

Andreas Holtschulte

Praxisleitfaden IoT und Industrie 4.0

Methoden, Tools und Use Cases für Logistik und Produktion

HANSER

Inhalt

Vorwort	IX
1 Vernetzte Dinge: Menschen, Maschinen und Anlagen im Internet der Dinge (IoT)	1
1.1 Dinge in der Wolke: Was ist IoT?	1
1.2 Wie alles begann	3
1.2.1 Die erste Kaffeemaschine im Netz	3
1.2.2 Funktechnik als Wegbereiter	5
1.2.3 Die vier industriellen Revolutionen	8
1.2.3.1 Maschinenzeitalter – Industrie 1.0	8
1.2.3.2 Industrialisierung – Industrie 2.0	9
1.2.3.3 Digitales Zeitalter – Industrie 3.0	10
1.2.3.4 Digitale Transformation – Industrie 4.0	12
1.3 Beispiele für IoT-Anwendungen	13
1.3.1 Use Cases aus dem Consumer-Bereich	13
1.3.2 Use Cases aus dem industriellen Bereich	18
1.4 Potenziale und Entwicklungen im IoT-Umfeld	21
1.4.1 Wo steht IoT in Deutschland?	24
1.4.2 Was sagen die Zahlen?	26
2 Bauplan für IoT-Systeme	31
2.1 IoT-Komponenten und -Begrifflichkeiten	33
2.1.1 Sensoren und Aktoren	33
2.1.2 Hot, Warm und Cold Storage	33
2.1.3 Digital Twin	35
2.1.4 DevOps	37

2.2	Merkmale und Anforderungen nach ISO 30141	38
2.2.1	Sicherheit von IoT-Systemen (Normabschnitt 7.2)	38
2.2.2	Architekturansforderungen von IoT-Systemen (Normabschnitt 7.3)	44
2.2.3	Funktionen von IoT-Systemen (Normabschnitt 7.4)	52
2.3	Architektur von IoT-Systemen nach ISO 30141	63
2.3.1	IoT-konzeptionelles Modell	64
2.3.2	IoT-Referenzmodell	68
2.3.3	IoT-Referenzarchitektur	73
3	IoT-Plattformen	81
3.1	IoT ohne Internet	82
3.1.1	Edge Computing	83
3.1.2	Fog Computing	83
3.2	Cloud Computing	84
3.2.1	Software as a Service (SaaS)	85
3.2.2	Infrastructure as a Service (IaaS)	85
3.2.3	Platform as a Service (PaaS)	86
3.3	Das Internet der Dinge - ein wachsender Markt	86
3.3.1	IoT-Anbieter im Wettbewerb	90
3.3.2	IoT als eigenes Marktsegment	94
3.4	Auswahlkriterien für IoT-Plattformen	95
3.4.1	Fraunhofer-Studie als Entscheidungshilfe	97
3.4.2	Integrierte versus separate Sensoren	100
3.4.3	Daten- und IT-Sicherheit	101
3.5	Multi-Cloud-Strategien	103
4	IoT und Unternehmenssoftware	107
4.1	Generelle Tipps zur Softwareanschaffung	109
4.2	Enterprise Resource Planning (ERP)	112
4.3	Lagerverwaltungssystem (LVS)	123
4.4	Transport Management System (TMS)	132
4.5	Manufacturing Execution System (MES)	137

5	Interaktion von IoT mit anderen Technologien	143
5.1	Big Data	146
5.2	Künstliche Intelligenz (KI)	151
5.3	Augmented Reality (AR) und Virtual Reality (VR)	159
5.4	3D-Druck	164
6	IoT-Projekte erfolgreich vorbereiten	171
6.1	Designdenken nach Rams	175
6.2	Design Thinking - besser als Brainstorming	178
6.2.1	Design Thinking-Phasen im Überblick	179
6.2.2	Tipps für die erfolgreiche Umsetzung	185
6.3	Realitätscheck für Use Cases	186
6.4	Partner und Support für IoT-Projekte	189
6.5	Neu kaufen oder upgraden?	191
7	Use Cases für das Internet der Dinge	195
7.1	Fahrerlose Transportfahrzeuge in der Produktion und Logistik	196
7.1.1	Ausgangssituation	198
7.1.2	FTS-Leitstand - Marke Eigenbau in der Cloud	199
7.1.3	Erfolg durch Vereinfachung	202
7.1.4	Architektur und Komponenten	205
7.2	Containermanagement in Echtzeit	206
7.2.1	Problemstellung	206
7.2.2	Lösungsdesign mit Design Thinking	207
7.2.3	Lösung	210
7.2.4	Architektur und Komponenten	212
7.3	Corona-Warn-App	213
7.4	Track & Trace in der Logistik und Produktion	220
7.4.1	IoT in der Intralogistik	222
7.4.2	Diebstahlüberwachung im Lager mit IoT	228
7.4.3	Nachverfolgung in globalen Lieferketten	230
7.5	Intelligente Datenbrillen im Lager und in der Produktion	234
7.6	Objekterkennung mit IoT	236

7.7	Wartung und Instandhaltung in der Produktion	241
7.8	IoT-Geschäftsmodelle im Maschinenbau	247
8	Vom Projekt zur IoT-Strategie	251
8.1	Projekte agil umsetzen	255
8.1.1	Scrum	259
8.1.2	Kánban	262
8.1.3	Rapid Prototyping und Minimum Viable Product	264
8.2	Aufbau eines digitalen Geschäftsmodells	267
8.3	Strategische Partnerschaften für IoT	271
8.4	Innovation und Transformation	276
Index	285