

# Inhaltsübersicht

<b>Teil I: Grundlagen und Anwendungsszenarien.....</b>	<b>1</b>
PIPE – Hybride Wertschöpfung im Maschinen- und Anlagenbau <i>Oliver Thomas, Philipp Walter, Peter Loos, Michael Schlicker und Markus Nüttgens .....</i>	3
Technische Kundendienstleistungen: Einordnung, Charakterisierung und Klassifikation <i>Philipp Walter.....</i>	24
Arbeitsformen und IT-Unterstützung im technischen Kundendienst: eine empirische Untersuchung am Beispiel der Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnikbranche <i>Philipp Walter.....</i>	42
<b>Teil II: Methoden und Modelle.....</b>	<b>59</b>
Konstruktion und Anwendung einer Entwicklungsmethodik für Product-Service Systems <i>Oliver Thomas, Philipp Walter und Peter Loos .....</i>	61
Vorgehensmodelle des Product-Service Systems Engineering <i>Marc Gräßle, Oliver Thomas und Thorsten Dollmann.....</i>	82
Lebenszyklusmodelle hybrider Wertschöpfung: Modellimplikationen und Fallstudie <i>Nadine Blinn, Markus Nüttgens, Michael Schlicker, Oliver Thomas und Philipp Walter .....</i>	130
Modellierung technischer Serviceprozesse im Kontext hybrider Wertschöpfung <i>Michael Schlicker, Nadine Blinn und Markus Nüttgens .....</i>	144
<b>Teil III: Werkzeuge und IT-Unterstützung .....</b>	<b>177</b>
Integrierte Informationssysteme zur Unterstützung technischer Kundendienstleistungen <i>Oliver Thomas, Julian Krumeich und Michael Fellmann .....</i>	179

Das INTERACTIVE-Serviceportal <i>Michael Schlicker und Stefan Leinenbach.....</i>	236
<b>Teil IV: Evaluation und Entwicklungsbegleitende Normung .....</b>	<b>259</b>
Evaluation des PIPE-Informationssystems <i>Nadine Blinn und Michael Schlicker .....</i>	261
Entwicklungsbegleitende Normung im Kontext hybrider Wertschöpfung <i>Paul Wakke .....</i>	285
<b>Teil V: Kooperationen und Geschäftsmodelle.....</b>	<b>297</b>
IT-gestützte Wertschöpfungspartnerschaften zur Integration von Produktion und Dienstleistung im Maschinen- und Anlagenbau <i>Philipp Walter, Nadine Blinn, Michael Schlicker und Oliver Thomas.....</i>	299
Geschäftsmodelle hybrider Wertschöpfung im Maschinen- und Anlagenbau mit PIPE <i>Michael Schlicker, Oliver Thomas und Frank Johann .....</i>	314
IT-Unterstützung von Instandhaltungs-, Wartungs- und Reparaturprozessen: die Perspektive der SHK-Betriebe <i>Carsten Metelmann .....</i>	339
<b>Autorenverzeichnis.....</b>	<b>349</b>

# Inhaltsverzeichnis

<b>Teil I: Grundlagen und Anwendungsszenarien.....</b>	<b>1</b>
<b>PIPE – Hybride Wertschöpfung im Maschinen- und Anlagenbau</b>	
<i>Oliver Thomas, Philipp Walter, Peter Loos, Michael Schlicker und Markus Niüttgens.....</i>	<b>3</b>
1 Einleitung.....	3
1.1 Problemstellung .....	3
1.2 Zielsetzung und Lösungsansatz .....	4
1.3 Konkretisierung der Anwendungsdomäne .....	5
2 Kundendienstprozesse der Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik .....	5
2.1 Herausforderungen aus Sicht der Hersteller.....	5
2.2 Herausforderungen aus Sicht der SHK-Betriebe .....	6
2.3 Herausforderungen aus Sicht der SHK-Kundendiensttechniker .....	6
3 Hybride Wertschöpfung als Innovationsmotor.....	7
3.1 Strategischer Lösungsansatz .....	7
3.2 Struktur des hybriden Produkts.....	9
3.3 Informationstechnische Konzeption.....	10
3.4 Implementierung und Umsetzung.....	12
4 Anwendungsszenario „Warmwasser wird nicht warm“ .....	15
4.1 Generelle Beschreibung .....	15
4.2 Vorbereitung der Störungsbehebung .....	16
4.3 Durchführung der Störungsbehebung .....	19
4.4 Nachbereitung der Störungsbehebung .....	21
5 Zusammenfassung der Ergebnisse und Ausblick .....	21
6 Literatur.....	22
<b>Technische Kundendienstleistungen:</b>	
<b>Einordnung, Charakterisierung und Klassifikation</b>	
<i>Philipp Walter.....</i>	<b>24</b>
1 Entwicklung des Begriffsfeldes um den technischen Kundendienst.....	24
2 Merkmale des Kundendienstes .....	27
2.1 Wesensmerkmale des Kundendienstes.....	28
2.2 Leistungsinhalt des Kundendienstes .....	32
2.3 Leistungsumfeld des Kundendienstes .....	33

2.4 Zusammenfassende Definition.....	35
3 Der TKD im Spektrum produktbegleitender Dienstleistungen.....	36
4 Terminologie der Instandhaltung .....	38
5 Literatur .....	39
 <b>Arbeitsformen und IT-Unterstützung im technischen Kundendienst: eine empirische Untersuchung am Beispiel der Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnikbranche</b>	
Philipp Walter.....	42
1 Eingrenzung der Untersuchungsdomäne.....	42
1.1 Der Wirtschaftszweig Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik als idealtypischer Vertreter der technischen Gebrauchsgüterbranche.....	43
1.2 Der TKD als zentraler Integrationspunkt in der Wertschöpfungskette .....	43
2 Empirische Untersuchung im technischen Kundendienst der SHK-Branche ...	45
2.1 Untersuchungsplanung und -ablauf .....	46
2.2 Zusammensetzung der Stichprobe und Bedarf nach einer Lösung zur hybriden Wertschöpfung.....	47
2.3 Demografische Faktoren.....	48
2.4 Hilfsmittel im TKD.....	49
2.5 IT-Affinität.....	53
2.6 Ökonomische TKD-Aspekte.....	56
3 Zusammenfassung.....	57
4 Literatur .....	57
 <b>Teil II: Methoden und Modelle.....</b>	<b>59</b>
 <b>Konstruktion und Anwendung einer Entwicklungsmethodik für Product-Service Systems</b>	
Oliver Thomas, Philipp Walter und Peter Loos.....	61
1 Einleitung.....	61
2 Stand der Forschung.....	63
2.1 Produktentwicklung.....	63
2.2 Dienstleistungsentwicklung.....	63
2.3 Integrierte Entwicklung von Sach- und Dienstleistungen.....	64
3 Konstruktion einer Entwicklungsmethodik für Product-Service Systems .....	65
3.1 Ordnungsrahmen der PSS-Entwicklungsmethodik .....	65
3.2 Bestimmung der Kundenanforderungen .....	67
3.3 Definition der PSS-Soll-Eigenschaften.....	68
3.4 Synthese der Sach- und Dienstleistungsmerkmale .....	69
3.5 Analyse der PSS-Ist-Eigenschaften .....	70
3.6 Produktion des PSS.....	70
4 Anwendung der Entwicklungsmethodik für Product-Service Systems.....	71

---

4.1	Einführung in die Anwendungssituation.....	71
4.2	Bestimmung der Kundenanforderungen.....	72
4.3	Definition der PSS-Soll-Eigenschaften.....	73
4.4	Synthese der Sach- und Dienstleistungsmerkmale.....	74
4.5	Analyse der PSS-Ist-Eigenschaften.....	76
4.6	Produktion des PSS.....	76
5	Konklusion und Ausblick.....	77
6	Literatur.....	78
<b>Vorgehensmodelle des Product-Service Systems Engineering</b>		
<i>Marc Gräßle, Oliver Thomas und Thorsten Dollmann.....</i>		<b>82</b>
1	Einleitung.....	82
2	Neue Anforderungen an Vorgehensmodelle durch Product-Service Systems ...	84
3	Vorgehen zum Vergleich von Product-Service-Systems-Engineering-Vorgehensmodellen.....	86
4	Selektion von Vorgehensmodellen des Product-Service Systems Engineering.	87
4.1	Vorgehensmodell nach Abdalla.....	87
4.2	Vorgehensmodell nach Aurich et al.....	89
4.3	Vorgehensmodell nach Botta, Steinbach und Weber.....	91
4.4	Vorgehensmodell nach Lindahl et al. ....	92
4.5	Vorgehensmodell nach McAloone et al. ....	94
4.6	Vorgehensmodell nach Mont.....	96
4.7	Vorgehensmodell nach Müller und Schmidt-Kretschmer .....	99
4.8	Vorgehensmodell nach Rexfelt und Af Ornäs .....	101
4.9	Vorgehensmodell nach Schenk, Ryll und Schady .....	103
4.10	Vorgehensmodell nach Spath und Demuß.....	105
4.11	Vorgehensmodell nach Thomas, Walter und Loos .....	106
5	Vergleich und Bewertung der Vorgehensmodelle des Product-Service Systems Engineering.....	108
5.1	Konstruktionsprozess .....	108
5.2	Konstruktionsergebnis .....	110
5.3	PSS-Entwicklungsziel.....	112
5.4	PSSE-unspezifische Vorgehensmerkmale.....	118
5.5	PSSE-spezifische Vorgehensmerkmale.....	122
6	Zusammenfassung und Ausblick.....	124
7	Literatur.....	124
<b>Lebenszyklusmodelle hybrider Wertschöpfung:</b>		
<b>Modellimplikationen und Fallstudie</b>		
<i>Nadine Blinn, Markus Nütgens, Michael Schlicker, Oliver Thomas und Philipp Walter.....</i>		<b>130</b>
1	Einleitung.....	130
2	Klassische Produktlebenszyklusmodelle.....	131

3	Produktlebenszyklusmodelle und hybride Wertschöpfung .....	134
3.1	Anwendungsfall und Modellimplikationen .....	134
3.2	Erweitertes Produktlebenszyklusmodell zur hybriden Wertschöpfung... <td>135</td>	135
3.3	Prototypische Implementierung.....	139
4	Ausblick .....	140
5	Literatur .....	141

**Modellierung technischer Serviceprozesse  
im Kontext hybrider Wertschöpfung**

*Michael Schlicker, Nadine Blinn und Markus Nüttgens .....* **144**

1	Einleitung.....	144
2	Grundlagen der Dienstleistungsmodellierung.....	145
2.1	State-of-the-Art der Dienstleistungsmodellierung .....	145
2.2	Anforderungen an Modellierungsmethoden zur hybriden Wertschöpfung.....	148
3	Serviceprozessmodellierung – Anwendungsfall .....	153
3.1	Identifikation der Serviceprozesse im TKD – Inhaltliche Dimension ....	153
3.2	Identifikation der Serviceprozesse im TKD – Komplexitätsdimension..	154
3.3	Identifikation der Serviceprozesse im TKD – Bearbeitungsdimension ..	155
3.4	Vorgehensmodell – Serviceprozessmodellierung.....	156
3.5	Modelle als Bestandteile von technischen Serviceinformationen.....	157
3.6	Modellierungsbeispiel Fehlerbild F.0 .....	163
3.7	Fazit .....	170
4	Literatur .....	170

**Teil III: Werkzeuge und IT-Unterstützung .....** **177**

**Integrierte Informationssysteme**

**zur Unterstützung technischer Kundendienstleistungen**

*Oliver Thomas, Julian Krumeich und Michael Fellmann .....* **179**

1	Einleitung.....	179
2	Informationssysteme zur Unterstützung des TKD .....	180
2.1	Anwendungsbereiche.....	180
2.2	Architektur.....	186
2.3	Klassifikation.....	187
3	Evaluation der Klassifikation.....	196
3.1	Sanitär- Heizungs- und Klimatechnik.....	197
3.2	Windkraftanlagen.....	202
3.3	Automobilbau .....	209
3.4	Branchenübergreifend.....	214
4	Auswertung und Ergebnisse der Evaluation .....	219
4.1	Systeme der Sanitär-, Heizungs- und Klimabranche .....	219

---

4.2 Systeme der Windkraftbranche .....	221
4.3 Systeme der Automobilbranche .....	222
4.4 Branchenübergreifende Systeme.....	224
4.5 Zusammenfassung der eingesetzten Systeme .....	224
5 Fazit und Ausblick .....	229
6 Literatur.....	230
 <b>Das INTERACTIVE-Serviceportal</b>	
<i>Michael Schlicker und Stefan Leinenbach.....</i>	<b>236</b>
1 Wissen als strategische Unternehmensressource.....	236
2 Begriffsdefinition Portal.....	238
3 Gesamtarchitektur des INTERACTIVE-Serviceportals.....	240
4 Softwarekomponenten des Serviceportals.....	244
4.1 Serviceinformation Modeler .....	244
4.2 Serviceportal Server.....	248
4.3 Mobiler Service Client.....	249
4.4 Fallstudie.....	252
5 Nutzenpotenziale.....	254
6 Ausblick .....	255
7 Literatur.....	256
 <b>Teil IV: Evaluation und Entwicklungsbegleitende Normung .....</b> <b>259</b>	
 <b>Evaluation des PIPE-Informationssystems</b>	
<i>Nadine Blinn und Michael Schlicker .....</i>	<b>261</b>
1 Einleitung.....	261
2 Untersuchungskonzept .....	262
2.1 Grundlagen zu Experimenten als Evaluationsmethode.....	262
2.2 Evaluationskonzept .....	264
3 Durchführung .....	266
4 Auswertung .....	267
4.1 Auswertung statistischer Angaben .....	267
4.2 Auswertung Prozesserhebungsbogen.....	269
4.3 Auswertung der Bewertungsangaben nach Bearbeitungsarten .....	271
4.4 Hypothesentest.....	282
5 Zusammenfassung und Ausblick.....	284
6 Literatur.....	284
 <b>Entwicklungsbegleitende Normung im Kontext hybrider Wertschöpfung</b>	
<i>Paul Wakke .....</i>	<b>285</b>
1 Entwicklungsbegleitende Normung des DIN e.V.....	285
1.1 Dienstleistung der Entwicklungsbegleitenden Normung .....	285

1.2 Methodik der Entwicklungsbegleitenden Normung .....	287
1.3 Normen und Spezifikationen .....	287
1.4 Zusammenspiel von Normung und Innovation.....	288
2 Hybride Wertschöpfung .....	289
3 Standardisierungsvorhaben im Umfeld der hybriden Wertschöpfung.....	291
3.1 Projektübergreifende Standardisierung zur hybriden Wertschöpfung....	291
3.2 Standardisierung zur hybriden Wertschöpfung in PIPE.....	292
4 Ausblick .....	295
5 Literatur .....	295
 <b>Teil V: Kooperationen und Geschäftsmodelle .....</b>	<b>297</b>
 <b>IT-gestützte Wertschöpfungspartnerschaften zur Integration von Produktion und Dienstleistung im Maschinen- und Anlagenbau</b>	
<i>Philipp Walter, Nadine Blinn, Michael Schlicker und Oliver Thomas.....</i>	<b>299</b>
1 Einleitung.....	299
2 Stand der Forschung.....	300
3 Integrierte Wertschöpfungspartnerschaften im Maschinen- und Anlagenbau.	301
3.1 Status Quo von Wertschöpfungspartnerschaften in mehrstufigen Vertriebswegen .....	301
3.2 Herausforderung: mangelnde Integration von Produzenten und Kundendiensten .....	303
3.3 Strategischer Lösungsansatz .....	304
3.4 Architektur des Informationssystems.....	306
4 Anwendungsszenario .....	308
5 Evaluation des Anwendungsszenarios .....	309
6 Zusammenfassung und Ausblick .....	312
7 Literatur .....	312
 <b>Geschäftsmodelle hybrider Wertschöpfung im Maschinen- und Anlagenbau mit PIPE</b>	
<i>Michael Schlicker, Oliver Thomas und Frank Johann .....</i>	<b>314</b>
1 Ausgangslage .....	314
2 Präzisierung des Begriffsverständnisses .....	318
2.1 Grundlegende Charakterisierung .....	318
2.2 Kooperations- und Geschäftsmodelle .....	319
2.3 Akteure in den Kooperationsszenarien und Geschäftsmodelle in PIPE..	321
3 Kooperationsszenarien in PIPE.....	324
3.1 Werkskundendienst.....	324
3.2 Keine Partnerschaft mit Hersteller.....	325
3.3 Lose Partnerschaft mit Hersteller.....	326
3.4 Schwache Partnerschaft mit Hersteller .....	327

3.5	Mittelstarke Partnerschaft mit Hersteller .....	328
3.6	Starke Partnerschaft mit Hersteller .....	329
3.7	Intensive Partnerschaft mit Hersteller.....	330
4	Differenzierte Geschäftsmodelle in PIPE.....	331
5	Zusammenfassung und Ausblick.....	336
6	Literatur.....	337
 <b>IT-Unterstützung von Instandhaltungs-, Wartungs- und Reparaturprozessen: die Perspektive der SHK-Betriebe</b>		
<i>Carsten Metelmann .....</i>		<b>339</b>
1	Die Position des Fachverbands Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik Hessen .....	339
2	Situationen des SHK-Kundendienstes .....	340
2.1	Aus der Sicht der Unternehmensführung.....	340
2.2	Aus der Sicht des Kundendienstmonteurs.....	342
3	Anforderungen an IT-Lösungen .....	342
3.1	Korrelationen durch die Geschäftstätigkeit.....	343
3.2	Praxistauglichkeit.....	344
3.3	Eignung der Kundendienstmonteure für IT-Lösungen.....	346
4	Fazit .....	346
 <b>Autorenverzeichnis .....</b>		<b>349</b>