Produkte aufgrund der Daten aus dem Nutzungsmonitoring weiterzuentwickeln.

## 2.2 NEUES GESCHÄFTSMODELL: SELBSTFAHRENDE REINIGUNGSMASCHINE ALS DIENSTLEISTUNG



Abbildung 1: Eigene Darstellung Business Model Canvas nach Osterwalder et al. (2010)

Durch die Vernetzung der Reinigungsmaschinen mit IoT Technologien ergibt sich die Möglichkeit für den Produzenten, Reinigung als Dienstleistung anzubieten. Die blau eingefärbten Bereiche in Abbildung 1 sind jene Geschäftsmodellkomponenten, die sich durch die Digitalisierung des Produktes und seiner Services verändert haben.

Zentral dabei ist das Wertversprechen, das sich individuell an die Bedarfe des Zielkunden, Industrie- und Gebäudereinigungsfirmen, anpasst. Das Wertversprechen umfasst die Garantie des Produzenten, eine vom Kunden definierte Reinigungsleistung (bspw. garantierte Verfügbarkeit, Maschinennutzungsstunden oder gereinigte m<sup>2</sup>) zu liefern. Durch die gewonnenen Daten ist es dem Produzenten möglich, die Maschinen umfassend in Echtzeit zu beobachten und deren Zuverlässigkeit und dauerhafte Funktionalität für den Kunden durch Predictive Maintenance, regelmäßigen Gerätetausch oder einem autonom angeforderten Wartungsteam im Notfall wesentlich zu erhöhen und das eigene Qualitätsmanagement zu verbessern. Die analysierten Maschinendaten können bei Bedarf auch dem Kunden zur Verfügung gestellt werden, um die Nutzung der Reinigungsmaschinen zu optimieren. Bspw. durch die Berechnung der optimalen Reinigungsrouten oder des geschätzten Zeitaufwandes eines bestimmten Gebäudebereiches auf Basis von Erfahrungs-

werten oder durch die Vernetzung mit Sensoren in den Gebäuden, die Rückschlüsse auf den Reinigungsbedarf geben. Insgesamt ergeben sich damit eine enge Kundenbindung und die Möglichkeit zur Kooperation, zur weiteren Optimierung der Reinigungsleistung. Zusätzlich zur engen Kooperation mit dem Kunden kann der Hersteller auch neue Schlüsselpartnerschaften zur effizienteren Einbindung von neuen Produktfunktionen und deren Weiterentwicklung eingehen.

Der Vertriebskanal ändert sich vom Vertrieb über Großhändler hin zum Direktvertrieb zu Industrie- und Gebäudereinigungsfirmen. Das Erlösmodell verlagert sich vom Kauf der Reinigungsmaschine durch den Kunden zu beispielsweise einem Leasingvertrag mit monatlichen Zahlungen oder auf Basis tatsächlich erbrachter Reinigungsleistungen, der über eine Tochterfirma des Produzenten abgewickelt wird. Zentraler Bestandteil des Vertrages zwischen Hersteller und Betreiber der Reinigungsmaschinen ist ein individuell ausgehandeltes Wertversprechen, das dem Kunden eine gewisse Reinigungskapazität über die gesamte Vertragsdauer garantiert. Damit wird das Anlagevermögen des Kunden nicht belastet, und die Kosten für den Kunden sind besser planbar. Er umgeht dadurch das Risiko von Zusatzbelastungen durch Ausfall oder unplanmäßiger Wartung.

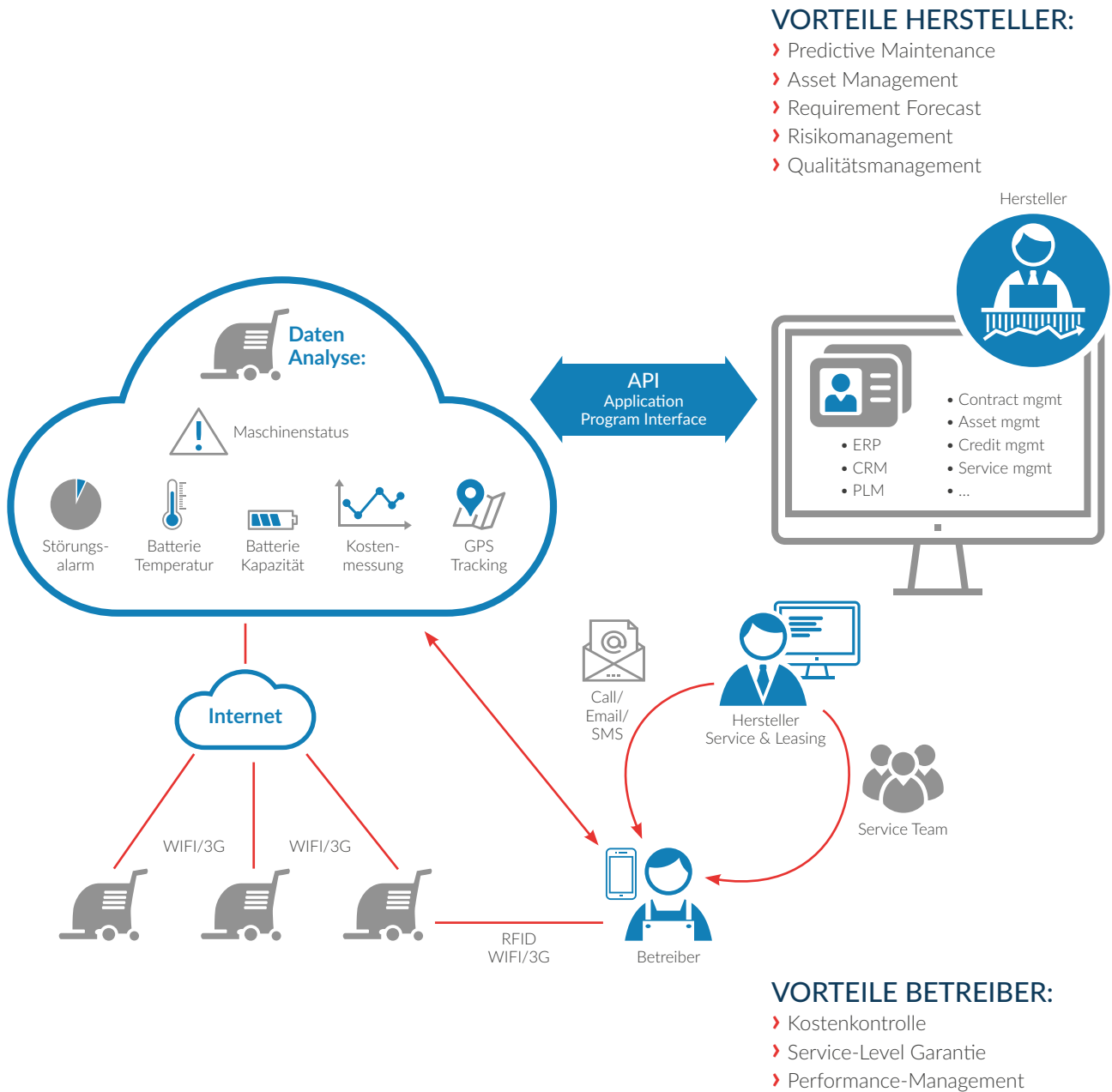


Abbildung 2: Eigene Darstellung

**Änderung des Geschäftsmodells:**

- › Wertversprechen ändert sich von einem Produkt zu einer umfassenden Reinigungslösung: Garantierte Reinigungskapazität über gesamte Vertragsdauer
- › Erlösmodell ändert sich auf monatliche Zahlung über eine bestimmte Vertragsdauer
- › Änderung: Kundenbeziehung (Kooperation), Vertriebskanäle (Direktvertrieb) Schlüsselaktivitäten (Serviceorientierung) und Schlüsselpartner (IoT Dienstleister und Kunden)
- › Kosteneinsparung des Kunden durch effizienteren Einsatz von Human- und Maschinenressourcen sowie Energie und geringere Wartungskosten sowie Verbesserung des Qualitätsmanagements und der Kundenbindung aus Sicht des Herstellers.

# ZENTRALE NORMEN ZUR UMSETZUNG DES GESCHÄFTS- MODELLS

# 3



Zur erfolgreichen Entwicklung und Umsetzung des Use Cases Produkt als Dienstleistung am Beispiel selbstfahrender Bodenreinigungsmaschinen wird auf ausgewählte relevante Normen und Standards und deren Vorteile für Hersteller und Betreiber eingegangen:

## 3.1 HERSTELLER

### » EN 60300 Zuverlässigkeitsmanagement

EN 60300-1 Zuverlässigkeitsmanagement –  
Teil 1: Leitfaden für Management und Anwendung

Diese Norm enthält Leitlinien für Führungskräfte und deren technisches Personal, um sie bei der Optimierung der Zuverlässigkeit zu unterstützen und stellt damit ein Rahmenwerk für das Zuverlässigkeitsmanagement auf. Sie leitet zum Zuverlässigkeitsmanagement von Produkten, Systemen, Prozessen oder Dienstleistungen an, darin enthalten sind Hardware, Software und menschliche Aspekte sowie beliebige Kombinationen dieser Elemente. Zudem leitet die Norm zur Planung und Umsetzung der Zuverlässigkeitstätigkeiten und technischer Prozesse während des gesamten Lebenszyklus an, dabei werden auch andere Anforderung wie Sicherheit und Umwelt mit in Betracht gezogen.

**Vorteile Hersteller:** *weniger Produktausfall, weniger Reklamationen, verbesserte Reputation*

**Vorteile Betreiber:** *keine Reklamationen seitens Endkunden, keine Stillstandszeiten, verlässlichere Vorausplanung möglich*

### » EN 62308 Zuverlässigkeitsbewertung

EN 62308 Zuverlässigkeit von Geräten –  
Verfahren zur Zuverlässigkeitsbewertung

Diese Norm beschreibt Verfahren zur Bewertung der Zuverlässigkeit von Einheiten, die auf Felddaten und Prüfergebnissen von Bauteilen und Modulen beruhen. Sie ist anwendbar auf missions-, sicherheits- und betriebswirtschaftlich kritische, hoch integrierte und komplexe Einheiten. Sie enthält Informationen darüber, warum frühe Zuverlässigkeitsschätzwerte benötigt werden und wie und wo die Bewer-

tungen durchgeführt werden sollten. Abschließend erläutert sie ausführlich Verfahren zur Zuverlässigkeitsbewertung und nennt die für die Durchführung der Bewertung benötigten Angaben. Zur Abschätzung der Haltbarkeit (Lebensdauer oder Verschleiß) wird die Methode der Ausfallphysik verwendet. Die folgenden drei Bewertungsarten werden ausführlich beschrieben: die Ähnlichkeitsanalyse, Modelle für die Haltbarkeitsanalyse und handbuchbasierte Verfahren. Die Norm enthält eine Einführung in die Bewertung der Zuverlässigkeit und die Handhabung dieses Prozesses wird beschrieben. Die Abschnitte enthalten eine Beschreibung der notwendigen Daten, der Quellen und der Bewertungsarten, die einzelnen Verfahren werden ausführlich erläutert. Die Anhänge enthalten zusätzliche Informationen zum besseren Verständnis der Ähnlichkeitsanalyse und der Haltbarkeitsanalyse. Diese Norm kann angewendet werden, um Zuverlässigkeitsschätzwerte für Spezifikationen, Entwurf, Entwurfsänderungen und die Unterstützungstechnik zu bestimmen.

**Vorteile Hersteller:** *standardisiertes, vergleichbares und seriöses Bewertungssystem*

**Vorteile Betreiber:** *hohe Verlässlichkeit/Qualität des Lieferanten und dessen Produkte*

### » IEC/ISO 31010, EN 31010 Risikomanagement

Diese Norm leitet zur Auswahl und Anwendung systematischer Verfahren zur Risikobeurteilung an. Durch eine Risikobeurteilung wird versucht, folgende grundlegende Fragen zu beantworten: Was kann gefahrbringend geschehen (Identifizierung von Risiken) und aus welchem Grund? Mit welchen Folgen und Schäden ist zu rechnen? Wie wahrscheinlich treten solche Ereignisse und Schäden in der Zukunft ein? Gibt es Faktoren, welche die Folgen des Risikos oder die Wahrscheinlichkeit des Eintretens des Risikos mindern?

**Vorteile Hersteller:** *Grundlage für eine systematische Risikobeurteilung, wie sie in vielen Rechtsrahmen gefordert ist, Risikominimierung*

**Vorteile Betreiber:** *Risikominimierung, Verlässlichkeit*

## 3.2 BODENREINIGUNGS- MASCHINE

### » EN 60335 Sicherheit elektrischer Geräte (EN 60335-2-72 Bodenbehandlungsgeräte)

Diese Norm behandelt die bei vernünftigen Gebrauch vorhersehbaren Gefahren, die von angetriebenen Bodenbehandlungsgeräten (Mitfahrer- oder Mitgeberbetrieb) im Innen- oder Außenbereich ausgehen, unter Berücksichtigung aller betroffenen Personen.

**Vorteile Hersteller:** Konformitätsvermutung mit den Sicherheitszielen der Niederspannungsrichtlinie, Rechtssicherheit

**Vorteile Betreiber:** minimierte Verletzungs- und Ausfallgefahr

### » EN 60706 Instandhaltbarkeit von Geräten

In dieser Normenreihe werden unter anderem mögliche Anforderungen an die Instandhaltbarkeit und dabei zu beachtende Entwicklungstätigkeiten und Einsatzbedingungen untersucht sowie einige Tätigkeiten vorgestellt, die zum Erzielen der geforderten Instandhaltbarkeitsmerkmale nötig sind, und es werden Hinweise zur diesbezüglichen Planung der Instandhaltung gegeben. Es wird eine allgemeine Vorgehensweise beschrieben, wie diese Zielsetzungen erreicht werden können und wie Instandhaltbarkeitsmerkmale in einer schriftlichen Anforderung oder einem Vertrag festgelegt werden sollten.

**Vorteile Hersteller:** Thema Instandhaltung fließt bereits in der Entwicklungsphase ein, Marktvorteil durch servicefreundliche Geräte

**Vorteile Betreiber:** aufgrund der Servicefreundlichkeit kurze Stillstandszeiten und geringere Kosten, klare Wartungsverträge

### » E 8701-1 Prüfung nach Instandsetzung und Änderung und wiederkehrende Prüfung elektrischer Geräte

Diese ÖVE/ÖNORM legt die Anforderungen hinsichtlich der elektrischen Sicherheit von elektrischen Geräten und

der elektrischen Ausrüstung von nicht-elektrischen Geräten bei Instandsetzung oder Änderung fest. Die in dieser ÖVE/ÖNORM enthaltenen Prüfverfahren und Grenzwerte sind auch zur Feststellung der elektrischen Sicherheit von gebrauchten und/oder in Verwendung stehenden Geräten anzuwenden (Wiederkehrende Prüfungen).

**Vorteile Hersteller:** dokumentierte Überprüfung der Gerätesicherheit nach Instandsetzung, Nachvollziehbarkeit, Rechtssicherheit (Anwendung verbindlich in Österreich)

**Vorteile Betreiber:** dokumentierter Beleg, dass Gerät nach Instandhaltung auf Sicherheit überprüft wurde, Rechtssicherheit (Arbeitnehmerschutz)

### » ISO/IEC 29161, Information technology – Data structure – Unique identification for the Internet of Things

Der Nutzen dieses internationalen Standards ist die Bereitstellung eines eindeutigen Identifizierungsschemas für IoT. Die darin enthaltenen Regeln stellen eine durchgehende Kompatibilität über alle Identitäten sicher, seien es physische oder virtuelle Objekte. Das eindeutige Identifizierungsschema wird in IoT-Informationssystemen eingesetzt, die Entitäten tracken oder anderweitig auf diese verweisen.

### » ISO 10303, Industrial automation systems and integration – Product data representation and exchange

In diesem mehrteiligen Internationalen Standard werden Produktdaten für den Datenaustausch zwischen verschiedenen Systemen beschrieben, wobei neben den physischen auch funktionale Aspekte eines Produktes umfasst werden. Mithilfe dieses Standards können Produktdateninformationen des gesamten Lebenszykluses abgebildet werden. Somit eignet er sich für viele verschiedene Anwendungsbereiche bzw. -systeme wie beispielsweise Computer-aided design (CAD), Computer-aided manufacturing (CAM), Produktdatenmanagement (PDM), Digital Mock-Up (DMU) und computer-aided engineering (CAE). Hierfür werden sogenannte Applikationsprotokolle für die verschiedensten Anwendungsbereiche in den verschiedenen Teilen zur Verfügung gestellt.

## 3.3 BETRIEB

- » **EN 50364 Begrenzung der Exposition von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern von Geräten, die im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz betrieben und in der elektronischen Artikelüberwachung (en: EAS), Hochfrequenz-Identifizierung (en: RFID) und ähnlichen Anwendungen verwendet werden**

Diese Produktnorm gilt für Geräte und Einrichtungen, die im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz betrieben und in der elektronischen Artikelüberwachung (EAS), der Hochfrequenz-Identifizierung (RFID) oder ähnlichen Anwendungen verwendet werden. Sie kann zum Nachweis der Übereinstimmung mit den Anforderungen der EU-Richtlinien im Hinblick auf die Begrenzung der Exposition von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern (EMF) verwendet werden. Diese Produktnorm kann nur die Bewertung der Exposition von Personen durch das spezifische der Bewertung unterliegende Gerät bzw. die spezifische der Bewertung unterliegende Einrichtung leisten, wenn Letztere(s) entsprechend den Leitlinien des Lieferanten verwendet wird.

**Vorteile Hersteller:** Grundlage für die Bewertung der elektromagnetischen Felder

**Vorteile Betreiber:** minimierte Exposition bezüglich elektromagnetischer Felder, Rechtssicherheit (Arbeitnehmerschutz)

- » **EN 62369-1 Ermittlung der Exposition von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern im Frequenzbereich 0 GHz bis 300 GHz durch Geräte mit kurzer Reichweite für verschiedene Anwendungen**

Dieser Teil der Normenreihe EN 62369 enthält Verfahren zur Ermittlung der Exposition von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern (EMF) von Geräten, die in der elektronischen Artikelüberwachung (en: EAS), Hochfrequenz-Identifizierung (en: RFID) und ähnlichen Anwendungen verwendet werden. Auf diesen Teil wird in EN 50364 (siehe oben) hinsichtlich Messverfahren verwiesen.

**Vorteile Hersteller:** standardisierte Mess- und Berechnungsverfahren

**Vorteile Betreiber:** vergleichbare Ergebnisse

- » **GPS**

**EN 303 413 Satellite Earth Stations and Systems (SES); Global Navigation Satellite System (GNSS) receivers; Radio equipment operating in the 1 164 MHz to 1 300 MHz and 1 559 MHz to 1 610 MHz frequency bands; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU**

Diese Norm spezifiziert die Charakteristiken und entsprechenden Messverfahren für Global Navigation Satellite Systems und User Equipment (GUE).

**Vorteile Hersteller:** standardisierte Positionserfassungssysteme, viele Anbieter für Produktlösungen verfügbar

**Vorteile Betreiber:** global verfügbares und verlässliches Positionserfassungssystem

- » **RFID**

**ISO/IEC 24791 Information technology – Radio frequency identification (RFID) for item management – Software system infrastructure**

ISO/IEC 24791 definiert eine Software-System-Infrastruktur, die RFID- Systemoperationen zwischen Geschäftsanwendungen und RFID-Abfragen ermöglicht. RFID-Software-Systeme bestehen aus RFID-Abfragen, Zwischen-Software-Systemen und Anwendungen, die die Steuerung und Koordination von Luftschnittstellenbetrieb, Tag- und Sensor-Informationsaustausch sowie Zustands- und Leistungsmanagement von Systemkomponenten ermöglichen.

**Vorteile Hersteller:** standardisiertes berührungsloses Identifizierungssystem, viele Anbieter für Produktlösungen verfügbar

**Vorteile Betreiber:** verlässliches, global eingesetztes Identifizierungssystem

## » Predictive Maintenance

### ISO 13381, Condition monitoring and diagnostics of machines – Prognostics

Dieser Internationale Standard bietet Hilfestellung bei der Entwicklung und Anwendung von Prognoseprozessen im Rahmen der Zustandsüberwachung und Diagnose von Maschinen bzw. Maschinensystemen. Prognostics ist hierbei die Analyse von Fehlersymptomen, um künftige Bedingungen und eine Restlebensdauer innerhalb von Designparametern vorhersagen zu können.

Dieser Internationale Standard bietet Entwicklern, Produzenten und Anwendern die Grundlage für ein gemeinsames Verständnis über die Konzepte von Prognostics Prognose. Zudem ermöglicht es dieser Standard dem Anwender jene Daten, Eigenschaften, Prozesse und Verhalten zu bestimmen, die für eine genaue Prognose notwendig sind.

### ISO 18435, Industrial automation systems and integration – Diagnostics, capability assessment and maintenance applications integration

Dieser Internationale Standard bietet Methoden zur Integration von Diagnose, Capability-Assessment und Instandhaltung in die Anwendungen bei der Produktion, Steuerung und anderen Herstellungsabläufen. Vor allem bietet der Standard eine Verknüpfung der genannten Anwendungen mit den Lebenszyklen eines Asset-Managements. Siehe hierzu Abbildung 3:

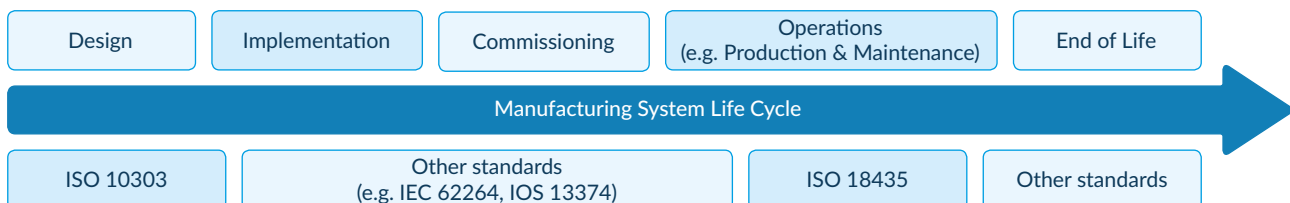


Abbildung 3: Anwendung der ISO 18435 im Lebenszyklus eines Fertigungssystems

### EN 13306, Maintenance – Maintenance terminology

Damit Begriffe von allen gleich verstanden werden, bietet dieser Europäische Standard ein Wörterbuch zu den Begriffen der Instandhaltung. So findet sich darin die u.a. Definition für „predictive maintenance“: „zustandsorientierte Instandhaltung, die nach einer Vorhersage, abgeleitet von wiederholter Analyse oder bekannten Eigenschaften und Bestimmung wichtiger Parameter, welche den Abbau der Einheit kennzeichnen, durchgeführt wird“.

### EN 16646, Maintenance – Maintenance within physical asset management

Dieser Europäische Standard führt einen allgemeinen Ansatz für das Anlagenmanagement als einen Rahmen für die Instandhaltungsmaßnahmen ein. Sie führt zugleich den Zusammenhang zwischen der strategischen Planung und dem Managementsystem für die Instandhaltung ein und beschreibt die Wechselwirkungen zwischen dem Instandhaltungsprozess und allen weiteren Prozessen des Anlagenmanagements. Dieser Standard behandelt die Rolle und Bedeutung der Instandhaltung im Rahmen des Anlagenmanagementsystems über den gesamten Lebenszyklus eines Objekts.



**EN 16991, Risk based inspection framework (RBIF)**

Dieser Europäische Standard bietet ein Rahmenwerk zur Risiko-basierten Inspektion. Während in den vergangenen Jahrzehnten Inspektionen und Instandhaltungen nach festen Verfahren und zeitlichen Abläufen erfolgten, wandelte sich dies in einen risikobasierten Ansatz, um Fehl- bzw. Totzeiten vorausschauend zu reduzieren.

## 3.4 ASSET MANAGEMENT

**» ISO 55001, Asset management – Management systems – Requirements**

Dieser Internationale Standard legt die Anforderungen für Aufbau, Einführung, Aufrechterhaltung und Verbesserung eines Managementsystems für Asset Management fest. Insbesondere sollen durch einen systematischen, strukturierten Aufbau eines solchen Asset-Managements jene einen Nutzen ziehen, die Asset Management-Aktivitäten und Dienstleistungen anbieten sowie internen und externen Stakeholdern, die die Fähigkeit der Organisation prüfen, den rechtlichen, gesetzlichen und vertraglichen Anforderungen sowie den eigenen Verpflichtungen der Organisation gerecht zu werden.

## 3.5 RISK MANAGEMENT

**» ISO 31000, Risk management – Principles and guidelines**

Dieser Internationale Standard bietet die Grundsätze eines Risikomanagements und darüber hinaus konkrete Hilfestellungen für die Planung, das Umsetzen und den Betrieb eines solchen. Dadurch wird es einer Organisation unter anderem ermöglicht, die Notwendigkeit der Risikoidentifikation und Risikobewältigung in der gesamten Organisation bewusst zu machen, die Schadensverhütung und das Management von Vorkommnissen zu verbessern, Schadensfälle zu minimieren. Auf diesen Standard baut EN (IEC/ISO) 31010 Risikomanagement auf.

**» ISO/IEC 27005, Information technology – Security techniques – Information security risk management**

Dieser Internationale Standard bietet Hilfestellungen zu einem Information-Security-Risk-Management einer Organisation, insbesondere zur Unterstützung eines Informationssicherheitsmanagements nach ISO/IEC 27001 aus Risikosicht.

## 3.6 DATENANALYSE

**» Standards des ISO/TC 69, Applications of statistical methods**

Für die Datenanalyse kommen verschiedene Methoden der Statistik zum Tragen. Vor dem Einsatz dieser Methoden ist ihr Gültigkeits- bzw. Anwendungsbereich zu prüfen. Hierbei können internationale Standards des ISO/TC 69 unterstützen.

**» ISO/IEC TR 20547-1, Information technology – Big data reference architecture – Part 1: Framework and application process**

Dieser in Ausarbeitung befindliche Technische Report bietet eine Hilfestellung beim Aufbau einer Referenzarchitektur für Big Data und wie diese durch einen User für dessen Fragestellung angewendet werden kann.

## 3.7 ERLÖSMODELL: CONTRACT/CREDIT/ SERVICE MANAGEMENT

### » ISO 22739, Blockchain and Distributed Ledger Technologies – Terminology and Concepts

Dieser, sich in Ausarbeitung befindliche internationale Standard, bietet im Sinn eines Wörterbuchs eine Definition der im Rahmen von Blockchain genutzten Begriffe und beschreibt die Konzepte.

### » EN 16931-1, Electronic invoicing – Part 1: Semantic data model of the core elements of an electronic invoice

Dieser Europäische Standard enthält das semantische Datenmodell der Kernelemente einer elektronischen Rechnung, um damit einen aus technischer Sicht reibungslosen elektronischen Geschäftsverkehr – auch über Ländergrenzen hinweg – zu unterstützen.

### » EN 13269, Maintenance – Guideline on preparation of maintenance contracts

Dieser Europäische Standard dient als Leitfaden zur Erstellung von Instandhaltungsverträgen. Er kann zum Beispiel bei grenzüberschreitenden wie auch nationalen Geschäftsbeziehungen zwischen Auftraggeber und Instandhaltungsdienstleister angewendet werden sowie bei jeder Art von Einheiten mit Ausnahme von Computer-Software; es sei denn, dass die Software als wesentlicher Bestandteil einer Anlage bzw. zusammen mit der Anlage instandgehalten werden muss.



# QUELLEN- VERZEICHNIS/ DANKSAGUNG

# 4



## QUELLENVERZEICHNIS

Breitfuß G., Mauthner K., Lassnig M., Stabauer P., Günter G., Stummer M., Freiler M., Meilinger A. (2017).  
Analyse von Geschäftsmodell-innovationen durch die digitale Transformation mit Industrie 4.0.  
Online aufrufbar unter <https://i40transform.salzburgresearch.at/> (10.10.2017)

Kaufmann, T. (2015).  
Geschäftsmodelle in Industrie 4.0 und dem Internet der Dinge: der Weg vom Anspruch in die Wirklichkeit. Springer-Verlag.

Wischmann, Steffen; Wangler, Leo; Botthof, Alfons (2015): Industrie 4.0.Volks- und betriebswirtschaftliche Faktoren für den Standort Deutschland. Studie im Rahmen der Begleitforschung zumTechnologieprogramm AUTONOMIK für Industrie 4.0. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). Berlin.

Abbildung 1: Osterwalder A., Pigneur Y., Smith A. (2010).  
Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. Wiley

## DANKSAGUNG

### **An diesem Papier haben mitgearbeitet (in alphabetischer Reihenfolge):**

DI Christian Gabriel, ÖVE – Österreichischer Verband für Elektrotechnik  
Dr. Karl Grün, ASI – Austrian Standards  
DI Peter Reichel, ÖVE – Österreichischer Verband für Elektrotechnik

### **Folgende Personen wurden konsultativ eingebunden (in alphabetischer Reihenfolge):**

Ing. Werner Fischer, Siemens AG Austria  
Mag. Mathias Grandosek, Arbeiterkammer Wien  
Gerald Kreuzer, Gewerkschaft PRO-GE  
Dr. Dietmar Trattner, Österreichisches Patentamt

## IMPRESSUM

### **Medieninhaber, Herausgeber und Hersteller:**

Verein Industrie 4.0 Österreich – die Plattform für intelligente Produktion  
Mariahilfer Straße 37–39, 1060 Wien  
[www.plattformindustrie40.at](http://www.plattformindustrie40.at) / [office@plattformindustrie40.at](mailto:office@plattformindustrie40.at)  
ZVR-Zahl: 829608522

### **Projektleitung:**

Paul Trompisch, MPP  
Verein Industrie 4.0 Österreich

**Design:** veni vidi confici® | Atelier für visuelle Kommunikation

**Fotoquelle:** Shutterstock

Stand September 2018

**Haftungsausschluss:** Alle Angaben wurden sorgfältig recherchiert. Für die Vollständigkeit und Richtigkeit des Inhaltes sowie für zwischenzeitliche Änderungen übernimmt der Herausgeber keine Gewähr.



