

Inhaltsübersicht

1 Einleitung	1
2 Grundlagen und Abgrenzung der Untersuchung	11
3 Stand der Erkenntnisse	39
4 Herleitung des Konzeptansatzes	71
5 Beschreibung von Industrie-4.0-Umgebungen	93
6 Beschreibung von Informationssicherheitsmaßnahmen	139
7 Erklärung bestehender Wirkungszusammenhänge	159
8 Gestaltung eines Informationssicherheitsmanagementsystems	183
9 Evaluation.....	209
10 Zusammenfassung und Ausblick	237
11 Literaturverzeichnis.....	241
Anhang.....	287

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
1.1 Ausgangssituation und Problemstellung	1
1.2 Zielsetzung und Forschungsfrage	3
1.3 Wissenschaftlicher Bezugsrahmen	4
1.4 Forschungskonzeption	6
1.5 Aufbau der Untersuchung	8
2 Grundlagen und Abgrenzung der Untersuchung	11
2.1 Digitalisierungs- und Informationsmanagement	11
2.1.1 Informationen und deren Management	11
2.1.2 IT-Komplexität	15
2.1.3 IT-Strategie	16
2.1.4 Rolle der IT-Abteilung	17
2.2 Produzierende Unternehmen	19
2.3 Industrie 4.0	21
2.3.1 Begriffsdefinition	22
2.3.2 Paradigmen von Industrie 4.0	23
2.3.3 Reifegrad	24
2.4 Informationssicherheit	25
2.4.1 Begriffsdefinition	25
2.4.2 Wandel der Informationssicherheit durch Industrie 4.0	27
2.4.3 Management der Informationssicherheit	30
2.4.4 Schwachstellen und Maßnahmen	34
2.5 Abgrenzung und Präzisierung des Untersuchungsbereichs	35
2.5.1 Modellentwicklung	36
2.5.2 Modellanwendung	37
3 Stand der Erkenntnisse	39
3.1 Beschreibung von Industrie-4.0-Umgebungen	39
3.1.1 Referenzmodelle von Industrie-4.0-Umgebungen	39
3.1.2 Methoden und Templates zur Beschreibung von Industrie-4.0-Umgebungen	46
3.2 Ansätze zur Identifikation von Schwachstellen	48
3.3 Grundlagen zur Beschreibung von Informationssicherheitsmaßnahmen	52
3.3.1 Strukturierung von Informationssicherheitsmaßnahmen	53
3.3.2 Beschreibungsansätze für Informationssicherheitsmaßnahmen	53
3.3.3 Methoden zur Bestimmung von Informationssicherheitsmaßnahmen	55
3.4 Ansätze zur Realisierung der Informationssicherheit in produzierenden Unternehmen	57
3.5 Anforderungen an eine effiziente ISMS-Umsetzung in KMU	63
3.5.1 Definition von und Informationssicherheit in KMU	63
3.5.2 Anforderungen an ein effizientes und pragmatisches ISMS	64
3.6 Zwischenfazit und Ableitung des Forschungsbedarfs	68

4	Herleitung des Konzeptansatzes	71
4.1	Anforderungen an das zu entwickelnde Gesamtkonzept	71
4.2	Grundlagen der Modellentwicklung	72
4.2.1	Systemtheorie	72
4.2.2	Modellbildung	75
4.3	Methodische Grundlagen	77
4.3.1	Referenzmodellierung	78
4.3.2	Identifikation und Analyse von Ursache-Wirkungs-Beziehungen	81
4.3.3	Ziel-Mittel-Beziehung	83
4.3.4	Threat-Modeling	84
4.3.5	Aufwand-Nutzen-Analyse	87
4.4	Konkretisierung der Vorgehensweise	88
5	Beschreibung von Industrie-4.0-Umgebungen	93
5.1	Definition des Begriffs <i>Industrie-4.0-Umgebung</i>	93
5.2	Konstruktion des Spezialisierungsmodells	96
5.2.1	Untersuchungsmethoden	97
5.2.2	Problem- und Zieldefinition	98
5.2.3	Konstruktion des Ordnungsrahmens	99
5.2.4	Modellierung der Struktur	105
5.2.5	Konsolidierung und Komplettierung	118
5.2.6	Zwischenfazit zur Entwicklung des Beschreibungsmodells	119
5.3	Anwendung des Modells	120
5.3.1	Auswahl und Einordnung relevanter Schwachstellen in den Ordnungsrahmen	121
5.3.2	Validierung des entwickelten Modells	136
5.4	Zusammenfassung und Ergebnisreflexion	137
6	Beschreibung von Informationssicherheitsmaßnahmen	139
6.1	Eingrenzung der zu betrachtenden Maßnahmen	139
6.1.1	Beschreibung des Vorgehens zur Eingrenzung der Maßnahmen	139
6.1.2	Beschreibung der untersuchten Quellen	141
6.2	Beschreibung ausgewählter Maßnahmen	144
6.2.1	Beschreibung von Maßnahmenbündeln	144
6.2.2	Aspekte zur Beschreibung von Informationssicherheitsmaßnahmen	147
6.2.3	Exemplarische Beschreibung der Einzelmaßnahmen im Detail	148
6.3	Besondere Sicherheitsbedürfnisse in produzierenden Unternehmen	149
6.4	Bewertungskatalog zur Auswahl von Maßnahmen	150
6.4.1	Grundstruktur des Bewertungskatalogs	150
6.4.2	Risikobetrachtung	151
6.4.3	Einbettung in einen Risikomanagementprozess als Teil eines ISMS	155
6.5	Zusammenfassung und Ergebnisreflexion	157
7	Erklärung bestehender Wirkungszusammenhänge	159
7.1	Vorgehensweise zur Erklärung der Wirkungszusammenhänge	159
7.1.1	Rahmenbedingungen zur Erklärung der Wirkungszusammenhänge	160
7.1.2	Reduktion der Wirkungszusammenhänge	162

7.2	Wirkung von Maßnahmen auf Schwachstellen.....	165
7.2.1	Identität, Authentisierung und Zugangskontrolle	165
7.2.2	Datensicherheit.....	167
7.2.3	Informationsschutzprozesse und -prozeduren.....	169
7.2.4	Wartung und Pflege	174
7.2.5	Technologien	174
7.2.6	Anomalie-Erkennung	179
7.2.7	Kontinuierliche Überwachung	180
7.2.8	Erkennungsprozessorganisation	182
7.3	Zusammenfassung und Ergebnisreflexion	182
8	Gestaltung eines Informationssicherheitsmanagementsystems	183
8.1	Vorgehensmodell zur effizienten Absicherung der Informationssicherheit für Industrie-4.0-Umgebungen in produzierenden Unternehmen.....	184
8.1.1	Schritt 1 – Priorisierung.....	185
8.1.2	Schritt 2 – Orientierung	190
8.1.3	Schritt 3 – Status quo.....	194
8.1.4	Schritt 4 – Risikoermittlung	196
8.1.5	Schritt 5 – Zielzustand	198
8.1.6	Schritt 6 – Handlungsbedarf.....	199
8.1.7	Schritt 7 – Implementierung	201
8.2	Hinweise zur Anwendung des Vorgehensmodells.....	203
8.2.1	Ergänzende Aspekte zur Einführung eines ISMS.....	203
8.2.2	Einführung und Umsetzung relevanter Informationssicherheitsmaßnahmen	205
8.2.3	Informationssicherheit-Toolbox	206
8.3	Zusammenfassung und Ergebnisreflexion	207
9	Evaluation.....	209
9.1	Aufbau und Auswahl der Fallstudien	209
9.2	Fallstudie 1: BlueBox Auto GmbH & Co. KG	210
9.2.1	Das Unternehmen BlueBox.....	210
9.2.2	Ausgangssituation und zu betrachtende Industrie-4.0-Umgebung	210
9.2.3	Anwendung des Vorgehensmodells bei BlueBox	212
9.3	Fallstudie 2: Ph-Mechanik	224
9.3.1	Das Unternehmen Ph-MECHANIK GmbH & Co. KG.....	224
9.3.2	Ausgangssituation und zu betrachtende Industrie-4.0-Umgebung	225
9.3.3	Anwendung des Vorgehensmodells bei Ph.....	227
9.4	Konsolidierte Bewertung der Evaluierungsergebnisse	232
9.4.1	Erfüllung inhaltlicher Anforderungen	232
9.4.2	Erfüllung formaler Anforderungen	235
9.5	Zusammenfassung und Ergebnisreflexion	236
10	Zusammenfassung und Ausblick	237
10.1	Zusammenfassung	237
10.2	Ausblick	239
11	Literaturverzeichnis	241
Anhang		287