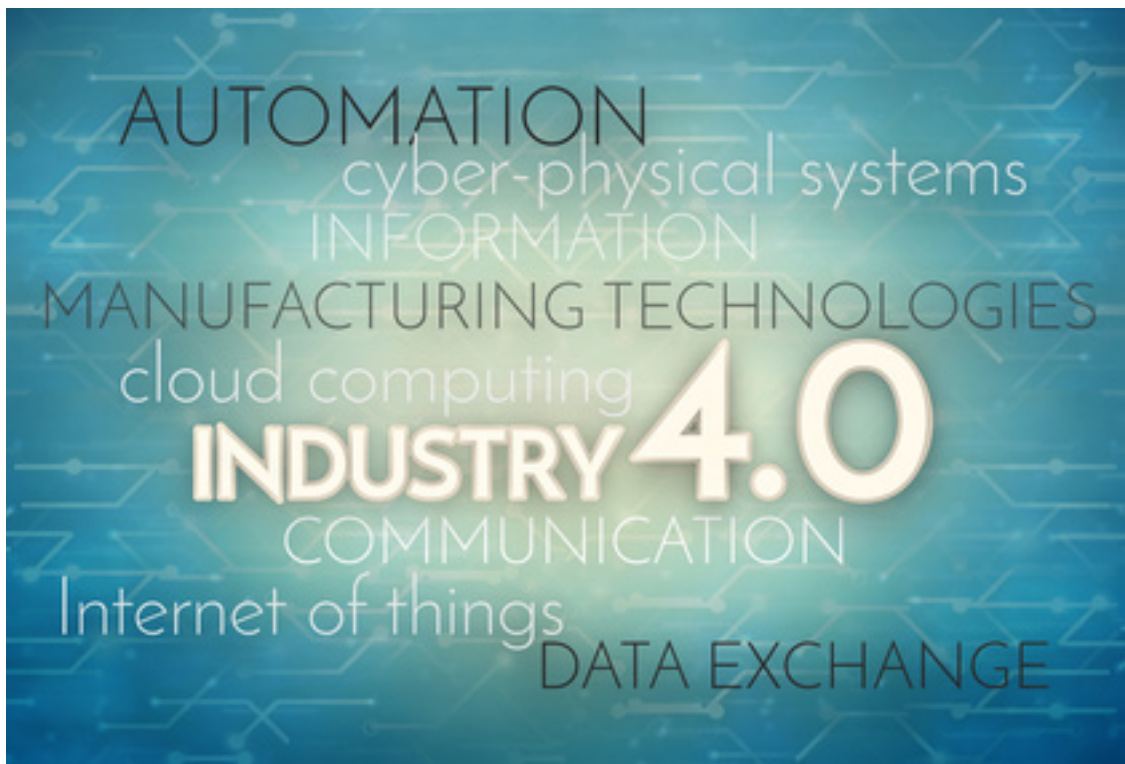


***Der aktuelle Prozess der Realisierung
von Industrie 4.0 in der Automation
und seine Perspektiven
im deutschen Maschinenbau***



Highlights, Inhaltsverzeichnis, Budget

***Der aktuelle Prozess der Realisierung
von Industrie 4.0 in der Maschinenautomation
und seine Perspektiven im deutschen Maschinenbau***

- Highlights -

Die Struktur der Realisierung von Industrie 4.0 im deutschen Maschinenbau

Dieser Teil 1 steht am Anfang der Studie, denn man kann keinen Prozess umfassend untersuchen, dessen Struktur nicht oder nur unvollständig bekannt ist.

Die Analyse identifiziert die wesentlichen Strukturelemente der Realisierung von Industrie 4.0:

- Das Merkmal von Industrie 4.0, das für die Realisierung gegenwärtig und für die absehbare Zukunft das wesentliche ist
- Die Abgrenzung von Industrie 4.0 zur gegenwärtig vorherrschenden Hochautomation,
- Die zukünftigen Entwicklungsstufen von Industrie 4.0
- Die zu erwartenden Entwicklungstypen von Industrie 4.0
- Wie sich Industrie 4.0 für den Maschinenbauer sinnvoll gliedern lässt
- Was Industrie 4.0 für die Maschine bedeutet, welche allgemeine Folgen sich daraus für den Maschinenbauer und seine Endkunden ergeben
- Die fünf mittelfristigen Folgen von Industrie 4.0 für die Automatisierungshersteller
- Die ökonomischen Bedingungen für Industrie 4.0 im Maschinenbau und welcher Gegentrend sich abzeichnet.

Diese Strukturanalyse dient als Basis für die Entwicklung der Unternehmens-Strategie durch Automatisierungshersteller und Maschinenbauer.

Fokus auf Änderungen in allen wesentlichen Automatisierungsbereichen

Die Studie untersucht

- elf maschinenbezogene Änderungen zur Maschinenautomation in Richtung Industrie 4.0 (Teil 3, Inhaltsverzeichnis Seite 7 bis 10).
- fünf maschinenübergreifende Änderungen in Richtung Industrie 4.0 (Teil 4, Inhaltsverzeichnis Seite 11).

Die Studie ordnet alle Änderungen der Maschinenbauer in fünf Entwicklungsstufen im Hinblick auf Industrie 4.0 ein und bestimmt inhaltlich diese für jede der insgesamt 16 Änderungen.

Zusammen mit den über 500 Statements der Maschinenbauer entsteht damit eine Roadmap für Automatisierungshersteller und Maschinenbauer, aus der unmittelbar die Ansatzpunkte für die Weiterentwicklung der Maschinenautomation in Richtung Industrie 4.0 folgen.

Der Grad der Realisierung von Industrie 4.0 in den Branchen als Benchmark

Für jede der zehn Branchen gewinnt die Studie den Prozentsatz, der die Realisierung von Industrie 4.0 kennzeichnet.

Dieser Prozentsatz ist immanent aus den Entwicklungsstufen der Änderungen der Maschinenbauer abgeleitet und nicht Ergebnis eines externen, abstrakten Maßstabes.

So dokumentiert die Rangfolge der Branchen zur Realisierung von Industrie 4.0 das Gleichgewicht von technologische Änderungen und Kundennutzen.

Daraus können Maschinenbauer wie Automatisierungshersteller unmittelbar ihre Benchmarks für die Weiterentwicklung der Maschinenautomation ableiten. (Teil 2)

Topaktuelle Bedarfstrends

Sie nutzen topaktuelle Bedarfstrends durch einen Erhebungszeitraum von Februar/April 2016. Die Bedarfstrends sind repräsentativ, sie beruhen auf ausführlichen Angaben von 23% der knapp 650 Maschinenbauer mit 100 und mehr Beschäftigten in den 10 automatisierungsrelevanten Branchen des deutschen Maschinenbaus (148 Firmen).

Ausschließlich persönliche Interviews per Telefon oder Face-to-face wurden geführt.

Die Interviews setzen sich zusammen aus

- 11% Unternehmen mit 1.000 und mehr Beschäftigten
- 16% Unternehmen mit 500 und unter 1.000 Beschäftigten
- 27% Unternehmen mit 250 und unter 500 Beschäftigten
- 46% mit Unternehmen zwischen 100 und unter 250 Beschäftigten.

Die zehn Branchen sind Bau/Glas/Keramikmaschinen, Druck-/Papiermaschinen, Förder-technik, Gummi- und Kunststoffmaschinen, Holzbearbeitungsmaschinen, Nahrungsmittelmaschinen, Robotik und Automation, Textilmaschinen, Verpackungsmaschinen und Werkzeugmaschinen.

Die Studie redet nicht über Industrie 4.0, sondern mit den Maschinenbauern

Diese Studie redet nicht über Industrie 4.0, sondern mit den Maschinenbauern,

- worin die praktische Relevanz von Industrie 4.0 für die Maschinenautomation besteht
- welche Änderungen in diese Richtung unternommen werden
- wie diese Änderungen in den Gesamtprozess zu Industrie 4.0 einzuordnen sind
- welche Rolle die Endkunden bei der Realisierung von Industrie 4.0 spielen
- welche Geschäftsmodelle sich für die Maschinenbauer und ihre Endkunden abzeichnen.

Dadurch bildet diese Studie wesentliche Eckpfeiler für eine Produkt- und Marktbearbeitungs-Strategie, die den Prozess zur Realisierung von Industrie 4.0 im Maschinenbau aktiv gestalten will.

Reports, die auf der Studie basieren, im Quest Trend Magazin

Von der Startseite des Quest Trend Magazin führt Sie dieser Link zur Hauptrubrik Industrie 4.0 <http://www.quest-trendmagazin.de/industrie-40.html>.

Dort finden Sie Reports, die auf der Studie basieren:

- die Entwicklungsstufen der Vernetzung der Maschinen in Richtung Industrie 4.0
- die praktische Relevanz von Industrie 4.0 aus Sicht der Maschinenbauer

Die Methode der Studie legt Thomas Quest im Interview dar und grenzt sie gegen andere Studien ab.

***Der aktuelle Prozess der Realisierung
von Industrie 4.0 in der Maschinenautomation
und seine Perspektiven im deutschen Maschinenbau***

- Inhaltsverzeichnis -

Hinweis: Industrie 4.0 wird teilweise als I4 und das cyber-physical system als CPS abgekürzt verwendet abgekürzt

Vorwort	1
Wegweiser	2
Teil 1 Die Struktur der Realisierung von Industrie 4.0 (I4) im Maschinenbau	
Kapitel 1 Die Aufgabe dieses Teils	
Die Aufgabe dieses Teils	7
Kapitel 2 Die Entwicklungstypen, die von I4 erwartet werden können	
Die Bestimmung von Industrie 4.0 für die Untersuchung im Maschinenbau	8
Wie sich I4 von der Hochautomation abgrenzt	9
Welche Entwicklungstypen von Industrie 4.0 erwartet werden können	11
Kapitel 3 Wie I4 für den Maschinenbau sinnvoll unterteilt werden kann	
Die zwei Aspekte von I4 als Basis für Nutzenpotenziale und Geschäftsmodelle	13
Die vier Ansatzpunkte für Maschinenbauer, Industrie 4.0 zu realisieren	14
Kapitel 4 Die Veränderung der Maschine als CPS und die Folgen	
Die Maschine bzw. Anlage als CPS und die Auswirkungen	15
Die fünf mittelfristigen Folgen von Industrie 4.0 für die Automatisierungshersteller	19

Kapitel 5	Zu den ökonomischen Bedingungen für die Realisierung von I4	
	Die Branchenstruktur im Maschinenbau und bei den interviewten Firmen	20
	Die stagnierende Produktion des Maschinenbaus hemmt die Realisierung von I4	22
	I4 passt zur Strategie der Produktdifferenzierung, aber es gibt einen Gegentrend	23
	Die aktuellen Triebkräfte der Realisierung von Industrie 4.0	24
	Ökonomische und politische Faktoren, die hemmend auf die I4-Realisierung wirken	25
Kapitel 6	Die Position der Maschinenbauer zu Industrie 4.0	
	Die entscheidende Position der Maschinenbauer bei der Realisierung von I4	26
	Das Akzeptanzprofil der Maschinenbauer zu Industrie 4.0	27
Kapitel 7	Die Position der Endkunden zu Industrie 4.0	
	Das aktuelle Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage	29
	Der Einfluss der Endkunden auf Änderungen in Richtung Industrie 4.0	30
	Der Stand der Anfragen der Endkunden zu Industrie 4.0	31
Kapitel 8	Hohe Loyalität der Maschinenbauer zu Automatisierungslieferanten	
	Änderungen zu I4 bei hoher Loyalität zum Automatisierungslieferanten	33
	Die Forderungen der Maschinenbauer an die Automatisierungshersteller zu I4	34
Kapitel 9	Der Prozesscharakter der Realisierung von Industrie 4.0	
	Prozessfortschritte mit externem oder internem Maßstab bewerten?	40
	Der immanente Maßstab in fünf Entwicklungsstufen der I4 Qualität	41

Teil 2 Der Grad der Realisierung von I4, Nutzenaspekte und Perspektiven

Kapitel 10 Die Aufgabe dieses Teils

Die Aufgabe dieses Teils 43

Kapitel 11 Der Grad der Realisierung von Industrie 4.0 im Maschinenbau

Der Grad an Realisierung bzw. Änderungen zu Industrie 4.0 im Jahr 2016 44

Die Entwicklungsstufen der Realisierungen/Änderungen zu I4 in den Branchen 46

Kapitel 12 Die Nutzenaspekte der Maschinenbauer zu Industrie 4.0

Die erwarteten Nutzenaspekte der Maschinenbauer in Richtung Industrie 4.0 48

Der häufigste erwartete Nutzenaspekt der Maschinenbauer zu Industrie 4.0 49

Weitere erwartete Nutzenaspekte 51

Kapitel 13 Die Nutzenaspekte der Endkunden zu Industrie 4.0

Die erwarteten Nutzenaspekte für die Endkunden in Richtung I4 52

Die häufigsten erwarteten Nutzenaspekte für Endkunden zu Industrie 4.0 53

Kapitel 14 Die Perspektiven der I4-Realisierung in Form der Geschäftsmodelle

Die fünf Entwicklungsstufen der Geschäftsmodelle für Maschinenbauer 55

Geschäftsmodell 1 (in der Studie sind die Geschäftsmodelle spezifiziert): 58

Geschäftsmodell 2: 59

Geschäftsmodell 3: 60

Geschäftsmodell 4: 61

Geschäftsmodell 5: 62

Kapitel 15 Änderungen von Geschäftsmodellen der Endkunden

Fünf Änderungen von Geschäftsmodellen der Endkunden 64

Geschäftsmodell 1: 66

Geschäftsmodell 2: 67

Geschäftsmodell 3 68

Geschäftsmodell 4: 69

Geschäftsmodell 5: 70

Teil 3 Die maschinenbezogenen Änderungen in Richtung Industrie 4.0

Kapitel 16 Die maschinenbezogenen Änderungen in Richtung I4 im Überblick

Die Methodik zur Analyse dieser Änderungen	71
Die elf maschinenbezogenen Ansatzpunkte zur Realisierung von Industrie 4.0	73
Die Entwicklungsstufen der maschinenbezogenen Änderungen in Richtung I4	74
Die drei Ansatzpunkte in Richtung I4, die den Maschinenbauern schwer fallen	75
Die fünf häufigsten Ansatzpunkte der Maschinenbauer in Richtung Industrie 4.0	76

Kapitel 17 Die Realisierung der Maschinenbedienung in Richtung Industrie 4.0

Die Ergebnisse in Kurzfassung	77
Der Marktanteil der Änderungen an der Bedienung in Richtung Industrie 4.0	78
Die Entwicklungsstufen der Bedienung zur I4 Qualität	79
Die Änderungen der Bedienung zur I4 Qualität in den Branchen	81
I4 Qualität bei der Maschinenbedienung vereinzelt realisiert	82
I4 Qualität bei der Maschinenbedienung in Teilbereichen realisiert	83
I4 Qualität bei der Maschinenbedienung übergreifend realisiert	84
Änderungen bei der Bedienung in Richtung I4, aber 2016 noch nicht realisiert	85
Änderungen in Richtung I4, aber noch keine I4 Qualität bei der Bedienung	86

Kapitel 18 Die Realisierung der Vernetzung in Richtung Industrie 4.0

Die Ergebnisse in Kurzfassung	87
Der Marktanteil der Änderungen bei der Vernetzung in Richtung Industrie 4.0	88
Die Entwicklungsstufen der Vernetzung zur I4 Qualität	89
Die Änderungen der Vernetzung zur I4 Qualität in den Branchen	91
I4 Qualität bei der Vernetzung vereinzelt realisiert	92
I4 Qualität bei der Vernetzung in Teilbereichen realisiert	94
I4 Qualität bei der Vernetzung übergreifend realisiert	95
Änderungen bei der Vernetzung in Richtung I4, aber 2016 noch nicht realisiert	97
Änderungen in Richtung I4, aber noch keine I4 Qualität bei der Vernetzung	98

Kapitel 19 Die Realisierung einer selbstoptimierenden Produktion

Die Ergebnisse in Kurzfassung	99
Der Marktanteil der Änderungen für eine selbstoptimierende Produktion	100
Die Entwicklungsstufen der selbstoptimierenden Produktion	101
Die Änderungen der selbstoptimierenden Produktion in den Branchen	103
I4 Qualität zur selbstoptimierenden Produktion vereinzelt realisiert	104
I4 Qualität zur selbstoptimierenden Produktion in Teilbereichen realisiert	105
Änderungen zur selbstoptimierenden Produktion, aber 2016 noch nicht realisiert	107

Kapitel 20 Die Realisierung von Plug-and-Produce-Fähigkeiten

Die Ergebnisse in Kurzfassung	108
Der Marktanteil der Änderungen zu Plug-and-Produce-Fähigkeiten	109
Die Entwicklungsstufen zu Plug-and-Produce-Fähigkeiten	110
Die Änderungen zu Plug-and-Produce-Fähigkeiten in den Branchen	112
I4 Qualität zu Plug-and-Produce-Fähigkeiten in Teilbereichen realisiert	113
Änderungen zu Plug-and-Produce-Fähigkeiten, aber 2016 noch nicht realisiert	114
Änderungen in Richtung I4, aber noch keine I4 Qualität bei Plug-and-Produce	115

Kapitel 21 Die Realisierung energieeffizienter, vernetzter Antriebe in Richtung I4

Die Ergebnisse in Kurzfassung	116
Der Marktanteil der Änderungen zu energieeffizienten, vernetzten Antrieben	117
Die Entwicklungsstufen zu energieeffizienten, vernetzten Antrieben	118
Die Änderungen zu energieeffizienten, vernetzten Antrieben in den Branchen	120
I4 Qualität zu energieeffizienten, vernetzten Antrieben vereinzelt realisiert	121
I4 Qualität zu energieeffizienten, vernetzten Antrieben in Teilbereichen realisiert	112
I4 Qualität zu energieeffizienten, vernetzten Antrieben übergreifend realisiert	123
Änderungen zu energieeffiz., vernetzten Antrieben, aber 2016 noch nicht realisiert	124
Änderungen in Richtung I4, aber noch keine I4 Qualität bei ee. vernetzten Antrieben	125

Kapitel 22 Die Realisierung mechatronischer Intralogistik durch Linearmotoren

Die Ergebnisse in Kurzfassung	126
Der Marktanteil der Änderungen zu mechatron. Intralogistik durch Linearmotoren	127
Die Entwicklungsstufen zu mechatronischer Intralogistik durch Linearmotoren	128
Die Änderungen zu mechatronischer Intralogistik in den Branchen	130
I4 Qualität zu mechatronischer Intralogistik via Linearmotoren vereinzelt realisiert	131
I4 Qualität zu mechatronischer Intralogistik in Teilbereichen realisiert	132
Änderungen zu mechatronischer Intralogistik, aber 2016 noch nicht realisiert	133

Kapitel 23 Die Realisierung von Condition Monitoring in Richtung Industrie 4.0

Die Ergebnisse in Kurzfassung	134
Der Marktanteil der Änderungen zu Condition Monitoring in Richtung Industrie 4.0	135
Die Entwicklungsstufen zu Condition Monitoring in Richtung Industrie 4.0	136
Die Änderungen zu Condition Monitoring in den Branchen	138
I4 Qualität zu Condition Monitoring vereinzelt realisiert	139
I4 Qualität zu Condition Monitoring in Teilbereichen realisiert	140
Änderungen zu Condition Monitoring, aber 2016 noch nicht realisiert	141
Änderungen zu Condition Monitoring, aber noch keine I4 Qualität	142

Kapitel 24 Die Realisierung von Predictive Maintenance in Richtung Industrie 4.0

Die Ergebnisse in Kurzfassung	143
Der Marktanteil der Änderungen zu Predictive Maintenance in Richtung Industrie 4.0	144
Die Entwicklungsstufen zu Predictive Maintenance in Richtung Industrie 4.0	145
Die Änderungen zu Predictive Maintenance in den Branchen	147
I4 Qualität zu Predictive Maintenance vereinzelt realisiert	148
I4 Qualität zu Predictive Maintenance in Teilbereichen realisiert	150
Änderungen zu Predictive Maintenance, aber 2016 noch nicht realisiert	151
Änderungen zu Predictive Maintenance, aber noch keine I4 Qualität	152

Kapitel 25 Die Realisierung von Teilekontrolle durch RFID in Richtung I4

Die Ergebnisse in Kurzfassung	153
Der Marktanteil der Änderungen zur Teilekontrolle via RFID in Richtung I4	154
Die Entwicklungsstufen zur Teilekontrolle via RFID in Richtung Industrie 4.0	155
Die Änderungen zur Teilekontrolle via RFID in den Branchen	157
I4 Qualität zur Teilekontrolle via RFID vereinzelt realisiert	158
I4 Qualität zur Teilekontrolle via RFID in Teilbereichen realisiert	159
I4 Qualität zur Teilekontrolle via RFID übergreifend realisiert	160
Änderungen zur Teilekontrolle via RFID, aber 2016 noch nicht realisiert	161
Änderungen zur Teilekontrolle via RFID, aber noch keine I4 Qualität	162

Kapitel 26 Die Realisierung der Produktkontrolle durch RFID in Richtung I4	
Die Ergebnisse in Kurzfassung	163
Der Marktanteil der Änderungen der Produktkontrolle durch RFID in Richtung I4	164
Die Entwicklungsstufen der Produktkontrolle durch RFID in Richtung Industrie 4.0	165
Die Änderungen der Produktkontrolle durch RFID in den Branchen	167
I4 Qualität der Produktkontrolle durch RFID vereinzelt realisiert	168
I4 Qualität der Produktkontrolle durch RFID in Teilbereichen realisiert	169
I4 Qualität der Produktkontrolle durch RFID übergreifend realisiert	170
Änderungen der Produktkontrolle durch RFID, aber 2016 noch nicht realisiert	171
Kapitel 27 Die Realisierung des Robotereinsatzes in Richtung Industrie 4.0	
Die Ergebnisse in Kurzfassung	172
Der Marktanteil der Änderungen zum Robotereinsatz in Richtung Industrie 4.0	173
Die Entwicklungsstufen zum Robotereinsatz in Richtung Industrie 4.0	174
Die Änderungen zum Robotereinsatz in den Branchen	176
I4 Qualität zum Robotereinsatz vereinzelt realisiert	177
I4 Qualität zum Robotereinsatz in Teilbereichen realisiert	178
I4 Qualität zum Robotereinsatz übergreifend realisiert	179
Änderungen zum Robotereinsatz, aber 2016 noch nicht realisiert	180
Änderungen zum Robotereinsatz, aber noch keine I4 Qualität	181

Teil 4 Die maschinenübergreifenden Änderungen in Richtung Industrie 4.0

Kapitel 28 Die maschinenübergreifenden Änderungen in Richtung I4 im Überblick

Die fünf maschinenübergreifenden Änderungen	182
Die Rangfolge der maschinenübergreifenden Änderungen	183

Kapitel 29 Die Änderungen zur Datenspeicherung durch Clouds

Der Marktanteil der Änderungen zu Clouds	184
Das Akzeptanzprofil zur Datenspeicherung in Clouds im Überblick	185
Die Änderungen zu Clouds in den Branchen	186
Das Akzeptanzprofil zur Datenspeicherung in Clouds in fünf Punkten	187

Kapitel 30 Die Änderungen in Richtung Systems Engineering

Der Marktanteil der Änderungen in Richtung Systems Engineering	189
Die zwei Entwicklungsstufen in Richtung Systems Engineering	190
Die Änderungen zum Systems Engineering in den Branchen	191
Das Engineering wird modularisiert und standardisiert	192
Das Engineering erfolgt immer integrierter	193

Kapitel 31 Die Änderungen zur virtuellen Erstellung/Simulation von Maschinen

Der Marktanteil der Änderungen zur virtuellen Erstellung/Simulation	195
Die Entwicklungsstufen zur virtuellen Erstellung/Simulation von Maschinen	196
Die Änderungen zur virtuellen Erstellung/Simulation in den Branchen	197
Virtuelle Erstellung und Simulation von Teilbereichen	198
Simulation von Teilbereichen	199
Virtuelle Erstellung und Simulation von Maschinen	200
Simulation von Maschinen	202

Kapitel 32 Die Änderungen zur Selbstjustage bei Inbetriebnahmen

Der Marktanteil der Änderungen zur Selbstjustage bei Inbetriebnahmen	203
Die drei Entwicklungsstufen zur Selbstjustage bei Inbetriebnahmen	204
Die Änderungen zur Selbstjustage bei Inbetriebnahmen in den Branchen	205
Die drei Entwicklungsstufen zur Selbstjustage bei Inbetriebnahmen	206

Kapitel 33 Die Änderungen zum Einsatz von 3D Druckern

Der Marktanteil der Änderungen zum Einsatz von 3D Druckern	207
Die Entwicklungsstufen zum Einsatz von 3D Druckern	208
Die Änderungen zum Einsatz von 3D Druckern in den Branchen	209
Die Änderungen zum Einsatz von 3D Druckern	210

Anhang

T-1 – T-5

***Der aktuelle Prozess der Realisierung
von Industrie 4.0 in der Maschinenautomation
und seine Perspektiven im deutschen Maschinenbau***

- Budget -

**Der aktuelle Prozess der Realisierung von Industrie 4.0
in der Maschinenautomation und seine Perspektiven
im deutschen Maschinenbau**

4.950 €

- 210 Seiten, 65 Abbildungen, 1 Tabelle, Anhang 6 Tabellen
- 518 Statements der Maschinenbauer
- Inhalt gemäß übermitteltem Inhaltsverzeichnis
- spiralgebundene, farbige Printausgabe in deutscher Sprache

Die Rechnungsstellung erfolgt nach Lieferung. Zahlungsziel ist 14 Tage netto. Preise verstehen sich zzgl. MwSt.