

Inhaltsverzeichnis

**Vorwort** ..... 5

**Management Abstract** ..... 12

**Christiana Köhler-Schute**

**Industrie 4.0: Ein Überblick** ..... 17

**Dr. Peter Köhler, Dr. Björn Six und Dr. Jan Stefan Michels**

1 Grundlegendes Verständnis von Industrie 4.0 ..... 17

1.1 Was ist Industrie 4.0..... 17

1.2 Wesentliche Dimensionen von Industrie 4.0..... 19

1.3 Wichtige Begriffe im Kontext von Industrie 4.0 ..... 20

1.4 Wichtige Spieler in Deutschland ..... 22

2 Zielsetzungen und Treiber für Industrie 4.0 ..... 24

2.1 Zielsetzungen und Treiber aus volkswirtschaftlicher Sicht ..... 24

2.2 Zielsetzungen und Treiber für produzierende Unternehmen  
und die Ausrüsterindustrie ..... 25

2.3 Industrie 4.0 als Facette der digitalen Welt..... 27

3 Exemplarische Anwendungsgebiete von Industrie 4.0 ..... 28

3.1 Energiemanagement / Steigerung der Ressourceneffizienz  
von Produktionssystemen ..... 29

3.2 Condition Monitoring und Diagnose ..... 30

3.3 Selbstoptimierende Produktionsprozesse..... 31

4 Herausforderungen der Umsetzung von Industrie 4.0 ..... 32

4.1 Herausforderungen aus Anwendersicht..... 32

4.2 Herausforderungen aus Ausrüstersicht ..... 34

4.3 Herausforderungen aus regulatorischer und politischer Sicht ..... 35

4.4 Herausforderungen aus technischer Sicht..... 36

4.5 Herausforderungen aus internationaler Sicht ..... 37

5 Status Quo und Ausblick ..... 39

**Cyber-physische Systeme (CPS) – Einordnung und Praxisbeispiel..... 44**

**Jens Amberg**

1 Einordnung der CPS im Kontext der „Industrie 4.0“ ..... 44

2 Grundfunktionen und Nutzen der CPS..... 46

3 Die Herausforderungen bei der Umsetzung Cyber-physischer Systeme . 48

4 Praxisbeispiel eines Cyber-physischen Systems:  
die sich selbst umrüstende Maschine ..... 51

<b>Die I 4.0 Community Cloud –Die Community Cloud als Basistechnologie für Industrie 4.0.....</b>	<b>56</b>
<b>Josef Glöckl-Frohnholzer</b>	
1 Das Internet der Dinge und Dienste hält Einzug in die Fabrik .....	56
2 Einordnung Community Cloud in das Industrie-Referenzmodell I 4.0 .....	59
2.1 Industrie 4.0-Cloud-Stack der Experton Group.....	59
2.2 Cloud-Orchestrierung als Teil der CPS-Plattform .....	61
2.3 Community Cloud – Secure Communication Platform als Nukleus für Industrie 4.0 .....	61
3 I 4.0 Community Cloud.....	63
3.1 Hybrid-Cloud Management .....	63
3.2 Informationssicherheit als Erfolgsfaktor für Industrie 4.0 .....	65
4 Einheitliche Standards.....	70
4.1 OS Layer: OpenStack .....	70
4.2 IT-Sourcing: IaaS-Marktplätze .....	70
5 Fazit.....	71
<b>WebAccess als Lösungsplattform für Applikationen bei IoT und Industrie 4.0 .....</b>	<b>73</b>
<b>Jash Bansidhar</b>	
1 Aktuelle Trends und Fakten der Automatisierungstechnik.....	73
2 WebAccess und seine Einsatzgebiete .....	74
3 Anwendernutzen von WebAccess .....	77
4 Schlussfolgerung.....	80
<b>Rollenbasiertes Prozess-Know-how. Das Zusammenspiel zwischen IT, Organisation und Menschen auf dem Weg in die Ära Industrie 4.0.....</b>	<b>82</b>
<b>Dr. Christian Lehmann und Nicole Wassenberg</b>	
1 Einleitung.....	82
2 Besonderheit des Mittelstands .....	85
3 Terminologische Grundlagen .....	87
4 Integration von wissensbasierten GPM in das IT-PM .....	88
5 Praxisbeispiel .....	90
6 Fazit.....	94
<b>IT-Sicherheit in Industrie 4.0 .....</b>	<b>97</b>
<b>Dr. Harald Schöning</b>	
1 Einleitung.....	97
2 Warum ist Sicherheit für Industrie 4.0 so wichtig? .....	98

3	Welche neuen Sicherheitsanforderungen stellt Industrie 4.0?.....	100
4	Welche Herausforderungen stellt Industrie 4.0 für die IT-Sicherheit? ...	101
5	Welche Lösungsansätze existieren?.....	102
6	Ausblick .....	104

## **Standardisierung in Industrie 4.0 – vertikale und horizontale Integration 105**

### **Stefan Hoppe**

1	Einleitung.....	105
2	Ausgangssituation .....	106
3	Transport, Sicherheit, Robustheit.....	106
3.1	Sicherheitsuntersuchungen BSI.....	107
3.2	Daten und Informationen.....	107
4	Kommunikations-Stack und Skalierbarkeit.....	108
5	Einbindung von Informationsmodellen .....	108
5.1	PLCopen: Mapping der IEC61131-3 in den UA-Namensraum .....	109
5.2	PLCopen: OPC-UA-Client-Funktionalität in der SPS.....	109
5.3	UMCM-Profil des MES-Herstellers .....	111
5.4	BACnet / IEC61850 / IEC61400-25 .....	111
5.5	RFID-Hersteller .....	112
6	Verbreitung und Anwendungen.....	112
7	Anwendung: Energie-Monitoring und Big Data .....	113
8	Status – Ausblick.....	114

## **Forschungsprojekt CyProS – Industrie 4.0 erreicht den Hallenboden ..... 116**

### **Heiko Frank**

1	Die Zielsetzung von CyProS stellt den deutschen Mittelstand in den Fokus.....	116
2	Das Projekt CyProS verfolgt eine ganzheitliche Betrachtung von Cyber-physischen Produktionssystemen .....	117
3	Exemplarische Umsetzungsbeispiele aus der Schaufensterfabrik .....	121
4	Erfahrungen aus der Schaufensterfabrik .....	126

## **Vom Sensor zum Geschäftsprozess – Industrie 4.0 in der Stahlindustrie 128**

### **Dr. Dietmar Gärtner und Jens Schimmelpfennig**

1	Zusammenfassung.....	128
2	Umsetzung in der Stahlindustrie – das Projekt iPRODUCT .....	129
2.1	Problemstellung .....	129
2.2	Ziel von iPRODUCT.....	129
2.3	Lösungsansatz .....	130

2.4	Systemkomponenten .....	131
2.5	Anwendungsbeispiele .....	133
2.5.1	Reduzierung von Durchlaufzeiten.....	133
2.5.2	Handlungsempfehlungen für Prozessoptimierungen.....	134
2.5.3	Verbesserung der Qualitätsprüfung.....	135
3	Ausblick .....	136
<b>Industrie 4.0 – Mehr als die Digitalisierung von Geschäftsprozessen.....</b>		<b>137</b>
<b>Nicole Wassenberg und Dr. Christian Lehmann</b>		
<b>Industrie 4.0 – Rechtliche Aspekte .....</b>		<b>143</b>
<b>Dr. Jens Eckhardt</b>		
1	Einleitung.....	143
2	Recht an (vorbestehenden) Entwicklungen und an den entstehenden bzw. gesammelten Daten.....	143
2.1	Schutz von vorbestehendem Know-how und „Intellectual Property“ .....	144
2.2	Schutz von entstehenden Daten .....	145
2.3	Lizenzierung.....	146
2.4	Geheimhaltungsvereinbarung .....	146
2.5	Geheimhaltungspflichten gegenüber Dritten .....	149
3	Vertragsbeziehungen zwischen den Beteiligten .....	149
3.1	Ende der Vertragsbeziehung .....	150
3.2	„Leserhorizont“ bei der Vertragsgestaltung.....	151
3.3	Inhalt des Vertrags .....	151
3.4	Regelungsmöglichkeiten über Service Level Agreements (SLA) ..	152
4	Datenschutzrecht .....	154
4.1	Vorgaben des Datenschutzrechts .....	154
4.2	Personenbezogenes Datum .....	155
4.3	Besonderheiten im Beschäftigungsverhältnis .....	156
4.4	Grenzüberschreitender Datenfluss .....	157
4.5	Zulässigkeit der Datenerhebung und -verwendung .....	158
5	Haftung .....	159
5.1	Haftung im Rahmen von Industrie 4.0 .....	160
5.2	Haftungsbegrenzung durch Vertrag .....	161
5.3	Haftung im Außenverhältnis.....	162
6	IT-Sicherheit und sog. IT-Sicherheitsgesetz .....	162
7	Telekommunikationsrecht .....	164
8	Fazit.....	165
<b>Unternehmensdarstellungen.....</b>		<b>166</b>
<b>Autorenporträts .....</b>		<b>171</b>