



Inhalt

Vorwort zur vierten Auflage 2014	XIX
Wer bin ich?	XIX
Wer sind Sie?	XIX
Was ist neu in diesem Buch?	XX
Wem ist zu danken?	XX
Woher bekommen Sie die Beispiele aus diesem Buch?	XXI
Wo kann ich mich schulen oder beraten lassen?	XXI
Zum Schluss des Vorworts	XXI
 Über den Autor Dr. Holger Schwichtenberg	 XXIII
Über den Co-Autor Peter Monadjemi	XXIV
 Teil A: PowerShell-Basiswissen	 1
 1 Erste Schritte mit der Windows PowerShell	 3
1.1 Was ist die Windows PowerShell?	3
1.2 Geschichte der Windows PowerShell	4
1.3 Motivation zur Windows PowerShell	4
1.4 Betriebssysteme mit vorinstallierter PowerShell	7
1.5 PowerShell herunterladen und installieren auf anderen Betriebssystemen	9
1.6 Die Windows PowerShell testen	12
1.7 Woher kommen die Commandlets?	17
1.8 PowerShell Community Extensions (PSCX) herunterladen und installieren	18
1.9 Den PowerShell-Editor „ISE“ verwenden	19
 2 Architektur der Windows PowerShell	 23
 3 Einzelbefehle der PowerShell	 27
3.1 Commandlets	27

3.2	Aliase	35
3.3	Ausdrücke	42
3.4	Externe Befehle	43
3.5	Dateinamen	44
4	Hilfefunktionen	47
4.1	Auflisten der verfügbaren Befehle	47
4.2	Erläuterungen zu den Befehlen	50
4.3	Hilfe zu Parametern	51
4.4	Hilfe mit Show-Command	51
4.5	Hilfefenster	52
4.6	Aktualisieren der Hilfedateien	53
4.7	Online-Hilfe	55
4.8	Dokumentation der .NET-Klassen	55
5	Objektorientiertes Pipelining	59
5.1	Pipeline-Operator	59
5.2	.NET-Objekte in der Pipeline	60
5.3	Pipeline Processor	62
5.4	Pipelining von Parametern	63
5.5	Pipelining von klassischen Befehlen	65
5.6	Anzahl der Objekte in der Pipeline	66
5.7	Zugriff auf einzelne Objekte aus einer Menge	66
5.8	Zugriff auf einzelne Werte in einem Objekt	68
5.9	Methoden ausführen	69
5.10	Analyse des Pipeline-Inhalts	71
5.11	Filtern	82
5.12	Zusammenfassung von Pipeline-Inhalten	85
5.13	„Kastrierung“ von Objekten in der Pipeline	85
5.14	Sortieren	86
5.15	Duplikate entfernen	87
5.16	Gruppierung	88
5.17	Berechnungen	89
5.18	Zwischenschritte in der Pipeline mit Variablen	90
5.19	Verzweigungen in der Pipeline	91
5.20	Vergleiche zwischen Objekten	93
5.21	Praxisbeispiele	93
6	PowerShell-Skripte	95
6.1	Skriptdateien	95
6.2	Start eines Skripts	97

6.3	Aliase für Skripte verwenden	98
6.4	Parameter für Skripte	99
6.5	Skripte dauerhaft einbinden (Dot Sourcing)	100
6.6	Sicherheitsfunktionen für PowerShell-Skripte	101
6.7	Skripte anhalten	104
7	PowerShell-Skriptsprache	105
7.1	Hilfe zur PowerShell-Skriptsprache	105
7.2	Befehlstrennung	106
7.3	Kommentare	106
7.4	Variablen	107
7.5	Variablenbedingungen	113
7.6	Zahlen	114
7.7	Zeichenketten	116
7.8	Reguläre Ausdrücke	121
7.9	Datum und Uhrzeit	128
7.10	Arrays und assoziative Arrays (Hash-Tabelle)	129
7.11	Operatoren	132
7.12	Überblick über die Kontrollkonstrukte	134
7.13	Schleifen	134
7.14	Bedingungen	139
7.15	Unterrouninen (Prozedur/Funktionen)	141
7.16	Eingebaute Funktionen	147
7.17	Fehlerbehandlung	147
8	Ausgaben	155
8.1	Ausgabe-Commandlets	155
8.2	Out-GridView	157
8.3	Standardausgabe	159
8.4	Einschränkung der Ausgabe	161
8.5	Seitenweise Ausgabe	161
8.6	Ausgabe einzelner Werte	162
8.7	Details zum Ausgabeoperator	164
8.8	Benutzerdefinierte Tabellenformatierung	167
8.9	Ausgabe von Methodenergebnissen und Unterobjekten in Pipelines	168
8.10	Ausgabe von Methodenergebnissen und Unterobjekten in Zeichenketten	168
8.11	Unterdrückung der Ausgabe	169
8.12	Ausgaben an Drucker	170
8.13	Ausgaben in Dateien	170
8.14	Umleitungen (Redirection)	171

9	Benutzereingaben	173
9.1	Read-Host	173
9.2	Grafischer Eingabedialog	174
9.3	Dialogfenster	174
9.4	Authentifizierungsdialog	175
10	Das PowerShell-Navigationsmodell	177
10.1	Einführungsbeispiel: Navigation in der Registrierungsdatenbank	177
10.2	Provider und Laufwerke	178
10.3	Navigationsbefehle	180
10.4	Pfadangaben	181
10.5	Beispiel	183
10.6	Eigene Laufwerke definieren	184
11	PowerShell-Werkzeuge	185
11.1	PowerShell-Standardkonsole	185
11.2	PowerShell Integrated Scripting Environment (ISE)	190
11.3	CIM Explorer for PowerShell ISE	196
11.4	PowerShell Web Access (PSWA)	197
11.5	PowerShellPlus	203
11.6	PoshConsole	206
11.7	PowerGUI	207
11.8	PowerShell Analyzer	208
11.9	PrimalScript	209
11.10	PowerShell Help	211
11.11	PowerShell Help Reader	211
11.12	PowerTab	212
11.13	NuGet Package Manager	212
11.14	PowerShell Tools for Visual Studio	213
11.15	PowerShell Remoting	214
11.16	Vergleich der Skripteditoren	214
Teil B:	PowerShell-Aufbauwissen	217
12	Fernausführung (Remoting)	219
12.1	Fernabfrage ohne WS-Management	220
12.2	Anforderungen	221
12.3	Rechte für Fernaufrufe	222
12.4	Einrichten von WinRM	223
12.5	Überblick über die Fernausführungs-Commandlets	225
12.6	Interaktive Fernverbindungen im Telnet-Stil	225
12.7	Fernausführung von Befehlen	226

12.8	Fernausführung von Skripten	230
12.9	Ausführung auf mehreren Computern	231
12.10	Sitzungen	232
12.11	Zugriff auf entfernte Computer außerhalb der eigenen Domäne	236
12.12	Verwaltung des WS-Management-Dienstes	240
13	Verwendung von .NET-Klassen	243
13.1	Microsoft Developer Network (MSDN)	243
13.2	Erzeugen von Instanzen	244
13.3	Parameterbehaftete Konstruktoren	245
13.4	Initialisierung von Objekten	246
13.5	Nutzung von Attributen und Methoden	247
13.6	Statische Mitglieder in .NET-Klassen und statische .NET-Klassen	249
13.7	Zugriff auf bestehende Objekte	251
13.8	Laden von Assemblies	252
13.9	Objektanalyse	253
13.10	Auflistungen (Enumerationen)	254
13.11	Verknüpfen von Aufzählungswerten	255
14	Verwendung von COM-Klassen	257
14.1	Erzeugen von Instanzen	257
14.2	Nutzung von Attributen und Methoden	258
14.3	Holen bestehender Instanzen	259
15	Zugriff auf die Windows Management Instrumentation (WMI) ..	261
15.1	Einführung in WMI	261
15.2	WMI in der Windows PowerShell	287
15.3	Abruf von WMI-Objektmengen	288
15.4	Fernzugriffe	289
15.5	Filtern und Abfragen	289
15.6	Liste aller WMI-Klassen	293
15.7	Hintergrundwissen: WMI-Klassenprojektion mit dem PowerShell-WMI-Objektadapter	294
15.8	Beschränkung der Ausgabeliste bei WMI-Objekten	297
15.9	Zugriff auf einzelne Mitglieder von WMI-Klassen	299
15.10	Werte setzen in WMI-Objekten	299
15.11	Umgang mit WMI-Datumsangaben	301
15.12	Methodenaufrufe	302
15.13	Neue WMI-Instanzen erzeugen	303
15.14	Instanzen entfernen	304
15.15	Commandlet Definition XML-Datei (CDXML)	305

16	Dynamische Objekte	307
16.1	Erweitern bestehender Objekte	307
16.2	Komplett dynamische Objekte	309
17	Einbinden von C# und VB.NET	311
18	Win32-API-Aufrufe	313
19	Fehlersuche	317
19.1	Detailinformationen	317
19.2	Einzel schrittmodus	318
19.3	Zeitmessung	319
19.4	Ablaufverfolgung	320
19.5	Kommandozeilenbasiertes Script-Debugging	320
20	Transaktionen	323
20.1	Commandlets für Transaktionen	323
20.2	Start und Ende einer Transaktion	324
20.3	Zurücksetzen der Transaktion	325
20.4	Mehrere Transaktionen	326
21	Hintergrundaufträge („Jobs“)	327
21.1	Voraussetzungen	327
21.2	Architektur	328
21.3	Starten eines Hintergrundauftrags	328
21.4	Hintergrundaufträge abfragen	329
21.5	Warten auf einen Hintergrundauftrag	330
21.6	Abbrechen und Löschen von Aufträgen	330
21.7	Analyse von Fehlermeldungen	331
21.8	Fernausführung von Hintergrundaufträgen	331
22	Geplante Aufgaben und zeitgesteuerte Jobs	333
22.1	Geplante Aufgaben (Scheduled Tasks)	333
22.2	Zeitgesteuerte Jobs	337
23	PowerShell-Workflows	343
23.1	Ein erstes Beispiel	343
23.2	Unterschiede zu einer Function bzw. einem Skript	348
23.3	Einschränkungen bei Workflows	348
23.4	Workflows in der Praxis	350
23.5	Workflows in Visual Studio erstellen	357

24	Ereignissystem	375
24.1	WMI-Ereignisse	375
24.2	WMI-Ereignisabfragen	375
24.3	WMI-Ereignisse ab PowerShell 1.0	377
24.4	Registrieren von WMI-Ereignisquellen seit PowerShell 2.0	378
24.5	Auslesen der Ereignisliste	379
24.6	Reagieren auf Ereignisse	381
24.7	WMI-Ereignisse ab PowerShell-Version 3.0	383
24.8	Registrieren von .NET-Ereignissen	383
24.9	Erzeugen von Ereignissen	384
25	Datenbereiche und Datendateien	387
25.1	Datenbereiche	387
25.2	Datendateien	389
25.3	Mehrsprachigkeit/Lokalisierung	390
26	Desired State Configuration (DSC)	393
26.1	Grundprinzipien	394
26.2	Ressourcen	394
26.3	Eigenschaften eines Ressourcentyps	395
26.4	Aufbau einer DSC-Datei	395
26.5	Ein erstes DSC-Beispiel	396
26.6	Anwendung einer DSC-Datei	396
26.7	Parameter für DSC-Dateien	398
26.8	Verfügbare DSC-Ressourcentypen	399
26.9	Commandlets für die Arbeit mit DSC	401
26.10	DSC-Interna	401
26.11	DSC-Praxisbeispiel 1: IIS installieren	402
26.12	DSC-Praxisbeispiel 2: Software installieren	403
26.13	DSC-Praxisbeispiel 3: Software deinstallieren	405
27	PowerShell-Snap-Ins	407
27.1	Einbinden von Snap-Ins	407
27.2	Liste der Commandlets	411
27.3	Doppeldeutige Namen	412
28	PowerShell-Module	413
28.1	Überblick über die Commandlets	413
28.2	Modularchitektur	414
28.3	Module installieren	415
28.4	Auflisten der verfügbaren Module	415

28.5	Importieren von Modulen	417
28.6	Entfernen von Modulen	420
29	Ausgewählte PowerShell-Erweiterungen	421
29.1	PowerShell-Module in Windows 7 und Windows Server 2008 R2	421
29.2	PowerShell-Module in Windows 8.x und Windows Server 2012/2012 R2	423
29.3	BITSTransfer	427
29.4	Windows Server Backup	428
29.5	PowerShell Diagnostics	428
29.6	Windows PowerShell Community Extensions	429
29.7	PowerShellPack	433
29.8	www.IT-Visions.de PowerShell Extensions	434
29.9	Quest Management Shell for Active Directory	435
29.10	Microsoft Exchange Server	436
29.11	System Center Virtual Machine Manager	437
29.12	PowerShell Management Library for Hyper-V (pshyperv)	438
29.13	Powershell Outlook Account Manager	439
29.14	PowerShell Configurator (PSConfig)	439
29.15	Weitere Erweiterungen	440
30	Tipps und Tricks zur PowerShell	441
30.1	Befehlsgeschichte	441
30.2	System- und Hostinformationen	442
30.3	Alle Anzeigen löschen	443
30.4	Anpassen der Eingabeaufforderung (Prompt)	443
30.5	Profileinstellungen für die PowerShell-Konsole	444
30.6	PowerShell als Gruppenrichtlinien-Skripte	448
30.7	Einblicke in die Interna der Pipeline-Verarbeitung	451
Teil C: PowerShell im Praxiseinsatz		453
31	Dateisystem	455
31.1	Laufwerke	456
31.2	Ordnerinhalte	460
31.3	Kurznamen	462
31.4	Dateisystemoperationen	462
31.5	Dateieigenschaften lesen	463
31.6	Datei-Hash	464
31.7	Finden von Duplikaten	464
31.8	Dateieigenschaften verändern	467
31.9	Verknüpfungen im Dateisystem	469

31.10	Komprimierung	472
31.11	Dateisystemfreigaben	474
31.12	Überwachung des Dateisystems	483
32	Festplattenverschlüsselung mit Bitlocker	485
32.1	Übersicht über das BitLocker-Modul	486
32.2	Verschlüsseln eines Laufwerks	487
33	Dokumente	489
33.1	Textdateien	489
33.2	Binärdateien	490
33.3	CSV-Dateien	490
33.4	INI-Dateien	492
33.5	XML-Dateien	493
33.6	HTML-Dateien	501
34	Datenbanken	503
34.1	ADO.NET-Grundlagen	503
34.2	Beispieldatenbank	509
34.3	Datenzugriff mit den Bordmitteln der PowerShell :	510
34.4	Datenzugriff mit den PowerShell-Erweiterungen	521
34.5	Datenbankzugriff mit SQLPS	524
34.6	Datenbankzugriff mit SQLPSX	524
35	Microsoft SQL Server-Administration	525
35.1	PowerShell-Integration im SQL Server Management Studio	526
35.2	SQL-Server-Laufwerk „SQLSERVER:“	527
35.3	Die SQLPS-Commandlets	530
35.4	Die SQL Server Management Objects (SMO)	532
35.5	SQLPSX	535
35.6	Microsoft SQL Server-Administration mit der PowerShell in der Praxis	543
36	ODBC-Datenquellen	549
36.1	ODBC-Treiber und -Datenquellen auflisten	550
36.2	Anlegen einer ODBC-Datenquelle	551
36.3	Zugriff auf eine ODBC-Datenquelle	552
37	Registrierungsdatenbank (Registry)	555
37.1	Schlüssel auslesen	555
37.2	Schlüssel anlegen und löschen	556
37.3	Laufwerke definieren	556
37.4	Werte anlegen und löschen	557

37.5	Werte auslesen	558
37.6	Praxisbeispiel	558
38	Computerverwaltung	561
38.1	Computerinformationen	561
38.2	Computername und Domäne	563
38.3	Herunterfahren und Neustarten	564
38.4	Wiederherstellungspunkte verwalten	564
39	Hardwareverwaltung	567
39.1	Hardwarebausteine	567
39.2	Druckerverwaltung (ältere Betriebssysteme)	569
39.3	Druckerverwaltung (Windows 8.x und Windows Server 2012/2012 R2)	570
40	Softwareverwaltung	573
40.1	Softwareinventarisierung	573
40.2	Installation von Anwendungen	576
40.3	Deinstallation von Anwendungen	577
40.4	Praxisbeispiel: Installationstest	577
40.5	Versionsnummer ermitteln	578
40.6	Servermanager	579
40.7	Softwareeinschränkungen mit dem PowerShell-Modul „AppLocker“	590
41	Prozessverwaltung	597
41.1	Prozesse auflisten	597
41.2	Prozesse starten	598
41.3	Prozesse beenden	600
41.4	Warten auf das Beenden einer Anwendung	600
42	Systemdienste	603
42.1	Dienste auflisten	603
42.2	Dienstzustand ändern	605
42.3	Diensteigenschaften ändern	606
43	Netzwerk	607
43.1	Netzwerkconfiguration (ältere Betriebssysteme)	607
43.2	Netzwerkconfiguration (ab Windows 8.x und Windows Server 2012 (inkl. R2)	609
43.3	DNS-Client-Konfiguration	611
43.4	DNS-Namensauflösung	615
43.5	Erreichbarkeit prüfen (Ping)	616
43.6	Windows Firewall	618

43.7	E-Mails senden (SMTP)	624
43.8	Abruf von Daten von einem HTTP-Server	626
43.9	Aufrufe von SOAP-Webdiensten	627
44	Ereignisprotokolle	631
44.1	Protokolleinträge auslesen	631
44.2	Ereignisprotokolle erzeugen	633
44.3	Protokolleinträge erzeugen	633
44.4	Protokollgröße festlegen	633
44.5	Protokolleinträge löschen	633
45	Leistungsdaten	635
45.1	Zugriff auf Leistungsindikatoren über WMI	635
45.2	Get-Counter	636
46	Sicherheitseinstellungen	639
46.1	Grundlagen	639
46.2	Zugriffsrechtlisten auslesen	644
46.3	Einzelne Rechteinträge auslesen	646
46.4	Besitzer auslesen	647
46.5	Benutzer und SID	647
46.6	Hinzufügen eines Rechteintrags zu einer Zugriffsrechtliste	651
46.7	Entfernen eines Rechteintrags aus einer Zugriffsrechtliste	653
46.8	Zugriffsrechtliste übertragen	655
46.9	Zugriffsrechtliste über SDDL setzen	655
47	Active Directory	657
47.1	Benutzer- und Gruppenverwaltung mit WMI	658
47.2	Einführung in System.DirectoryServices	659
47.3	Basiseigenschaften	670
47.4	Benutzer- und Gruppenverwaltung im Active Directory	672
47.5	Verwaltung der Organisationseinheiten	680
47.6	Suche im Active Directory	681
47.7	Navigation im Active Directory mit den PowerShell Extensions	688
47.8	Verwendung der Active-Directory-Erweiterungen von www.IT-Visions.de	689
47.9	PowerShell-Modul „Active Directory“ (ADPowerShell)	691
47.10	PowerShell-Modul „ADDSDeployment“	710
47.11	Informationen über die Active-Directory-Struktur	713
48	Gruppenrichtlinien	717
48.1	Verwaltung der Gruppenrichtlinien	718
48.2	Verknüpfung der Gruppenrichtlinien	719

48.3	Gruppenrichtlinienberichte	721
48.4	Gruppenrichtlinienvererbung	722
48.5	Weitere Möglichkeiten	723
49	Virtuelle Systeme mit Hyper-V	725
49.1	Das Hyper-V-Modul von Microsoft	726
49.2	Die ersten Schritte mit dem Hyper-V-Modul	728
49.3	Virtuelle Maschinen anlegen	732
49.4	Umgang mit virtuellen Festplatten	738
49.5	Konfiguration virtueller Maschinen	741
49.6	PowerShell Management Library for Hyper-V (für ältere Betriebssysteme)	745
50	Internet Information Server (IIS)	749
50.1	Überblick	749
50.2	Navigationsprovider	751
50.3	Anlegen von Websites	753
50.4	Massenanlegen von Websites	754
50.5	Ändern von Eigenschaften von Websites	756
50.6	Anwendungspool anlegen	757
50.7	Virtuelle Verzeichnisse und IIS-Anwendungen	758
50.8	Website-Zustand ändern	758
50.9	Anwendungspools starten und stoppen	759
50.10	Löschen von Websites	759
51	Microsoft Exchange Server	761
51.1	Daten abrufen	761
51.2	Postfächer verwalten	762
51.3	Öffentliche Ordner verwalten	763
52	Optimierungen und Problemlösungen	765
52.1	PowerShell-Modul „TroubleshootingPack“	765
52.2	PowerShell-Modul „Best Practices“	769
53	Grafische Benutzeroberflächen	771
53.1	Eingabemasken	771
53.2	Universelle Objektdarstellung	773
53.3	Zwischenablage	774
53.4	WPF PowerShell Kit (WPK)	775
54	Entwicklung von Commandlets in der PowerShell-Sprache	787
54.1	Aufbau eines skriptbasierten Commandlets	787
54.2	Parameterfestlegung	790

54.3	Auszeichnung der Parameterdefinitionen	795
54.4	Dokumentation	798
Teil D: Profiwissen – Erweitern der PowerShell		785
55	Entwicklung eigener Commandlets mit C#	801
55.1	Technische Voraussetzungen	801
55.2	Grundkonzept der .NET-basierten Commandlets	803
55.3	Schrittweise Erstellung eines minimalen Commandlets	805
55.4	Erstellung eines Commandlets mit einem Rückgabeobjekt	813
55.5	Erstellung eines Commandlets mit mehreren Rückgabeobjekten	814
55.6	Erstellen eines Commandlets mit Parametern	818
55.7	Verarbeiten von Pipeline-Eingaben	820
55.8	Verkettung von Commandlets	823
55.9	Fehlersuche in Commandlets	827
55.10	Statusinformationen	830
55.11	Unterstützung für Sicherheitsabfragen	835
55.12	Festlegung der Hilfeinformationen	837
55.13	Erstellung von Commandlets für den Zugriff auf eine Geschäftsanwendung ...	841
55.14	Konventionen für Commandlets	842
55.15	Weitere Möglichkeiten	844
56	Hosting der Windows PowerShell	845
56.1	Voraussetzungen für das Hosting	846
56.2	Hosting mit PSHost	846
56.3	Vereinfachtes Hosting seit PowerShell 2.0	850
57	PowerShell-Module erstellen	853
57.1	Erstellen eines Skriptmoduls	853
57.2	Erstellen eines Moduls mit Binärdateien	855
57.3	Erstellen eines Moduls mit Manifest	855
Anhang		863
Crashkurs „Objektorientierung“		865
Crashkurs „.NET Framework“		873
Literatur		881
Weitere Informationen im Internet		885
Stichwortverzeichnis		887