

Petra Steffens

Weniger Bürokratielasten durch regelbasierte Software-Architektur

Erkenntnisse aus den P23R-Pilotprojekten und
ihre Implikation für die Diffusion einer regelbasierten
E-Government-Infrastruktur



Nomos

edition
sigma



E-Government und die Erneuerung des öffentlichen Sektors

herausgegeben von

Prof. Dr. Martin Brüggemeier

Prof. Dr. Klaus Lenk

Prof. Dr. Tino Schuppan

Band 18

Petra Steffens

Weniger Bürokratielasten durch regelbasierte Software-Architektur

Erkenntnisse aus den P23R-Pilotprojekten und
ihre Implikation für die Diffusion einer regelbasierten
E-Government-Infrastruktur

Mit einem Geleitwort von Dr. Martin Wansleben,
Hauptgeschäftsführer DIHK



Nomos

edition
sigma



Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-8487-4967-6 (Print)

ISBN 978-3-8452-9179-6 (ePDF)

edition sigma in der Nomos Verlagsgesellschaft

1. Auflage 2019

© Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden 2019. Gedruckt in Deutschland. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen, der fotomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten. Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier.

*Für meine Eltern –
Frieda Margarethe† und Pietro Giovanni Angelo*

*Boundaries are the locus of the production of new knowledge.
They are where the unexpected can be expected,
where innovative and unorthodox solutions are found,
where serendipity is likely,
and where old ideas find new life.*

Gerhard Fischer, Professor Adjunct and Professor Emeritus in the
Department of Computer Science and Director of the Center for Lifelong
Learning and Design (L3D) at the University of Colorado, Boulder

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	15
Tabellenverzeichnis	17
Geleitwort	19
Zusammenfassung	23
Abstract	25
Vorwort und Danksagung	27
1. Einleitung	29
1.1 Motivation: Staatliche Informationspflichten als Verursacher von Bürokratielast	29
1.2 Forschungsfragen und Ziele	32
1.3 Vorgehen, Ergebnisse und Struktur der Arbeit	36
2. Erbringung staatlicher Informationspflichten heute	41
2.1 Informationspflichten: Begriffsbestimmung und Erbringungsprozess	41
2.2 Formen heutiger IT-Unterstützung	49
2.3 Informationserbringungsprozesse: Schwachstellen und Optimierungsmöglichkeiten	54
3. Software-Architekturen: Basiskonzepte	61
3.1 Software-Architekturen und Architekturmittel	61
3.1.1 Architekturprinzipien	62
3.1.2 Architekturstile	64
3.1.3 Referenzarchitekturen	65
3.1.4 Technologien	66
3.1.5 Architekturmodellierungsmittel	66

10		<i>Inhalt</i>
	3.1.6	Muster in der Software-Entwicklung 68
	3.1.7	Architektursichten 73
3.2		Verteilte Systeme 77
	3.2.1	Motivation Verteilter Systeme 78
	3.2.2	Herausforderungen für Verteilte Systeme 79
	3.2.3	Unterscheidungsdimensionen für Verteilte Systeme 80
3.3		Enterprise Application Integration 82
	3.3.1	Integrationsarten und Integrationsebenen 83
	3.3.2	Datenintegration 86
	3.3.3	Anwendungsintegration 89
3.4		Geschäftsregeln 94
	3.4.1	Motivation des Geschäftsregelansatzes 94
	3.4.2	Typen von Geschäftsregeln 97
	3.4.3	Die Implementierung von Geschäftsregeln 99
4.		Analysemuster Regelbasierter Mediator 101
4.1		Struktur des Analysemusters 101
4.2		Das Analysemuster Regelbasierter Mediator 102
	4.2.1	Bezeichnung 102
	4.2.2	Intention und Motivation 102
	4.2.3	Kräfte und Kontext 106
	4.2.4	Lösung 111
	4.2.5	Konsequenzen 118
	4.2.6	Design 122
	4.2.7	Bekannte Verwendungen 125
5.		Die P23R-Architektur: Ziele und Eigenschaften 127
5.1		Ziele und Einbettung der P23R-Architektur 128
5.2		Kontext der P23R-Architektur 137
	5.2.1	Die P23R-Infrastruktur und ihre Teilsysteme 137
	5.2.2	Stakeholder- und Organisationsmodell 151
5.3		Struktur der P23R-Architektur 156
	5.3.1	Der P23R-Prozessor 156
	5.3.1.1	Die Generierungs-Pipeline 157
	5.3.1.2	Die Support-Pakete 165

<i>Inhalt</i>	11
5.3.1.3 Die P23R-Sicherheitsinfrastruktur	169
5.3.2 Die Technische Benachrichtigungsregelsprache T-BRS	179
5.3.2.1 Pivot-Teildatenmodelle und Datenmodellpakete	182
5.3.2.2 P23R-Benachrichtigungsregeln, Benachrichtigungsregelgruppen und Benachrichtigungsregelpakete	183
5.3.2.3 Paketlisten und Paketlistenkatalog	187
5.3.3 Die P23R-Leitstelle	189
5.3.3.1 Das P23R-Paket-Depot	194
5.3.3.2 Das P23R-Zuständigkeitsverzeichnis	195
5.4 Verhaltensaspekte der P23R-Architektur	197
5.4.1 Generierung und Übermittlung einer Benachrichtigung	197
5.4.2 Authentifizierung und Autorisierung	202
5.5 Verteilungsaspekte der P23R-Architektur	204
5.5.1 Verteilung von Fachdaten und P23R-Artefakten	205
5.5.2 P23R-Standalone-Lösung	207
5.5.3 P23R-Inside-Lösung	209
6. Die P23R-Architektur: Konkretisierung des Regelbasierten Mediators	213
6.1 P23R-Architektur: Bauplan für ein Verteiltes System	213
6.2 P23R-Architektur: Realisierung von Daten- und Funktionsintegration	214
6.3 P23R-Architektur: Trennung von Vorschriftenwissen und Verarbeitungsfunktion	222
6.4 P23R-Architektur: Realisierung von Autonomie und Sicherheit	229
6.5 Fazit: Relation zwischen dem Analysemuster Regelbasierter Mediator und der P23R-Architektur	232
7. Die P23R-Architektur: Umsetzung und Praxiserfahrungen	239
7.1 Praxiserprobung: Pilotierung von P23R-Lösungen	239
7.1.1 Die P23R-Musterimplementierung und erste Pilotszenarien	247
7.1.2 Erkenntnisse und Erfahrungen aus den Pilotprojekten	255
7.1.3 Befragung von P23R-Entwicklern	261
7.1.3.1 Funktionale und nicht-funktionale Architektureigenschaften	261

12		<i>Inhalt</i>
	7.1.3.2 Allgemeine Optimierungsbedarfe	267
	7.1.4 Zusammenfassung: Erkenntnisse aus Pilotprojekten und Entwicklerbefragung	269
7.2	Realisierung der strategischen Ziele und der Akzeptanzfaktoren	270
	7.2.1 Wirtschaftlicher Nutzen: Reduktion des bürokratischen Aufwands für Informationspflichtige	271
	7.2.2 Wirtschaftlicher Nutzen: Höhere Effizienz der Aufgabenerfüllung für Informationsempfänger	276
	7.2.3 Wirtschaftlicher Nutzen: IT-Agilität für Informationspflichtige und IT-Anbieter	278
	7.2.4 Vorschriftentransparenz	280
	7.2.5 Realisierung der Akzeptanzziele	282
	7.2.6 Zusammenfassung: Realisierung der strategischen Ziele und der Akzeptanzziele	284
8.	Die P23R-Technologie im Lichte der Diffusionstheorie	287
8.1	Diffusion der P23R-Technologie bisher	287
8.2	Erklärungsmodell Diffusionstheorie	289
8.3	Die P23R-Technologie im Lichte von Diffusionsfaktoren und Transferarten	295
	8.3.1 Diffusionsfaktoren	296
	8.3.1.1 Relativer Vorteil	296
	8.3.1.2 Kompatibilität	297
	8.3.1.3 Komplexität	299
	8.3.1.4 Erprobbarkeit	300
	8.3.1.5 Wahrnehmbarkeit	302
	8.3.1.6 Wahrgenommenes Risiko	303
	8.3.2 Transferarten	305
	8.3.2.1 Standardisierung	306
	8.3.2.2 Kooperation	307
	8.3.2.3 Verbindlichkeit	308
	8.3.2.4 Leuchtturmsetzung	308
	8.3.2.5 Wettbewerb	309
	8.3.3 Zusammenfassung: Handlungsfelder zur Förderung der Diffusion	310

<i>Inhalt</i>	13
9. Ausblick: P23R-Light-Lösung als Mittel der Diffusionsförderung	313
9.1 P23R-Services	313
9.2 Optimierung des Analyseusters Regelbasierter Mediator	328
10. Zusammenfassung und Ausblick	331
Literatur	341

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Vorgehensweisen zum Bürokratieabbau	31
Abbildung 2:	Erkenntnistheoretisches Vorgehen	37
Abbildung 3:	Struktur und Ergebnisse der Arbeit	39
Abbildung 4:	Kapitelfahrplan	40
Abbildung 5:	Idealtypischer 1:1-Prozess der Informationserbringung	43
Abbildung 6:	Prozesslandkarte mit Teilprozessen zur Erbringung von Informationspflichten	49
Abbildung 7:	Muster in den Phasen des Software-Entwicklungsprozesses	70
Abbildung 8:	Mediator-Wrapper-Architektur	88
Abbildung 9:	Integrationstopologie nach Punkt-zu-Punkt-Architektur	90
Abbildung 10:	Hub-and-Spoke-Architektur	92
Abbildung 11:	Bus-Architektur	93
Abbildung 12:	Formalisierungsgrade von Geschäftsregeln	99
Abbildung 13:	Bestandteile eines Geschäftsregel-Management-Systems	100
Abbildung 14:	Erbringung von Informationspflichten heute	104
Abbildung 15:	Eine regelbasierte Software-Architektur zur Erbringung beliebiger Informationspflichten	105
Abbildung 16:	Struktur des Regelbasierten Mediators und realisierte Architekturkonzepte	112
Abbildung 17:	Der Prozessablauf im Interaktionsraum des Regelbasierten Mediators	117
Abbildung 18:	Zielegraph für die P23R-Architektur	134
Abbildung 19:	Wirkungsbereich der P23R-Infrastruktur	135
Abbildung 20:	Kontext der P23R-Infrastruktur	138
Abbildung 21:	Teilsysteme der P23R-Infrastruktur	143

Abbildung 22:	Konnektor-Muster	146
Abbildung 23:	Anbindung externer Systeme an den P23R-Prozessor	148
Abbildung 24:	Relation zwischen P23R-Infrastruktur und P23R-Systemverbund	150
Abbildung 25:	P23R-Stakeholder- und Organisationsmodell	154
Abbildung 26:	Funktionale Blöcke des P23R-Prozessors	157
Abbildung 27:	Die Komponenten der Generierungs-Pipeline	158
Abbildung 28:	Artefakte der Generierungs-Pipeline	163
Abbildung 29:	Die Support-Pakete des P23R-Prozessors	168
Abbildung 30:	Autorisierungsprüfung innerhalb des P23R-Prozessors	176
Abbildung 31:	Autorisierungsprüfung verteilt auf Quellsystem und P23R-Prozessor	177
Abbildung 32:	Relation zwischen Regeln, Modellen und Listen	189
Abbildung 33:	Kontext der P23R-Leitstelle	192
Abbildung 34:	Aufbau der P23R-Leitstelle	193
Abbildung 35:	Verteilung von Fachdaten und P23R-Artefakten	205
Abbildung 36:	P23R-Standalone-Lösung mit Transfer-DB und separatem P23R-Client	208
Abbildung 37:	P23R-Inside-Lösung	210
Abbildung 38:	Realisierungsmodelle für die Automatisierung von Informationspflichten	215
Abbildung 39:	P23R-basiertes Realisierungsmodell	216
Abbildung 40:	Analogie zwischen P23R-Architektur und Integrationsarchitekturen	218
Abbildung 41:	Der Web Service Stack der P23R-Architektur	236
Abbildung 42:	Phasen der P23R-Evolution	240
Abbildung 43:	Realisierte Dienste der P23R-Infrastruktur	249
Abbildung 44:	Pilotaufbau im Pilotprojekt Pilot-1-AGM-BASF	253
Abbildung 45:	Pilotaufbau im Pilotprojekt Pilot-1-UWM-BASF	255
Abbildung 46:	Ergebnisse der Befragung von sechs P23R-Entwicklern	263
Abbildung 47:	P23R-Plattform-Modell	319

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Die 16 SKM-Standardaktivitäten	47
Tabelle 2:	Struktur eines Analyseusters	102
Tabelle 3:	Schutzbedarfsfeststellung für das Zielobjekt „Nachricht“	170
Tabelle 4:	Überwindung von Heterogenität durch die P23R-Architektur	220
Tabelle 5:	Analogie zwischen P23R-Architektur und Geschäftsregelansatz	223
Tabelle 6:	Postulate des Business-Rules-Manifests: Ausprägung in der P23R-Architektur	223
Tabelle 7:	Offenheit in der P23R-Architektur	227
Tabelle 8:	Realisierung von Autonomie durch die P23R-Architektur	229
Tabelle 9:	Realisierung von Sicherheitszielen durch die P23R-Architektur	231
Tabelle 10:	Pilotierung des P23R-Prinzips	242
Tabelle 11:	P23R-Voll-Lösung vs. P23R-Light-Lösung	324
Tabelle 12:	Festlegungen der Mediator-Light-Version	329

