
Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Warum REST?	1
1.1.1	Lose Kopplung	2
1.1.2	Interoperabilität	3
1.1.3	Wiederverwendung	3
1.1.4	Performance und Skalierbarkeit	4
1.2	Zielgruppe und Voraussetzungen	4
1.3	Zur Struktur des Buches	5
2	Einführung in REST	9
2.1	Eine kurze Geschichte von REST	9
2.2	Grundprinzipien	11
2.3	Zusammenfassung	19
3	Fallstudie: OrderManager	21
3.1	Fachlicher Hintergrund	21
3.2	Ressourcen	23
3.2.1	Bestellungen	23
3.2.2	Bestellungen in unterschiedlichen Zuständen	30
3.2.3	Stornierungen	30
3.3	Repräsentationen	32
3.4	Zusammenfassung	33
4	Ressourcen	35
4.1	Ressourcen und Repräsentationen	35
4.2	Ressourcendesign	36
4.2.1	Primärressourcen	37
4.2.2	Subressourcen	38
4.2.3	Listen	38

4.2.4	Projektionen	39
4.2.5	Aggregationen	39
4.2.6	Aktivitäten	39
4.2.7	Konzept- und Informationsressourcen	39
4.2.8	Evolutionäre Weiterentwicklung und YAGNI	40
4.3	Ressourcenidentifikation und URIs	40
4.3.1	URI, IRI, URL, URN, XRI?	41
4.3.2	Anatomie einer HTTP-URI	42
4.3.3	URI-Templates	46
4.4	URI-Design	47
4.4.1	URI-Entwurfsgrundsätze	47
4.4.2	REST aus Versehen	50
4.4.3	Stabile URIs	51
4.5	Zusammenfassung	52
5	Verben	53
5.1	Standardverben von HTTP 1.1	53
5.1.1	GET	53
5.1.2	HEAD	55
5.1.3	PUT	56
5.1.4	POST	57
5.1.5	DELETE	57
5.1.6	OPTIONS	58
5.1.7	TRACE und CONNECT	58
5.2	HTTP-Verben in der Praxis	58
5.3	Tricks für PUT und DELETE	59
5.3.1	HTML-Formulare	59
5.3.2	Firewalls und eingeschränkte Clients	61
5.4	Definition eigener Methoden	63
5.4.1	WebDAV	63
5.4.2	Partial Updates und PATCH	65
5.4.3	Multi-Request-Verarbeitung	66
5.5	LINK und UNLINK	68
5.6	Zusammenfassung	69
6	Hypermedia	71
6.1	Hypermedia im Browser	71
6.2	HATEOAS und das »Human Web«	75
6.3	Hypermedia in der Anwendung-zu-Anwendung-Kommunikation	77
6.4	Ressourcenverknüpfung	78
6.5	Einstiegspunkte	78
6.6	Aktionsrelationen	80

6.7	Darstellung von Links und das <link>-Element	81
6.8	Standardisierung von Link-Relationen	84
6.9	Zusammenfassung	85
7	Repräsentationsformate	87
7.1	Formate, Medientypen und Content Negotiation	87
7.2	JSON	88
7.2.1	HAL	89
7.2.2	Collection+JSON	92
7.2.3	SIREN	94
7.2.4	Fazit	96
7.3	XML	97
7.4	HTML/XHTML	98
7.5	Textformate	101
7.5.1	Plaintext	101
7.5.2	URI-Listen	102
7.6	CSV	102
7.7	RSS und Atom	103
7.8	Binäre Formate	105
7.9	Microformats	106
7.10	RDF	107
7.11	Zusammenfassung	109
8	Fallstudie: AtomPub	111
8.1	Historie	111
8.2	Discovery und Metadaten	112
8.3	Ressourcentypen	115
8.4	REST und Atom/AtomPub	117
8.5	Zusammenfassung	117
9	Sitzungen und Skalierbarkeit	119
9.1	Cookies	120
9.2	Ressourcen- und Clientstatus	122
9.3	Skalierbarkeit und »Shared Nothing«-Architektur	124
9.4	Zusammenfassung	126
10	Caching	127
10.1	Expirationsmodell	127
10.2	Validierungsmodell	129
10.3	Cache-Topologien	131

10.4	Caching und Header	134
10.4.1	Response-Header	134
10.4.2	Request-Header	135
10.5	Schwache ETags	135
10.6	Invalidierung	136
10.7	Caching und personalisierte Inhalte	137
10.8	Caching im Internet	137
10.9	Zusammenfassung	138
11	Sicherheit	139
11.1	SSL und HTTPS	139
11.2	Authentisierung, Authentifizierung, Autorisierung	140
11.3	HTTP-Authentifizierung	141
11.4	HTTP Basic Authentication	142
11.5	Der 80%-Fall: HTTPS + Basic-Auth	143
11.6	HTTP Digest Authentication	145
11.7	Browser-Integration und Cookies	147
11.8	HMAC	149
11.9	OpenID	150
11.10	OAuth	151
11.10.1	OAuth 1.0	152
11.10.2	OAuth 2.0	152
11.11	Autorisierung	154
11.12	Nachrichtenverschlüsselung und Signatur	155
11.13	Zusammenfassung	156
12	Dokumentation	157
12.1	Selbstbeschreibende Nachrichten	158
12.2	Hypermedia	159
12.3	HTML als Standardformat	159
12.4	Beschreibungsformate	160
12.4.1	WSDL	160
12.4.2	WADL	161
12.4.3	Swagger, RAML und API Blueprint	164
12.4.4	RDDL	168
12.5	Zusammenfassung	171
13	Erweiterte Anwendungsfälle	173
13.1	Asynchrone Verarbeitung	173
13.1.1	Notifikation per HTTP-»Callback«	175
13.1.2	Polling	176

13.2	Zuverlässigkeit	177
13.2.1	PUT statt POST	180
13.2.2	POST-PUT-Kombination	182
13.2.3	Reliable POST	183
13.3	Transaktionen	184
13.3.1	Atomare (Datenbank-)Transaktionen	184
13.3.2	Verteilte Transaktionen	185
13.3.3	Fachliche Transaktionen	185
13.4	Parallelzugriff und konditionale Verarbeitung	186
13.5	Versionierung	187
13.5.1	Zusätzliche Ressourcen	188
13.5.2	Erweiterbare Datenformate	188
13.5.3	Versionsabhängige Repräsentationen	189
13.6	Zusammenfassung	189
14	Fallstudie: OrderManager, Iteration 2	191
14.1	OrderEntry	192
14.1.1	Medientypen	192
14.1.2	Servicedokumentation	195
14.1.3	Bestellpositionen	199
14.1.4	Zustandsänderungen	200
14.2	Fulfilment	205
14.2.1	Notifikation über neue Bestellungen	205
14.2.2	Bestellübernahme	207
14.2.3	Produktionsaufträge	212
14.2.4	Versandfristen	213
14.2.5	Lieferdatum	213
14.3	Reporting	215
14.4	Zusammenfassung	217
15	Architektur und Umsetzung	219
15.1	Architekturebenen	219
15.2	Domänenarchitektur	220
15.2.1	Systemgrenzen und Ressourcen	221
15.2.2	Medientypen und Kontrakte	222
15.2.3	Identität und Adressierbarkeit	224
15.3	Softwarearchitektur	225
15.3.1	Schichten	226
15.3.2	Domänenmodell	227
15.3.3	Nutzung von Diensten	228

15.4	Systemarchitektur	230
15.4.1	Netztopologie	230
15.4.2	Caching	231
15.4.3	Firewalls	232
15.5	Frontend-Architektur	233
15.5.1	Benutzerschnittstellen und RESTful-HTTP-Backends	234
15.5.2	Sinn und Unsinn von Portalen	236
15.6	Web-API-Architektur	237
15.7	Zusammenfassung	240
16	»Enterprise REST«: SOA auf Basis von RESTful HTTP	241
16.1	SOA-Definitionen	241
16.2	Business/IT-Alignment	244
16.3	Governance	245
16.3.1	Daten- und Schnittstellenbeschreibungen	246
16.3.2	Registry/Repository-Lösungen	247
16.3.3	Discovery	247
16.4	Orchestrierung und Choreografie	248
16.5	Enterprise Service Bus (ESB)	249
16.6	WSDL, SOAP & WS-*: WS-Architektur	249
16.7	Zusammenfassung	253
17	Weboberflächen mit ROCA	255
17.1	REST: Nicht nur für Webservices	255
17.2	Clientaspekte von ROCA	258
17.2.1	Semantisches HTML	259
17.2.2	CSS	260
17.2.3	Die Rolle von JavaScript	261
17.2.4	Unobtrusive JavaScript und Progressive Enhancement	263
17.3	ROCA vs. Single Page Apps	264
17.4	Zusammenfassung	265

Anhang

A	HTTP-Statuscodes	269
B	Fortgeschrittene HTTP-Mechanismen	275
B.1	Persistente Verbindungen	275
B.2	Request-Pipelining	275
B.3	Range Requests	276
B.4	Chunked Encoding	276
C	Werkzeuge und Bibliotheken	279
C.1	Kommandozeilen-Clients	279
C.2	HTTP-Server	280
C.3	Caches	281
C.4	Programmierungsumgebungen	282
C.4.1	Java/JVM-Sprachen	282
C.4.2	Microsoft .NET	285
C.4.3	Ruby	286
C.4.4	Python, Perl, Node.js & Co	286
D	HTTP/2 und SPDY	289
D.1	Geschichte von HTTP	289
D.2	SPDY	290
D.3	HTTP/2	291
	Referenzen	293
	Index	305