

Inhalt

Geleitwort	25
Vorwort	27

TEIL I Grundlagen

1 Einführung in das Zend Framework 3	31
1.1 Was ist das Zend Framework 3?	31
1.2 An wen richtet sich dieses Buch?	31
1.3 Warum das Zend Framework 3 einsetzen?	32
1.3.1 Warum vom ZF1 oder ZF2 migrieren?	33
1.3.2 Warum vom anderen Framework wechseln?	34
1.3.3 Welche Konzepte werden im ZF3 implementiert?	35
1.3.4 Wofür das Zend Framework einsetzen?	37
1.4 Aufbau des Buches	38
1.4.1 Teil I	38
1.4.2 Teil II	38
1.4.3 Teil III	39
1.4.4 Teil IV	40
1.4.5 Teil V	40
1.4.6 Anhang	41
1.5 Listings und Programmierstil	41
1.6 Technische Voraussetzungen	42
1.6.1 PHP	43
1.6.2 PHP CLI-Webserver	45
1.6.3 Apache 2-Webserver	45
1.6.4 Nginx-Webserver	49
1.6.5 Datenbank	50
1.6.6 Git	51
1.6.7 Composer	52
1.6.8 Wahl der IDE	54
1.7 Installationsvarianten	54
1.7.1 Zend Framework 3 als ZIP-Paket herunterladen und entpacken	55
1.7.2 Zend Framework 3 per Composer installieren	55

1.7.3	Zend\Mvc Skeleton Application	56
1.7.4	Zend\Expressive Skeleton Application	58
1.7.5	Apigility Skeleton Application	60
1.8	Beispiel- und Übungsanwendungen	62
1.8.1	Beispielanwendung »Vote My Pizza!«	62
1.8.2	Übungsanwendung »Pin Your Pizza!«	63
1.8.3	Beispielanwendung »Zend Framework Center«	63
1.8.4	Übungsanwendung »Simple CMS«	64
1.8.5	Beispielanwendung »ZF3buch Examples«	65
1.8.6	Migrationsanwendung »ZF1legacy«	66
1.8.7	Konsolenanwendung »Entity-Builder«	66
1.9	Zusammenfassung	67

TEIL II Middleware-Anwendungen

2	Middleware-Anwendungen einrichten	71
2.1	Einstieg	71
2.1.1	Problemstellung	71
2.1.2	PSR-7 und Middleware	72
2.1.3	Komponenten	75
2.2	Installation der Beispielanwendung	75
2.2.1	Installation unter Ubuntu Linux	76
2.2.2	Installation unter OS X und macOS Sierra	76
2.2.3	Installation unter Windows	76
2.2.4	Virtual Host einrichten	77
2.3	Aufbau einer Zend\Expressive-Anwendung	78
2.3.1	»composer.json«-Datei	79
2.3.2	Vendorverzeichnis	81
2.3.3	Konfigurationsverzeichnis für Anwendung	82
2.3.4	Datenverzeichnis	87
2.3.5	Öffentliches Verzeichnis	88
2.3.6	Modulverzeichnis	91
2.4	Aufbau eines Zend\Expressive-Moduls	91
2.4.1	Konfigurationsverzeichnis für Modul	92
2.4.2	Konfigurationsklasse für Modul	93
2.4.3	Source-Verzeichnis	94

2.4.4	Template-Verzeichnis	96
2.4.5	Testverzeichnis	98
2.5	Zusammenfassung	98
2.6	Übung und Lösung	98
2.6.1	Aufgaben	98
2.6.2	Lösungen	99

3 Routing, Actions und Templates 101

3.1	Einstieg	101
3.1.1	Problemstellung	101
3.1.2	Komponenten	102
3.2	Neues Modul anlegen und konfigurieren	102
3.3	Middleware-Routing einrichten	104
3.3.1	Routing-Parameter verstehen	105
3.3.2	Routen für Pizza-Modul konfigurieren	105
3.4	Middleware-Actions implementieren	108
3.4.1	Repositorys einrichten	109
3.4.2	Aktion für Introseite	113
3.4.3	Aktion für Pizzaseite	115
3.4.4	Aktion für Abstimmseite	116
3.4.5	Aktion für Abstimmungsverarbeitung	117
3.5	Middleware-Templates erstellen	120
3.5.1	Template-Konfiguration	120
3.5.2	Template für Introseite	121
3.5.3	Template für Abstimmseite	123
3.6	Middleware konfigurieren	126
3.6.1	Factory für die Repositorys	126
3.6.2	Middleware-Factory für die Anzeige von Seiten	128
3.6.3	Middleware-Factory für Verarbeitungen	129
3.6.4	Konfiguration für Middleware und Repositorys	129
3.7	Zusammenfassung	130
3.8	Übung und Lösung	131
3.8.1	Aufgaben	131
3.8.2	Lösung	134

4	Datenbanken und Repositorys	139
<hr/>		
4.1	Einleitung	139
4.1.1	Problemstellung	139
4.1.2	Komponenten	140
4.1.3	Datenbank einrichten	140
4.2	Datenbankadapter konfigurieren	141
4.3	Model-Layer definieren	143
4.4	Storage einrichten	145
4.4.1	Interface für »PizzaStorage«	145
4.4.2	Implementierung der »PizzaDbStorage«	146
4.4.3	Storage für Restaurant-Datenbanktabelle	150
4.5	Repositorys implementieren	151
4.5.1	Repository für Pizzadaten	152
4.5.2	Repository für Restaurants	154
4.6	Integration in Middleware-Anwendung	155
4.6.1	Factorys für Storages	156
4.6.2	Factory für Repository	157
4.6.3	Konfiguration	158
4.7	Zusammenfassung	158
4.8	Übung und Lösung	159
4.8.1	Aufgaben	160
4.8.2	Lösung	161
5	Formulare und Benutzereingaben	165
<hr/>		
5.1	Einleitung	165
5.1.1	Problemstellung	165
5.1.2	Komponenten	166
5.2	Input-Filter erstellen	166
5.2.1	Input-Filter-Klasse	167
5.2.2	Input-Filter-Factory	171
5.2.3	Input-Filter-Konfiguration	172
5.3	Formulare erstellen	172
5.3.1	Formular-Klasse	172

5.3.2	Formular-Factory	174
5.3.3	Formular-Konfiguration	175
5.4	Aktionen anpassen	176
5.4.1	Middleware für Pizzaseite überarbeiten	176
5.4.2	Middleware für Restaurantpreisverarbeitung überarbeiten	178
5.5	Formulare ausgeben	181
5.5.1	»Form«-View-Helper konfigurieren	182
5.5.2	Template für Ausgabe anpassen	182
5.6	Zusammenfassung	185
5.7	Übung und Lösung	185
5.7.1	Aufgaben	185
5.7.2	Lösung	188

6 Internationalisierung 191

6.1	Einleitung	191
6.1.1	Problemstellung	192
6.1.2	Komponenten	192
6.1.3	Neues »18n Expressive«-Modul anlegen	193
6.2	Routing überarbeiten	194
6.2.1	Grundlegende Überlegungen	194
6.2.2	Routen anpassen	195
6.2.3	Sprache bei Redirects setzen	196
6.2.4	»Url«-View-Helper überschreiben	197
6.2.5	Route für Homepage anpassen	200
6.3	Locale per Middleware setzen	202
6.3.1	»LocalizationMiddleware« erstellen	202
6.3.2	Middleware konfigurieren	204
6.4	Texte übersetzen	205
6.4.1	»Translator« konfigurieren	206
6.4.2	»Translate«-View-Helper bereitstellen	208
6.4.3	»Translator« in View-Helper und Validatoren injizieren	208
6.4.4	Sprachdateien erstellen	212
6.4.5	Sprachfragmente durch Textidentifizier ersetzen	214
6.4.6	Sprachauswahl einfügen	217
6.5	Datum, Uhrzeit und Währungen ausgeben	218

6.6	Datenbankinhalte internationalisieren	220
6.7	Zusammenfassung	220
6.8	Übung und Lösung	221
6.8.1	Aufgaben	221
6.8.2	Lösung	223

7 Authentifizierung und Autorisierung 227

7.1	Einleitung	227
7.1.1	Problemstellung	227
7.1.2	Komponenten	228
7.1.3	Vorbereitungen	228
7.2	Benutzerrechte konfigurieren	231
7.2.1	Benötigte Benutzerrechte ermitteln	231
7.2.2	Rollen implementieren	233
7.2.3	RBAC implementieren	235
7.3	Sessions konfigurieren	236
7.4	Benutzer authentifizieren	238
7.4.1	Authentifizierungsservice konfigurieren	239
7.4.2	Authentifizierung in Middleware durchführen	241
7.4.3	Factory für Middleware konfigurieren	244
7.5	Autorisierung angemeldeter Benutzer	245
7.5.1	Middleware für Autorisierung einrichten	246
7.5.2	Fehlerseite für nicht autorisierte Benutzer	249
7.6	Authentifizierten Benutzer handhaben	251
7.6.1	Benutzerrechte im Template überprüfen	251
7.6.2	View-Helper für Benutzerrechtsprüfung einsetzen	254
7.6.3	Authentifizierten Benutzer ausgeben	255
7.6.4	Benutzer ausloggen	257
7.7	Zusammenfassung	259
7.8	Übung und Lösung	260
7.8.1	Aufgaben	261
7.8.2	Lösung	263

8 Zend\Expressive-Anwendung optimieren 267

8.1	Einleitung	268
8.1.1	Problemstellung	268
8.1.2	Komponenten	268
8.2	Startseite entfernen	268
8.2.1	Aufräumarbeiten	269
8.2.2	Middleware zum Umleiten erstellen	270
8.3	Mehrstufiges Layout einrichten	272
8.3.1	Layout-Template aufteilen	273
8.3.2	»LayoutModel« erstellen	275
8.3.3	»ViewRendererFactory« überschreiben	277
8.4	View-Helper für Formularausgabe erstellen	279
8.4.1	Vorüberlegungen	279
8.4.2	Bootstrap-Modul einrichten	280
8.4.3	Formular-View-Helper erstellen	280
8.4.4	Formular-View-Helper einsetzen	283
8.5	Traits einsetzen zur Codereduktion	284
8.5.1	Redundanten Code erkennen	285
8.5.2	Redundanten Code durch Traits ersetzen	287
8.6	Zusammenfassung	289
8.7	Übung und Lösung	289
8.7.1	Aufgaben	289
8.7.2	Lösung	290

9 Unit-Tests für Middleware-Anwendungen 293

9.1	Einleitung	294
9.1.1	Problemstellung	294
9.1.2	Komponenten	294
9.2	Middleware-Aktionen testen	294
9.2.1	Abstrakte Testklasse	295
9.2.2	Test für Pizza-Introseite	299
9.2.3	Test für Speicherung von Restaurantpreisen	302
9.2.4	Test für Umleitung auf Introseite	307
9.2.5	Tests der Factorys für Aktions-Middleware-Klassen	309
9.2.6	Weitere Middleware-Aktionen testen	311

9.3	Middleware aus der Pipeline testen	311
9.3.1	Test für »CheckRootUriMiddleware«	312
9.3.2	Test für »InjectTranslatorMiddleware«	314
9.3.3	Test für »AuthorizationMiddleware«	317
9.3.4	Weitere Pipeline-Middlewares und deren Factorys testen	323
9.4	Formulare und Modelklassen testen	324
9.4.1	Formulare testen	325
9.4.2	Input-Filter testen	327
9.4.3	Repositorys testen	330
9.4.4	Storages testen	335
9.5	Weitere Klassen testen	342
9.6	Zusammenfassung	343
9.7	Übung und Lösung	344
9.7.1	Aufgaben	345
9.7.2	Lösung	346

TEIL III MVC-Anwendungen

10 MVC-Anwendung einrichten 353

10.1	Einleitung	354
10.1.1	Problemstellung	354
10.1.2	Komponenten	354
10.2	Installation der Beispielanwendung	354
10.2.1	Installation unter Ubuntu Linux	355
10.2.2	Installation unter OS X und macOS Sierra	355
10.2.3	Installation unter Windows	356
10.2.4	Virtual Host einrichten	356
10.3	Aufbau einer Zend Framework 3-MVC-Anwendung	357
10.3.1	»composer.json«-Datei	358
10.3.2	Vendorverzeichnis	360
10.3.3	Konfigurationsverzeichnis	361
10.3.4	Datenverzeichnis	364
10.3.5	Öffentliches Verzeichnis	365
10.3.6	Modulverzeichnis	369
10.4	Aufbau eines Zend Framework 3-Moduls	369
10.4.1	Modulklasse	370

10.4.2	Konfigurationsverzeichnis	372
10.4.3	Source-Verzeichnis	373
10.4.4	View-Verzeichnis	374
10.5	Fremdmodule	375
10.5.1	ZendDeveloperTools	375
10.5.2	SanSessionToolbar	376
10.5.3	BjyProfiler	376
10.5.4	AssetManager	377
10.6	Übung	378

11 Controller und View 381

11.1	Einleitung	381
11.1.1	Problemstellung	381
11.1.2	Komponenten	382
11.2	Module erstellen und konfigurieren	382
11.2.1	Benötigte Funktionen ermitteln	383
11.2.2	Funktionen auf Module aufteilen, Schritt 1	383
11.2.3	Funktionen auf Module aufteilen, Schritt 2	384
11.2.4	Module anlegen und konfigurieren	386
11.3	Routing konfigurieren	389
11.3.1	Routen für die Module erstellen	389
11.3.2	Routen-Konfiguration testen	394
11.4	Action-Controller anlegen	395
11.4.1	Repository für Annoncen	395
11.4.2	Controller für die Ausgabe von Annoncen	399
11.4.3	Weitere Controller	405
11.5	Templates erstellen	406
11.5.1	Controller überarbeiten	407
11.5.2	Templates einrichten	408
11.5.3	Templates konfigurieren	414
11.5.4	Ausgabe kontrollieren	416
11.6	Paginierung hinzufügen	418
11.6.1	Repository anpassen	418
11.6.2	Template für Seitennavigation erstellen	420
11.6.3	Seitennavigation in Templates integrieren	422

11.7 Navigation hinzufügen	423
11.7.1 Ausgabe der Navigation im Seitenkopf	424
11.7.2 Navigationselemente in Modulen konfigurieren	424
11.8 Zusammenfassung	427
11.9 Übung	428

12 Model-Layer implementieren 431

12.1 Einleitung	431
12.1.1 Problemstellung	431
12.1.2 Komponenten	432
12.1.3 Vorbereitungen	433
12.2 Model-Layer definieren	433
12.3 Entitäten implementieren	434
12.3.1 Entitäten, Beziehungen und Module	435
12.3.2 Entität für Unternehmen	436
12.3.3 Entität für Annoncen	440
12.4 Hydratoren implementieren	444
12.4.1 Hydrator erstellen	444
12.4.2 Vorhandene Hydrator-Strategien verwenden	447
12.4.3 Neue Hydrator-Strategy implementieren	449
12.5 Storage mit Table-Gateway umsetzen	453
12.5.1 Datenbank einrichten	453
12.5.2 Datenbankadapter konfigurieren	454
12.5.3 Storage-Interface definieren	455
12.5.4 Storage für Annoncen implementieren	456
12.5.5 Factory für »AdvertDbStorage« erstellen	462
12.5.6 Storage testweise einsetzen	464
12.5.7 Storage für Unternehmen	466
12.6 Repository und Templates überarbeiten	467
12.6.1 Storage im Repository verwenden	467
12.6.2 Factory für Repository anpassen	469
12.6.3 Templates anpassen	470
12.7 Zusammenfassung	471
12.8 Übung	472

13 Formularverarbeitung im MVC

475

13.1 Einleitung	475
13.1.1 Problemstellung	475
13.1.2 Komponenten	477
13.2 Vorbereitungen	477
13.2.1 Entitäten erweitern	477
13.2.2 Storages erweitern	478
13.2.3 Repositorys erweitern	480
13.2.4 Weitere Veränderungen	482
13.3 Input-Filter erstellen	482
13.3.1 Input-Filter für Annoncen	483
13.3.2 Input-Filter konfigurieren	487
13.3.3 Input-Filter für Unternehmen	489
13.4 Formulare implementieren	489
13.4.1 Formular für Annoncen	489
13.4.2 Formular konfigurieren	496
13.4.3 Formular für Unternehmen	500
13.5 Formulare ausgeben	502
13.5.1 Formular an den View übergeben	502
13.5.2 Formular im View ausgeben	506
13.5.3 Genehmigen, Sperren und Löschen im View vorbereiten	511
13.5.4 Formular für Unternehmen ausgeben	513
13.6 Formulare verarbeiten	513
13.6.1 Flash-Messenger einrichten	513
13.6.2 Neue Annoncen speichern	514
13.6.3 Bestehende Annoncen speichern	517
13.6.4 Bestehende Annoncen löschen, genehmigen und sperren	519
13.6.5 Formularverarbeitung für Unternehmen	521
13.7 HTML-Eingaben ermöglichen	522
13.7.1 CKEditor einsetzen	522
13.7.2 HTML Purifier einsetzen	526
13.8 Dateiuploads implementieren	529
13.8.1 Input-Filter anpassen	530
13.8.2 Neuen Filter für Logos erstellen	532
13.8.3 Formular anpassen	533
13.8.4 Controller überarbeiten	537

13.9 Ausgabe vereinfachen	539
13.9.1 Ausgabe der Formulare vereinfachen	540
13.9.2 Ausgabe der Seitenüberschrift vereinfachen	541
13.10 Zusammenfassung	542
13.11 Übung	542

14 Internationalisierung im MVC 545

14.1 Einleitung	545
14.1.1 Problemstellung	545
14.1.2 Komponenten	546
14.2 Routing überarbeiten und Locale setzen	547
14.2.1 Routing anpassen	547
14.2.2 Locale per Event-Listener setzen	550
14.3 Texte übersetzen	555
14.3.1 Translator konfigurieren	556
14.3.2 Übersetzungsdateien erstellen	557
14.3.3 Texte in Templates übersetzen	559
14.3.4 Texte in Input-Filtern übersetzen	562
14.3.5 Texte in Formularen übersetzen	564
14.3.6 Texte in Controllern übersetzen	567
14.3.7 Texte in der Navigation übersetzen	568
14.4 Datum und Uhrzeiten ausgeben	569
14.5 Sprachwechsler einfügen	570
14.6 Zusammenfassung	572
14.7 Übung	573

15 Authentifizierung und Autorisierung im MVC 575

15.1 Einleitung	575
15.1.1 Problemstellung	575
15.1.2 Komponenten	576
15.1.3 Vorbereitungen	577
15.1.4 Abstrakte Formulare mit abstrakter Factory	579
15.1.5 Abstrakte Factory für View-Helper	584

15.2 Benutzerrechte definieren	586
15.2.1 Vorüberlegungen	587
15.2.2 Benutzerrollen definieren	587
15.2.3 Ressourcen und Privilegien definieren	589
15.2.4 ACL konfigurieren	591
15.2.5 Konfiguration für Benutzerrechte erstellen	594
15.3 Sessions konfigurieren	597
15.4 Benutzer authentifizieren	600
15.4.1 Vorüberlegungen	600
15.4.2 Authentifizierungsservice mit Adapter konfigurieren	602
15.4.3 Event-Listener für Authentifizierung implementieren	605
15.4.4 Event-Listener konfigurieren	612
15.4.5 Event-Listener registrieren	613
15.4.6 Anpassungen in Controller und Views	616
15.5 Benutzer autorisieren	618
15.5.1 Event-Listener für Autorisierung erstellen	620
15.5.2 Event-Listener konfigurieren und registrieren	623
15.5.3 Event-Listener registrieren	624
15.6 Menü durch Benutzerrechte einschränken	626
15.6.1 Event-Listener für Autorisierung erweitern	626
15.6.2 Konfiguration für Navigation erweitern	629
15.6.3 Menüausgabe prüfen	630
15.7 User-Widget einbauen	632
15.7.1 View-Helper erstellen	632
15.7.2 View-Helper-Template	633
15.7.3 View-Helper konfigurieren	634
15.7.4 User-Widget ins Layout einbauen	636
15.8 Zusammenfassung	638
15.9 Übung	638

16 Tests für MVC-Anwendungen 641

16.1 Einleitung	641
16.1.1 Problemstellung	642
16.1.2 Komponenten	642
16.1.3 Vorbereitungen	643

16.2	Modulklassen testen	644
16.3	Event-Listener testen	647
16.3.1	»l18nListener« testen	648
16.3.2	»AuthorizationListener« testen	657
16.3.3	Weitere Event-Listener testen	666
16.4	Integrationstests für Controller schreiben	667
16.4.1	DbUnit und Zend\Test kombinieren	669
16.4.2	Datenbank mit Testdaten einrichten	674
16.4.3	Controller für Startseite testen	675
16.4.4	Controller für Anzeige von Annoncen testen	682
16.4.5	Controller für Pflege von Annoncen testen	689
16.5	Weitere Klassen testen	699
16.6	Zusammenfassung	700
16.7	Übung	701

TEIL IV Weitere Themen

17 Migration vom ZF2 und ZF1 705

17.1	Migration – eine Einführung	705
17.2	Migration vom ZF2 zum ZF3	708
17.2.1	Checkliste für Migration vom ZF2 zum ZF3	709
17.2.2	Bereits migrierte ZF3-Komponenten	709
17.2.3	MVC-Komponente	710
17.2.4	Service-Manager	713
17.2.5	Event-Manager	719
17.2.6	Weitere Komponenten	720
17.2.7	Zend-Framework-Meta-Package	721
17.2.8	Zend-Framework-Anwendung migrieren	723
17.3	Migration vom ZF1 zum ZF3	726
17.3.1	Checkliste für Migration vom ZF1 zum ZF3	728
17.3.2	Wesentliche Änderungen zwischen ZF1 und ZF3	729
17.3.3	Vorbereitungen in der ZF1-Anwendung treffen	730
17.3.4	Neue Struktur für den parallelen Betrieb von ZF1 und ZF3	732
17.3.5	Parallele Front-Controller betreiben	735

17.3.6	Anwendungskonfiguration migrieren	736
17.3.7	MVC migrieren	737
17.3.8	Model-Layer migrieren	742
17.3.9	Weitere Komponenten migrieren	744
17.3.10	Alte ZF1-Anwendung entfernen	745
17.4	Migration von MVC zur Middleware	746
17.4.1	Checkliste für Migration von MVC zur Middleware	748
17.4.2	Config-Provider für Module einrichten	748
17.4.3	Anwendungskonfiguration migrieren	750
17.4.4	Composer-Konfiguration anpassen	751
17.4.5	Von Controllern zu Aktions-Middleware migrieren	752
17.4.6	Routing migrieren	756
17.4.7	Templates verschieben und anpassen	759
17.4.8	Front-Controller anpassen	760
17.4.9	Event-Listener zu Pipeline-Middleware migrieren	760
17.5	Zusammenfassung	761

18 Webservices und Apigility 763

18.1	Einführung: RESTful Webservice	763
18.2	RESTful Webservice mit Zend\Mvc implementieren	765
18.2.1	JSON als Rückgabe erlauben	765
18.2.2	Neues Modul anlegen und Routing konfigurieren	766
18.2.3	RESTful Controller einrichten	769
18.2.4	RESTful Webservice testen	776
18.3	RESTful Webservice mit Zend\Expressive umsetzen	778
18.3.1	Modul anlegen und konfigurieren	778
18.3.2	Routen und Middleware konfigurieren	779
18.3.3	Aktions-Middleware für »GET« und »POST«	781
18.3.4	Zusammenfassung	785
18.4	RESTful Webservice mit Apigility implementieren	785
18.4.1	Datenbankgestützte REST API erstellen	786
18.4.2	REST API mit Postman testen	788
18.4.3	Weitere Möglichkeiten mit Apigility	791
18.5	Zusammenfassung	791

19 Konsolenanwendungen 793

19.1	Komponenten	794
19.2	Vorbereitungen	794
19.3	Einführung in ZF\Console	795
19.4	Abstrakte Command-Klasse	796
19.5	Befehl zum Prüfen des Datenbankadapters	798
19.6	Befehl zum Anzeigen der Datenbanktabellen	800
19.7	Generator für Entitätsklassen	802
19.8	Befehl zum Anlegen einer Entität	807
19.9	Zusammenfassung	813

TEIL V Komponenten

20 Zend-Framework-Komponenten 817

20.1	Zend\Authentication	818
20.1.1	Authentifizierungsadapter	818
20.1.2	Authentifizierungsservice	819
20.1.3	Identität speichern	821
20.2	Zend\Cache	822
20.2.1	Cache-Storage konfigurieren	823
20.2.2	Cache-Pattern einsetzen	824
20.3	Zend\Code	825
20.4	Zend\Config	827
20.4.1	Lesen von Konfigurationsdateien	828
20.4.2	Schreiben von Konfigurationsdateien	829
20.5	Zend\Console	830
20.5.1	Konsolen-Route konfigurieren	830
20.5.2	Konsolen-Controller mit Prompts verwenden	831
20.6	Zend\Db	832
20.6.1	Zend\Db\Adapter	832
20.6.2	Zend\Db\ResultSet	833
20.6.3	Zend\Db\Sql	834
20.6.4	Zend\Db\TableGateway	838

20.7	Zend\Diactoros	841
20.8	Zend\EventManager	842
20.8.1	Event-Manager in Klasse einsetzen	843
20.8.2	Event-Listener erstellen	844
20.8.3	Event-Listener und Klasse kombinieren	846
20.9	Zend\Expressive	846
20.9.1	Unterstützte Komponenten	847
20.9.2	Installer für Zend\Expressive	848
20.10	Zend\Filter	848
20.10.1	Filter direkt einsetzen	849
20.10.2	Statischen Filter einsetzen	850
20.10.3	Filterketten einsetzen	850
20.10.4	Filter für Komprimierung und Verschlüsselung einsetzen	851
20.11	Zend\Form	851
20.11.1	Formular programmatisch generieren	852
20.11.2	Fieldsets erstellen	853
20.11.3	Formular per Factory erstellen	853
20.11.4	Formulare ausgeben	855
20.12	Zend\Hydrator	857
20.12.1	Hydratoren einsetzen	857
20.12.2	Hydrator-Strategies einsetzen	860
20.13	Zend\I18n	861
20.13.1	Translator einsetzen	861
20.13.2	Ausgaben per View-Helper	864
20.14	Zend\InputFilter	864
20.14.1	Input-Filter definieren	865
20.14.2	Mit Input-Filter Eingaben validieren	866
20.14.3	Input-Filter hierarchisch aufbauen	867
20.15	Zend\ModuleManager	868
20.15.1	Vorgaben für Module	869
20.15.2	Feature-Interfaces für Modulklassen	869
20.15.3	Konfiguration für Modul-Manager	871
20.16	Zend\Mvc	873
20.16.1	Teilkomponenten	874
20.16.2	Eventbasierter MVC-Prozess	875
20.17	Zend\Navigation	876
20.17.1	Konfiguration für Zend\Navigation	877
20.17.2	Ausgabe einer Navigation	878

20.18 Zend\Paginator	878
20.18.1 Adapter für Zend\Paginator	878
20.18.2 Vorgehensweise beim Einsatz	879
20.18.3 Anbindung an eine Datenbank	879
20.19 Zend\Permissions\Acl	881
20.19.1 Aufbau eines ACL-Objekts	881
20.19.2 Rechte mit einem ACL-Objekt abfragen	882
20.20 Zend\Permissions\Rbac	883
20.20.1 Aufbau eines RBAC-Objekts	884
20.20.2 Rechte in einem RBAC-Objekt abfragen	885
20.21 Zend\ServiceManager	886
20.21.1 Konfiguration	886
20.21.2 Factorys für Services	888
20.21.3 Spezialisierte Service-Manager	890
20.22 Zend\Session	891
20.22.1 Session-Container nutzen	891
20.22.2 Session-Konfiguration	892
20.23 Zend\Stratigility	893
20.23.1 Middleware-Pipeline	893
20.24 Zend\Test	895
20.25 Zend\Validator	896
20.25.1 Validatoren direkt einsetzen	897
20.25.2 Statischen Validator einsetzen	897
20.25.3 Validatorketten einsetzen	898
20.25.4 Fehlermeldungen anpassen	898
20.26 Zend\View	899
20.26.1 Templates erstellen	899
20.26.2 Template verarbeiten und ausgeben	900
20.26.3 Alternativ JSON ausgeben	902
20.26.4 View-Helper einsetzen	902
20.27 Composer-Plug-in Zend\ComponentInstaller	903
20.27.1 Installation in Zend\Expressive-Anwendung	903
20.27.2 Installation in Zend\Mvc-Anwendung	904
20.28 Weitere Komponenten	904

A	Objektorientierte Programmierung in PHP	909
A.1	Grundbegriffe	909
A.2	Vererbung	911
A.3	Interfaces	912
A.4	Traits	912
A.5	Weitere Begriffe	914
B	Architekturmuster und Entwurfsmuster	915
B.1	Architekturmuster	915
B.2	Entwurfsmuster	920
C	Unit-Testing mit PHPUnit	929
C.1	PHPUnit installieren	929
C.2	Tests einrichten für PHPUnit	930
C.3	Einfache Tests schreiben mit PHPUnit	931
C.4	Data-Provider mit PHPUnit verwenden	934
C.5	Exceptions mit PHPUnit testen	936
C.6	Mock-Objekte mit Prophecy und PHPUnit einsetzen	937
C.7	Tests ausführen für PHPUnit	941
C.8	Weitere Möglichkeiten mit PHPUnit	942
D	Zend Framework 3 und Doctrine	943
D.1	Einführung zu Doctrine	943
D.2	Doctrine 2 oder Zend\Db	944
D.3	Doctrine-Module für das Zend Framework	945
D.4	Weitere Hinweise zur Integration	948
Index	951