

HOLGER SCHWICHTENBERG

2., aktualisierte Auflage

Windows PowerShell 2.0

Das Praxisbuch

Einführung und Lösungen für Windows-Administratoren

- › Für Windows XP/Server 2003/Vista/Server 2008 & Windows 7
- › Kommandozeile und Scripting
- › Zahlreiche Praxisbeispiele

Windows PowerShell 2.0
Das Praxisbuch

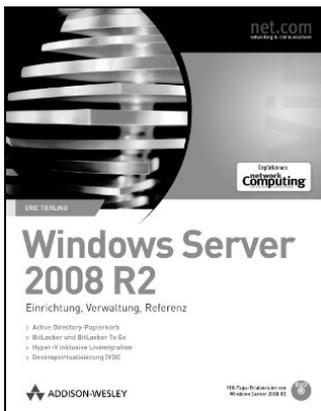
Netzwerke, Betriebssysteme, Sicherheit ... hierzu bietet Ihnen die Reihe net.com umfassende, praxisnahe Information. Neben Fragen der Systemverwaltung greift sie auch Themen wie Protokolle, Technologien und Tools auf. Profitieren Sie bei Ihrer täglichen Arbeit vom Praxiswissen unserer erfahrenen Autoren.



Windows 7 im Unternehmen

Holger Schwichtenberg/Manuela Reiss/Jochen Ruhland
1088 Seiten, € 59,80 [D]
ISBN 978-3-8273-2886-1

Fortgeschrittene Anwender und Administratoren erhalten hier fundierte Informationen für den Einsatz von Windows 7 im Unternehmen. Die Autoren beschreiben die Benutzeroberfläche und deren Konfigurationsmöglichkeiten ebenso wie Konzeption und Einrichtung von Benutzer- und Systemverwaltung im Netzwerk sowie Sicherheitsaspekte. Weitere neue und wichtige Themen sind u.a. der Remote-Zugriff aufs Netzwerk, die Zweigstellenverwaltung und die Automatisierung mit PowerShell 2.0.



Windows Server 2008 R2

Eric Tierling
1680 Seiten, € 69,80 [D]
ISBN 978-3-8273-2907-3

Dieses Buch zu Windows Server 2008 R2 knüpft an die Bestseller zu Windows Server 2003 und 2008 an und wurde komplett auf die Neuerungen von R2 aktualisiert. Installation auf virtueller Festplatte, Remoteverwaltung mit dem Server-Manager, Verwaltung über Windows PowerShell-Cmdlets, IPv6, Active Directory-Papierkorb, Einrichtung verwalteter Dienstknoten, Offline-Domänenbeitritt, AppLocker-Anwendungssteuerungsrichtlinien, DirectAccess, BranchCache, die Remotedesktopdienste sowie Hyper-V sind einige der im Buch beschriebenen Highlights.

Holger Schwichtenberg

Windows PowerShell 2.0

Das Praxisbuch



ADDISON-WESLEY

An imprint of Pearson Education

München • Boston • San Francisco • Harlow, England
Don Mills, Ontario • Sydney • Mexico City
Madrid • Amsterdam

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Die Informationen in diesem Produkt werden ohne Rücksicht auf einen eventuellen Patentschutz veröffentlicht. Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt. Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Verlag, Herausgeber und Autoren können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind Verlag und Herausgeber dankbar.

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien. Die gewerbliche Nutzung der in diesem Produkt gezeigten Modelle und Arbeiten ist nicht zulässig.

Fast alle Hard- und Softwarebezeichnungen und weitere Stichworte und sonstige Angaben, die in diesem Buch verwendet werden, sind als eingetragene Marken geschützt.

Da es nicht möglich ist, in allen Fällen zeitnah zu ermitteln, ob ein Markenschutz besteht, wird das ®-Symbol in diesem Buch nicht verwendet.

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

12 11 10

ISBN 978-3-8273-2926-4

© 2010 by Addison-Wesley Verlag,
ein Imprint der Pearson Education Deutschland GmbH,
Martin-Kollar-Straße 10–12, D-81829 München/Germany

Alle Rechte vorbehalten

Einbandgestaltung: Marco Lindenbeck, mlindenbeck@webwo.de

Fachlektorat: Rolf Masuch, rolf@powershell-ag.de

Lektorat: Sylvia Hasselbach, shasselbach@pearson.de

Korrektorat: Sandra Gottmann, sandra.gottmann@t-online.de

Herstellung: Philipp Burkart, pburkart@pearson.de

Satz: mediaService, Siegen, www.media-service.tv

Druck und Verarbeitung: Kösel, Krugzell (www.KoeselBuch.de)

Printed in Germany

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur zweiten Auflage	25
Danksagungen	27
Über den Autor Dr. Holger Schwichtenberg	27
Teil 1 PowerShell-Basiswissen	29
1 Erste Schritte mit der Windows PowerShell	31
1.1 Was ist die Windows PowerShell?	31
1.2 Geschichte	32
1.3 Betriebssysteme mit PowerShell	36
1.4 PowerShell herunterladen und installieren	37
1.5 Die Windows PowerShell testen	39
PowerShell im interaktiven Modus	39
PowerShell im Skriptmodus	41
1.6 PowerShell Community Extensions herunterladen und installieren	44
1.7 Die ISE verwenden	46
2 Architektur der Windows PowerShell	49
3 Einzelbefehle der PowerShell	53
3.1 Commandlets	53
Commandlet-Parameter	54
3.2 Aliase	56
Aliase auflisten	56
Neue Aliase anlegen	61
3.3 Ausdrücke	63

3.4	Externe Befehle	64
3.5	Dateinamen	66
4	Hilfefunktionen	67
4.1	TechNet-Dokumentation	67
4.2	Verfügbare Befehle	68
4.3	Erläuterungen zu den Befehlen	70
4.4	Hilfe zu Parametern	72
4.5	Dokumentation der .NET-Klassen	72
5	Objektorientiertes Pipelining	75
5.1	Grundlagen	75
5.2	Pipelining mit Objekten	75
	Zugriff auf einzelne Objekte	77
	Zugriff auf einzelne Werte	77
	Methoden ausführen	79
	Pipelining von Parametern	80
	Pipelining von klassischen Befehlen	81
5.3	Pipeline Processor	81
5.4	Komplexe Pipelines	84
5.5	Analyse des Pipeline-Inhalts	85
	Methode GetType()	86
	Get-PipelineInfo	87
	Get-Member	88
	Methoden (Mitgliedsart Method)	90
	Eigenschaften (Mitgliedsart Property)	90
	Eigenschaftssätze (PropertySet)	92
	Notizeigenschaften (NoteProperty)	93
	Skripteigenschaften (ScriptProperty)	93
	Codeeigenschaften (Code Property)	94
	Aliaseigenschaft (AliasProperty)	95
	Hintergrundwissen: Extended Type System (ETS)	95
5.6	Filtern	96
5.7	Zusammenfassung von Pipeline-Inhalten	98

5.8	„Kastrierung“ von Objekten in der Pipeline	99
5.9	Sortieren	100
5.10	Gruppierung	100
5.11	Berechnungen	102
5.12	Zwischenschritte in der Pipeline mit Variablen	102
5.13	Verzweigungen in der Pipeline	103
5.14	Vergleiche zwischen Objekten	104
5.15	Praxisbeispiele	104

6 PowerShell-Skripte 107

6.1	Skriptdateien	107
6.2	Start eines Skripts	108
6.3	Aliase für Skripte verwenden	110
6.4	Parameter für Skripte	110
6.5	Skripte dauerhaft einbinden (Dot Sourcing)	112
6.6	Sicherheitsfunktionen für PowerShell-Skripte	112
	Sicherheitsrichtlinien	113
	Skripte signieren	114
6.7	Skripte anhalten	116

7 PowerShell-Skriptsprache 117

7.1	Hilfe zur PowerShell-Skriptsprache	117
7.2	Befehlstrennung	118
7.3	Kommentare	118
7.4	Variablen	119
	Typisierung	120
	Typisierungszwang	122
	Gültigkeitsbereiche	123
	Vordefinierte Variablen	123
7.5	Zahlen	126
	Zufallszahlen	127
7.6	Zeichenketten	128
	Bearbeitungsmöglichkeiten	128
	Zeichenketten trennen und verbinden	130

Inhaltsverzeichnis

7.7	Reguläre Ausdrücke	131
	Beispiel: Prüfung einer E-Mail-Adresse	131
	Allgemeiner Aufbau von regulären Ausdrücken	133
	Die Elemente der Sprache für reguläre Ausdrücke	133
	Beispiele	138
7.8	Datum und Uhrzeit	138
7.9	Arrays und assoziative Arrays (Hash-Tabelle)	140
7.10	Operatoren	143
7.11	Überblick über die Kontrollkonstrukte	145
7.12	Schleifen	145
	Die For-Schleife	146
	Die Do/While/Until-Schleifenfamilie	147
	Die ForEach-Schleife	149
7.13	Bedingungen	150
	If...Else-Bedingung	151
	Switch-Bedingung	152
7.14	Unterroutinen (Prozedur/Funktionen)	153
	Prozedur versus Funktion	153
	Prozeduren	153
	Der Umgang mit Rückgabewerten	154
	Art der Rückgabewerte	156
	Parameterübergabe	157
7.15	Eingebaute Funktionen	159
7.16	Fehlerbehandlung	159
	Fehlerbehandlung mit Trap	159
	Konfiguration des Fehlerverhaltens	162
	Fehlerbehandlung mit Try-Catch-Finally	164
8	Ausgaben	167
8.1	Ausgabe-Commandlets	167
8.2	Out-GridView	169
8.3	Standardausgabe	170
8.4	Einschränkung der Ausgabe	173
8.5	Seitenweise Ausgabe	173

8.6	Ausgabe einzelner Werte	174
8.7	Details zum Ausgabeoperator	175
8.8	Benutzerdefinierte Tabellenformatierung	179
8.9	Ausgabe von Methodenergebnissen und Unterobjekten in Pipelines	179
8.10	Ausgabe von Methodenergebnissen und Unterobjekten in Zeichenketten	180
8.11	Unterdrückung der Ausgabe	181
8.12	Weitere Ausgabefunktionen	181
9	Eingabefunktionen	183
10	Das PowerShell-Navigationsmodell	185
10.1	Navigation in der Registrierungsdatenbank	185
10.2	Provider und Laufwerke	186
10.3	Navigationsbefehle	188
10.4	Pfadangaben	188
10.5	Beispiel	190
10.6	Eigene Laufwerke definieren	191
11	PowerShell-Werkzeuge	193
11.1	PowerShell-Konsole	193
	Funktionsumfang der Konsole	193
	Tabulatorvervollständigung	195
	Kommandomodus versus Interpretermodus	195
	Benutzerkontensteuerung in Windows Vista/Windows 7/ Windows Server 2008 (inkl. R2)	196
11.2	PowerShell Integrated Scripting Environment (ISE)	197
11.3	PowerShellPlus	200
11.4	PoshConsole	204
11.5	PowerGUI	205
11.6	PowerShell Analyzer	205
11.7	PrimalScript	206

Inhaltsverzeichnis

11.8	PowerShell Help	209
11.9	PowerShell Help Reader	209
11.10	PowerTab	210
11.11	VS Command Shell	210
11.12	PowerShell Remoting	210
11.13	Vergleich der Skripteditoren	211
Teil 2 PowerShell-Aufbauwissen		213
12	Verwendung von .NET-Klassen	215
12.1	Erzeugen von Instanzen	215
12.2	Parameterbehaftete Konstruktoren	216
12.3	Nutzung von Attributen und Methoden	216
12.4	Statische Mitglieder in .NET-Objekten/ statische .NET-Klassen	217
12.5	Laden von Assemblies	218
12.6	Objektanalyse	219
12.7	Auflistungen (Enumerationen)	219
12.8	Verknüpfen von Aufzählungswerten	221
13	Verwendung von COM-Klassen	223
13.1	Erzeugen von Instanzen	223
13.2	Nutzung von Attributen und Methoden	223
13.3	Holen bestehender Instanzen	224
14	Zugriff auf die Windows Management Instrumentation (WMI)	225
14.1	Einführung in WMI	225
	Was ist WMI?	225
	WMI-Funktionsumfang	226
	WMI-Klassen und WMI-Objekte	228
	Schlüsselattribute	229
	Systemattribute	230

Datentypen	230
Objektassoziationen	232
WMI-Namensräume (Namespaces)	232
Lokalisierung	233
WMI-Pfade	233
WMI-Schema	235
WMI-Repository	235
WMI-Systemdienst	236
WMI-Provider	236
Managed Object Format (MOF)	246
WMI-Sicherheit	248
WMI Query Language (WQL)	250
Typen von WQL-Anfragen	250
Datenabfragen (Data Queries)	250
Schemaabfragen (Schema Queries)	251
Ereignisabfragen (Event Queries)	251
WMI-Ereignissystem	253
Konsumenten	253
WMI-Werkzeuge	255
WMI-Programmierschnittstellen	258
System.Management	258
14.2 WMI in der Windows PowerShell	259
14.3 Zugriff auf einzelne WMI-Objekte	260
14.4 Der PowerShell-WMI-Objektadapter	261
14.5 Umgang mit Datumsangaben	264
14.6 Zugriff auf WMI-Objektmengen	264
14.7 Filtern und Abfragen	265
Filtern mit Get-WmiObject	265
WQL-Abfragen	265
Beispiel	266
14.8 Zugriff auf Mitglieder von WMI-Klassen	267
14.9 Werte setzen mit Set-WmiInstance	269
14.10 Methodenaufrufe mit Invoke-WmiMethod	269
14.11 Instanzen entfernen	269
14.12 Ermittlung der Mitglieder des WMI-Objekts	270

14.13	Liste aller WMI-Klassen	271
14.14	Instanzieren von WMI-Klassen	271
15	Dynamische Objekte	273
15.1	Erweitern bestehender Objekte	273
15.2	Komplett dynamische Objekte	275
16	Einbinden von C# und VB.NET	277
17	Win32-API-Aufrufe	279
18	Fernausführung (Remoting)	283
18.1	Fernabfrage ohne WS-Management	284
18.2	Anforderungen	285
18.3	Rechte für Fernaufrufe	286
18.4	Einrichten von WinRM	286
18.5	Überblick über die Commandlets	288
18.6	Interaktive Fernverbindungen im Telnet-Stil	288
18.7	Fernausführung von Befehlen	289
18.8	Fernausführung von Skripten	292
18.9	Ausführung auf mehreren Computern	293
18.10	Sitzungen	294
	Commandlets zur Sitzungsverwaltung	295
	Sitzungen erstellen	296
	Schließen von Sitzungen	296
	Sitzungskonfigurationen	297
	Zugriffsrechte für Fernaufrufe	297
18.11	Zugriff auf entfernte Computer außerhalb der eigenen Domäne	299
	Herleitung des Problems	299
	Eintrag in die Liste vertrauter Systeme	302
18.12	Verwaltung des WS-Management-Dienstes	303

19	Fehlersuche	305
19.1	Detailinformationen	306
19.2	Einzelschrittmodus	307
19.3	Zeitmessung	308
19.4	Ablaufverfolgung	308
20	Transaktionen	309
20.1	Commandlets für Transaktionen	309
20.2	Start und Ende einer Transaktion	309
20.3	Zurücksetzen der Transaktion	311
20.4	Mehrere Transaktionen	312
21	Hintergrundaufträge („Jobs“)	313
21.1	Voraussetzungen	313
21.2	Architektur	313
21.3	Starten eines Hintergrundauftrags	314
21.4	Hintergrundaufträge abfragen	314
21.5	Warten auf einen Hintergrundauftrag	315
21.6	Abbrechen und Löschen von Aufträgen	315
21.7	Analyse von Fehlermeldungen	316
21.8	Fernausführung von Hintergrundaufträgen	316
22	Ereignissystem	317
22.1	WMI-Ereignisse	317
22.2	WMI-Ereignisabfragen	317
22.3	WMI-Ereignisse mit PowerShell 1.0	319
22.4	Registrieren von WMI-Ereignisquellen	320
22.5	Auslesen der Ereignisliste	321
22.6	Reagieren auf Ereignisse	323
22.7	Registrieren von .NET-Ereignissen	325
22.8	Erzeugen von Ereignissen	326

23	Datenbereiche und Datendateien	327
23.1	Datenbereiche	327
23.2	Datendateien	328
23.3	Mehrsprachigkeit/Lokalisierung	328
24	PowerShell-Snap-Ins	333
24.1	Einbinden von Snap-Ins	333
	Registrieren der DLL	333
	Hinzufügen des Snap-In zur PowerShell-Konsole	334
	Laden des Snap-In	335
	Liste der Snap-Ins	336
24.2	Liste der Commandlets	337
24.3	Doppeldeutige Namen	338
25	PowerShell-Module	339
25.1	Überblick über die Commandlets	339
25.2	Modularchitektur	340
25.3	Module installieren	341
25.4	Importieren von Modulen	341
25.5	Entfernen von Modulen	344
26	Ausgewählte PowerShell-Erweiterungen	345
26.1	PowerShell-Module in Windows 7 und Windows Server 2008 R2	345
26.2	BITS-Transfer	347
26.3	Windows Server Backup	348
26.4	PowerShell Diagnostics	348
26.5	Windows PowerShell Community Extensions	349
26.6	PowerShellPack	352
26.7	www.IT-Visions.de PowerShell Extensions	355
26.8	Quest Management Shell for Active Directory	356
26.9	Microsoft Exchange Server 2007	357

26.10	System Center Virtual Machine Manager 2007	358
26.11	PowerShell Management Library for Hyper-V (pshyperv)	359
26.12	Powershell Outlook Account Manager	360
26.13	PowerShell Configurator (PSConfig)	360
26.14	Weitere Erweiterungen	362
27	Tipps und Tricks zur PowerShell	363
27.1	Befehlsgeschichte	363
27.2	System- und Hostinformationen	364
27.3	Alle Anzeigen löschen	365
27.4	Anpassen der Eingabeaufforderung (Prompt)	365
27.5	Profileinstellungen für die PowerShell-Konsole	366
27.6	Einblicke in die Interna der Pipeline-Verarbeitung	372
Teil 3	PowerShell im Praxiseinsatz	375
28	Dateisystem	377
28.1	Laufwerke	378
	Auflisten der Laufwerke	378
	Laufwerk anlegen	379
	Füllstand	380
	Laufwerksbezeichnungen	382
	Netzlauferwerke	382
28.2	Ordnerinhalte	382
28.3	Dateisystemoperationen	383
28.4	Dateieigenschaften lesen	384
28.5	Datei-Hash	384
28.6	Finden von Duplikaten	385
28.7	Dateieigenschaften verändern	387
	Eigenschaften ausführbarer Dateien	388

Inhaltsverzeichnis

28.8	Verknüpfungen im Dateisystem	390
	Explorer-Verknüpfungen	390
	URL-Verknüpfungen	390
	Hardlinks	391
	Junction Points	392
	Symbolische Verknüpfungen ab Windows Vista	393
28.9	Komprimierung	393
28.10	Dateisystemfreigaben	395
	Freigaben auflisten	396
	Freigaben anlegen	396
28.11	Überwachung des Dateisystems	401
29	Dokumente	403
29.1	Textdateien	403
29.2	Binärdateien	404
29.3	CSV-Dateien	404
29.4	INI-Dateien	406
29.5	XML-Dateien	406
	Prüfung von XML-Dokumenten	407
	Formatierte Ausgabe	408
	XPath-Anweisungen	409
	XML-Dateien aus Pipeline exportieren	411
	XML-Dateien transformieren	413
29.6	HTML-Dateien	415
30	Datenbanken	417
30.1	ADO.NET-Grundlagen	417
	Providerarchitektur	417
	Datenprovider von Microsoft	418
	Datenprovider von anderen Herstellern	418
	Ermittlung der installierten Datenprovider	419
	Liste der verfügbaren SQL Server	419
	Datenwege	420
	Datareader versus Dataset	421
30.2	Beispieldatenbank	423

30.3	Datenzugriff mit den Bordmitteln der PowerShell	424
	Datenbankverbindungen (Connection)	424
	Providerunabhängiger Zugriff	425
	Befehle ausführen	426
	Datenzugriff mit dem Datareader	428
	Datenzugriff mit dem Dataset	429
	Objektmodell	430
	Datenadapter	431
	Providerspezifisches Beispiel	432
30.4	Datenzugriff mit den PowerShell-Erweiterungen	435
31	Registrierungsdatenbank (Registry)	439
31.1	Schlüssel auslesen	439
31.2	Schlüssel anlegen und löschen	439
31.3	Laufwerke definieren	440
31.4	Werte anlegen und löschen	440
31.5	Werte auslesen	442
31.6	Praxisbeispiel	442
32	Computerverwaltung	445
32.1	Computerinformationen	445
32.2	Computernamen und Domäne	447
32.3	Herunterfahren und Neustarten	448
32.4	Wiederherstellungspunkte verwalten	448
33	Hardwareverwaltung	449
33.1	Hardwarebausteine	449
	Prozessor	450
	Anzeige	450
	Batterien und USV	451
33.2	Druckerverwaltung	451
34	Softwareverwaltung	453
34.1	Softwareinventarisierung	453
34.2	Installation von Anwendungen	456

Inhaltsverzeichnis

34.3	Deinstallation von Anwendungen	457
34.4	Praxisbeispiel: Installationstest	457
34.5	Versionsnummer ermitteln	458
34.6	Servermanager	459
	Get-WindowsFeature	460
	Ausschnitt aus Feature.format.ps1xml	463
	Add-WindowsFeature	463
	Remove-WindowsFeature	465
	Umgang mit Neustarts	465
	Ausgabe des Befehls Get-WindowsFeature auf einem Beispielsystem	465
34.7	Softwareeinschränkungen mit dem PowerShell-Modul „AppLocker“	470
	Auflisten von Regeln	472
	Prüfen der Regelwirkung	473
	Erstellen neuer Regeln	473
35	Prozessverwaltung	477
35.1	Prozesse auflisten	477
35.2	Prozesse starten	478
35.3	Prozesse beenden	479
35.4	Warten auf das Beenden einer Anwendung	480
36	Systemdienste	481
36.1	Dienste auflisten	481
36.2	Dienstzustand ändern	483
36.3	Diensteigenschaften ändern	484
37	Netzwerk	485
37.1	Netzwerkconfiguration	485
37.2	Erreichbarkeit prüfen (Ping)	486
	Ping über WMI	486
	Ping über Test-Connection	487
37.3	Namensauflösung	488

37.4	E-Mails senden	488
	E-Mail senden mit System.Net.Mail	488
	E-Mail senden mit Send-SmtpMail	489
	E-Mail senden mit Send-MailMessage	489
37.5	Abruf von Daten von einem HTTP-Server	490
37.6	Aufrufe von Webdiensten	491
38	Ereignisprotokolle	493
38.1	Protokolleinträge auslesen	493
38.2	Ereignisprotokolle erzeugen	494
38.3	Protokolleinträge erzeugen	495
38.4	Protokollgröße festlegen	495
38.5	Protokolleinträge löschen	495
39	Leistungsdaten	497
39.1	Zugriff auf Leistungsindikatoren über WMI	497
39.2	Get-Counter	497
	Sicherheitseinstellungen	499
39.3	Grundlagen	499
	Programmierschnittstellen	503
	Kontenname und SID	504
39.4	Zugriffsrechtelisten auslesen	504
39.5	Einzelne Rechteinträge auslesen	506
39.6	Besitzer auslesen	507
39.7	Benutzer und SID	508
	Umwandeln zwischen Benutzername und SID	508
	Well-Known Security Identifier verwenden	508
	SDDL verwenden	510
39.8	Hinzufügen eines Rechteintrags zu einer Zugriffsrechteliste	511
39.9	Entfernen eines Rechteintrags aus einer Zugriffsrechteliste	513
39.10	Zugriffsrechteliste übertragen	515
39.11	Zugriffsrechteliste über SDDL setzen	516

40	Active Directory	517
40.1	Benutzer- und Gruppenverwaltung mit WMI	518
40.2	Einführung in System.DirectoryServices	519
	Architektur	519
	Weiterreichen an ADSI	521
	Objektmodell	521
	Allgemeine Klassen	521
	Klasse „DirectoryEntry“	521
	Klasse „DirectoryEntries“	523
	Klassen für die Ausführung von Suchanfragen	523
	Vergleich zwischen System.DirectoryServices und ADSI	524
	Unzulänglichkeiten der Implementierung	524
	Objektidentifikation in Verzeichnisdiensten (Verzeichnisdienstpfade)	526
	Objektidentifikation im Active Directory	527
	Überblick über die Programmiermechanismen	528
	Bindung an einen Verzeichniseintrag	528
	Impersonifizierung	529
	Prüfung auf Existenz eines Verzeichniseintrags	530
	Verzeichnisattribute lesen	530
	ADSI Property Cache	531
	Verzeichnisattribute schreiben	531
40.3	Basiseigenschaften	532
	Zugriff auf Containerobjekte	532
	Verzeichnisobjekt anlegen	533
	Verzeichnisobjekt löschen	533
40.4	Benutzer- und Gruppenverwaltung im Active Directory	534
	Die Active-Directory-Verzeichnisklasse „user“	534
	Benutzerkonto anlegen	537
	Kennwort des Benutzers setzen	538
	Benutzerauthentifizierung	538
	Benutzerkonto löschen	539
	Benutzerkonto umbenennen	539
	Benutzerkonto verschieben	540
	Gruppenverwaltung	540
	Anlegen und Befüllen einer Gruppe	541
	Testen der Gruppenmitgliedschaft	542

40.5	Verwaltung der Organisationseinheiten	542
40.6	Suche im Active Directory	543
	LDAP-Suchanfragen	543
	Programmierschnittstellen für die Suche	544
	Ausführung einer Abfrage in der PowerShell	544
	Beispiel	545
	Suche nach einem Benutzer mit seinem Anmeldenamen	546
	Tipps und Tricks zur Suche	547
40.7	Navigation im Active Directory mit den PowerShell Extensions	551
40.8	Verwendung der Active-Directory-Erweiterungen von www.IT-Visions.de	551
40.9	PowerShell-Modul „Active Directory“ (ADPowerShell)	554
	Architektur und Installation	554
	Aktivieren des Active-Directory-Moduls	556
	Active-Directory-Navigationsprovider	557
	Objektmodell	559
	Überblick über die Commandlets	561
	Allgemeine Verwaltungs-Commandlets	562
	Filtern und Suchen	564
	Verwaltung von Organisationseinheiten	565
	Verwaltung von Benutzerkonten	566
	Verwaltung von Benutzergruppen	568
40.10	Informationen über die Active-Directory-Struktur	569
	Informationen über die Domäne durch die .NET-Klassenbibliothek	569
	Informationen über die Domäne durch das Modul ADPowerShell	571
41	Gruppenrichtlinien	573
41.1	Verwaltung der Gruppenrichtlinien	573
41.2	Verknüpfung der Gruppenrichtlinien	575
41.3	Berichte	576
41.4	Gruppenrichtlinienvererbung	577
41.5	Weitere Möglichkeiten	578

42	Internet Information Server (IIS)	579
42.1	Überblick	579
42.2	Navigationsprovider	581
42.3	Anlegen von Websites	583
42.4	Massenanlegen von Websites	584
42.5	Ändern von Eigenschaften von Websites	586
42.6	Anwendungspool anlegen	586
42.7	Virtuelle Verzeichnisse und IIS-Anwendungen	587
42.8	Website-Zustand ändern	588
42.9	Anwendungspools starten und stoppen	588
42.10	Löschen von Websites	589
43	Microsoft Exchange Server	591
43.1	Daten abrufen	591
43.2	Postfächer verwalten	591
43.3	Öffentliche Ordner verwalten	592
44	Optimierungen und Problemlösungen	593
44.1	PowerShell-Modul „TroubleShootingPack“	593
44.2	PowerShell-Modul „Best Practices“	596
45	Grafische Benutzeroberflächen	599
45.1	Eingabemasken	599
45.2	Universelle Objektdarstellung	601
45.3	Zwischenablage	602
45.4	WPF PowerShell Kit (WPK)	602
	Hello World mit WPF	603
	Unzureichende Dokumentation	603
	Schaltflächen und Ereignisse	606
	Panel-Elemente zum Anordnen von Steuerelementen	608
	Weitere Möglichkeiten	610

Teil 4 Profiwissen – Erweitern der PowerShell 613**46 Entwicklung von Commandlets in der PowerShell-Sprache 615**

- 46.1 Aufbau eines skriptbasierten Commandlets 615
- 46.2 Parameterfestlegung 618
- 46.3 Auszeichnung der Parameterdefinitionen 624
- 46.4 Dokumentation 627

47 Entwicklung eigener Commandlets mit C# 631

- 47.1 Technische Voraussetzungen 631
- 47.2 Grundkonzept der .NET-basierten Commandlets 633
 - Commandlet-Klassen 633
 - Methoden 633
 - Ausgabe des Commandlets 634
 - Snap-In-Klasse 634
- 47.3 Schrittweise Erstellung eines minimalen Commandlets 635
 - Anlegen eines Visual-Studio-Projekts 635
 - Anlegen des Commandlets 636
 - Implementierung des Commandlets 637
 - Kompilieren des Commandlets 639
 - Installation des Commandlets 639
 - Verwendung des Commandlets 642
 - Weiterentwicklung der Commandlet-Erweiterungen 642
- 47.4 Erstellung eines Commandlets mit einem Rückgabeobjekt 643
- 47.5 Erstellung eines Commandlets mit mehreren Rückgabeobjekten 645
- 47.6 Erstellen eines Commandlets mit Parametern 649
- 47.7 Verarbeiten von Pipeline-Eingaben 651
- 47.8 Verkettung von Commandlets 653
 - Kopplung auf Basis elementarer Datentypen 654
 - Kopplung auf Basis von typisierten Objekten 655
 - Generische Kopplung 658
- 47.9 Fehlersuche in Commandlets 658
- 47.10 Statusinformationen 661

Inhaltsverzeichnis

47.11	Unterstützung für Sicherheitsabfragen	665
47.12	Festlegung der Hilfeinformationen	668
47.13	Erstellung von Commandlets für den Zugriff auf eine Geschäftsanwendung	672
47.14	Konventionen für Commandlets	673
47.15	Weitere Möglichkeiten	675
48	Hosting der Windows PowerShell	677
48.1	Voraussetzungen für das Hosting	678
48.2	Hosting mit PSHost	678
48.3	Vereinfachtes Hosting ab PowerShell 2.0	682
49	PowerShell-Module erstellen	685
49.1	Erstellen eines Skriptmoduls	685
49.2	Erstellen eines Moduls mit Binärdateien	686
49.3	Erstellen eines Moduls mit Manifest	687
A	Anhang	697
A.1	Crashkurs „Objektorientierung“	697
	Was ist ein Objekt?	697
	Was ist eine Klasse?	698
	Kapselung	700
	Objektbeziehungen	701
	Vererbung	702
	Weitere Konzepte	704
B	Crashkurs „.NET Framework“	705
B.1	Was ist das .NET Framework?	706
	Eigenschaften des .NET Frameworks	708
	.NET-Klassen	709
C	Commandlet-Referenz	715
	Stichwortverzeichnis	799