

Inhalt

Vorwort zur fünften Auflage Januar 2016	XIX
Wer bin ich?	XIX
Wer sind Sie?	XX
Was ist neu in diesem Buch?	XX
Sind in diesem Buch alle Features der PowerShell beschrieben?	XXI
Wem ist zu danken?	XXI
Woher bekommen Sie die Beispiele aus diesem Buch?	XXI
Wo kann ich mich schulen oder beraten lassen?	XXII
Zum Schluss des Vorworts	XXII
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	5
1.4 Betriebssysteme mit vorinstallierter PowerShell	8
1.5 PowerShell und Linux	9
1.6 PowerShell herunterladen und auf anderen Betriebssystemen installieren ...	10
1.7 Die Windows PowerShell testen	13
1.8 Woher kommen die Commandlets?	22
1.9 PowerShell Community Extensions (PSCX) herunterladen und installieren ...	22
1.10 Den PowerShell-Editor „ISE“ verwenden	24
2 Architektur der Windows PowerShell	29

3	Einzelbefehle der PowerShell	33
3.1	Commandlets	33
3.2	Aliase	42
3.3	Ausdrücke	49
3.4	Externe Befehle	50
3.5	Dateinamen	51
4	Hilfefunktionen	53
4.1	Auflisten der verfügbaren Befehle	53
4.2	Erläuterungen zu den Befehlen	56
4.3	Hilfe zu Parametern	57
4.4	Hilfe mit Show-Command	57
4.5	Hilfefenster	58
4.6	Aktualisieren der Hilfedateien	60
4.7	Online-Hilfe	61
4.8	Dokumentation der .NET-Klassen	62
5	Objektorientiertes Pipelining	65
5.1	Pipeline-Operator	65
5.2	.NET-Objekte in der Pipeline	66
5.3	Pipeline Processor	68
5.4	Pipelining von Parametern	69
5.5	Pipelining von klassischen Befehlen	71
5.6	Anzahl der Objekte in der Pipeline	72
5.7	Zugriff auf einzelne Objekte aus einer Menge	72
5.8	Zugriff auf einzelne Werte in einem Objekt	74
5.9	Methoden ausführen	75
5.10	Analyse des Pipeline-Inhalts	77
5.11	Filtern	88
5.12	Zusammenfassung von Pipeline-Inhalten	91
5.13	„Kastrierung“ von Objekten in der Pipeline	92
5.14	Sortieren	93
5.15	Duplikate entfernen	93
5.16	Gruppierung	94
5.17	Berechnungen	96
5.18	Zwischenschritte in der Pipeline mit Variablen	96
5.19	Verzweigungen in der Pipeline	97
5.20	Vergleiche zwischen Objekten	99
5.21	Zusammenfassung	100
5.22	Praxisbeispiele	100

6	PowerShell-Skripte	103
6.1	Skriptdateien	103
6.2	Start eines Skripts	105
6.3	Aliase für Skripte verwenden	106
6.4	Parameter für Skripte	107
6.5	Skripte dauerhaft einbinden (Dot Sourcing)	108
6.6	Sicherheitsfunktionen für PowerShell-Skripte	109
6.7	Skripte anhalten	113
7	PowerShell-Skriptsprache	115
7.1	Hilfe zur PowerShell-Skriptsprache	115
7.2	Befehlstrennung	116
7.3	Kommentare	116
7.4	Variablen	117
7.5	Variablenbedingungen	124
7.6	Zahlen	125
7.7	Zeichenketten	127
7.8	Reguläre Ausdrücke	133
7.9	Datum und Uhrzeit	140
7.10	Arrays	141
7.11	Assoziative Arrays (Hash-Tabellen)	143
7.12	Operatoren	145
7.13	Überblick über die Kontrollkonstrukte	146
7.14	Schleifen	147
7.15	Bedingungen	152
7.16	Unterroutinen (Prozedur/Funktionen)	154
7.17	Eingebaute Funktionen	159
7.18	Fehlerbehandlung	160
7.19	Objektorientiertes Programmieren mit Klassen	167
8	Ausgaben	171
8.1	Ausgabe-Commandlets	171
8.2	Out-GridView	174
8.3	Standardausgabe	175
8.4	Einschränkung der Ausgabe	178
8.5	Seitenweise Ausgabe	178
8.6	Ausgabe einzelner Werte	179
8.7	Details zum Ausgabeoperator	181
8.8	Benutzerdefinierte Tabellenformatierung	184
8.9	Ausgabe von Methodenergebnissen und Unterobjekten in Pipelines	185

8.10	Ausgabe von Methodenergebnissen und Unterobjekten in Zeichenketten	186
8.11	Unterdrückung der Ausgabe	186
8.12	Ausgaben an Drucker	187
8.13	Ausgaben in Dateien	187
8.14	Umleitungen (Redirection)	188
8.15	Sprachausgabe	189
9	Benutzereingaben	191
9.1	Read-Host	191
9.2	Grafischer Eingabedialog	192
9.3	Dialogfenster	192
9.4	Authentifizierungsdialog	193
10	Das PowerShell-Navigationsmodell	195
10.1	Einführungsbeispiel: Navigation in der Registrierungsdatenbank	195
10.2	Provider und Laufwerke	196
10.3	Navigationsbefehle	198
10.4	Pfadangaben	199
10.5	Beispiel	201
10.6	Eigene Laufwerke definieren	202
11	PowerShell-Werkzeuge	203
11.1	PowerShell-Standardkonsole	203
11.2	PowerShell Integrated Scripting Environment (ISE)	210
11.3	PowerShell Script Analyzer	216
11.4	CIM Explorer for PowerShell ISE	222
11.5	PowerShell Web Access (PSWA)	223
11.6	ISE Steroids	229
11.7	PowerShellPlus	230
11.8	PoshConsole	233
11.9	PowerGUI	234
11.10	PowerShell Analyzer	235
11.11	PrimalScript	236
11.12	PowerShell Help	238
11.13	PowerShell Help Reader	238
11.14	PowerTab	239
11.15	NuGet Package Manager	239
11.16	PowerShell Tools for Visual Studio	240
11.17	PowerShell Remoting	241
11.18	Vergleich der Skripteditoren	241

Teil B: PowerShell-Aufbauwissen	243
12 Fernausführung (Remoting)	245
12.1 RPC-Fernabfrage ohne WS-Management	246
12.2 Anforderungen an PowerShell Remoting	247
12.3 Rechte für PowerShell-Remoting	248
12.4 Einrichten von PowerShell Remoting	249
12.5 Überblick über die Fernausführungs-Commandlets	251
12.6 Interaktive Fernverbindungen im Telnet-Stil	252
12.7 Fernausführung von Befehlen	253
12.8 Parameterübergabe an die Fernausführung	257
12.9 Fernausführung von Skripten	258
12.10 Ausführung auf mehreren Computern	259
12.11 Sitzungen	260
12.12 Implizites Remoting	264
12.13 Zugriff auf entfernte Computer außerhalb der eigenen Domäne	265
12.14 Verwaltung des WS-Management-Dienstes	268
12.15 PowerShell Direct für HyperV	270
12.16 Praxisbeispiel zu PowerShell Direct	272
13 Verwendung von .NET-Klassen	275
13.1 Microsoft Developer Network (MSDN)	275
13.2 Erzeugen von Instanzen	276
13.3 Parameterbehaftete Konstruktoren	278
13.4 Initialisierung von Objekten	279
13.5 Nutzung von Attributen und Methoden	280
13.6 Statische Mitglieder in .NET-Klassen und statische .NET-Klassen	282
13.7 Generische Klassen nutzen	284
13.8 Zugriff auf bestehende Objekte	285
13.9 Laden von Assemblies	286
13.10 Objektanalyse	287
13.11 Auflistungen (Enumerationen)	288
13.12 Verknüpfen von Aufzählungswerten	289
14 Verwendung von COM-Klassen	291
14.1 Erzeugen von Instanzen	291
14.2 Nutzung von Attributen und Methoden	292
14.3 Holen bestehender Instanzen	293
15 Zugriff auf die Windows Management Instrumentation (WMI)	295
15.1 Einführung in WMI	295



15.2	WMI in der Windows PowerShell	321
15.3	Abruf von WMI-Objektmengen	322
15.4	Fernzugriffe	323
15.5	Filtern und Abfragen	323
15.6	Liste aller WMI-Klassen	328
15.7	Hintergrundwissen: WMI-Klassenprojektion mit dem PowerShell-WMI-Objektadapter	328
15.8	Beschränkung der Ausgabeliste bei WMI-Objekten	332
15.9	Zugriff auf einzelne Mitglieder von WMI-Klassen	333
15.10	Werte setzen in WMI-Objekten	334
15.11	Umgang mit WMI-Datumsangaben	336
15.12	Methodenaufrufe	337
15.13	Neue WMI-Instanzen erzeugen	338
15.14	Instanzen entfernen	339
15.15	Commandlet Definition XML-Datei (CDXML)	340
16	Dynamische Objekte	343
16.1	Erweitern bestehender Objekte	343
16.2	Komplett dynamische Objekte	345
17	Einbinden von C# und VB.NET	347
18	Win32-API-Aufrufe	349
19	Fehlersuche	353
19.1	Detailinformationen	353
19.2	Einzelschrittmodus	354
19.3	Zeitmessung	355
19.4	Ablaufverfolgung	356
19.5	Kommandozeilenbasiertes Script-Debugging	356
20	Transaktionen	359
20.1	Commandlets für Transaktionen	359
20.2	Start und Ende einer Transaktion	360
20.3	Zurücksetzen der Transaktion	361
20.4	Mehrere Transaktionen	362
21	Hintergrundaufträge („Jobs“)	363
21.1	Voraussetzungen	363
21.2	Architektur	364
21.3	Starten eines Hintergrundauftrags	364

21.4	Hintergrundaufträge abfragen	365
21.5	Warten auf einen Hintergrundauftrag	366
21.6	Abbrechen und Löschen von Aufträgen	366
21.7	Analyse von Fehlermeldungen	367
21.8	Fernausführung von Hintergrundaufträgen	367
21.9	Praxisbeispiel	367
22	Geplante Aufgaben und zeitgesteuerte Jobs	369
22.1	Geplante Aufgaben (Scheduled Tasks)	369
22.2	Zeitgesteuerte Jobs	373
23	PowerShell-Workflows	379
23.1	Ein erstes Beispiel	379
23.2	Unterschiede zu einer Function bzw. einem Skript	384
23.3	Einschränkungen bei Workflows	384
23.4	Workflows in der Praxis	386
23.5	Workflows in Visual Studio erstellen	393
24	Ereignissystem	411
24.1	WMI-Ereignisse	411
24.2	WMI-Ereignisabfragen	411
24.3	WMI-Ereignisse seit PowerShell 1.0	413
24.4	Registrieren von WMI-Ereignisquellen seit PowerShell 2.0	414
24.5	Auslesen der Ereignisliste	415
24.6	Reagieren auf Ereignisse	417
24.7	WMI-Ereignisse ab PowerShell-Version 3.0	419
24.8	Registrieren von .NET-Ereignissen	419
24.9	Erzeugen von Ereignissen	420
25	Datenbereiche und Datendateien	423
25.1	Datenbereiche	423
25.2	Datendateien	425
25.3	Mehrsprachigkeit/Lokalisierung	426
26	Desired State Configuration (DSC)	429
26.1	Grundprinzipien	430
26.2	DSC für Linux	430
26.3	Ressourcen	431
26.4	Verfügbare DSC-Ressourcen	431
26.5	Eigenschaften einer Ressource	434
26.6	Aufbau eines DSC-Dokuments	434

26.7	Commandlets für die Arbeit mit DSC	435
26.8	Ein erstes DSC-Beispiel	435
26.9	Kompilieren und Anwendung eines DSC-Dokuments	436
26.10	Variablen in DSC-Dateien	438
26.11	Parameter für DSC-Dateien	439
26.12	Konfigurationsdaten	440
26.13	Entfernen einer DSC-Konfiguration	443
26.14	DSC Pull Server	446
26.15	DSC-Praxisbeispiel 1: IIS installieren	453
26.16	DSC-Praxisbeispiel 2: Software installieren	454
26.17	DSC-Praxisbeispiel 3: Software deinstallieren	457
26.18	Realisierung einer DSC-Ressource	457
26.19	Weitere Möglichkeiten	458
27	PowerShell-Snap-Ins	459
27.1	Einbinden von Snap-Ins	459
27.2	Liste der Commandlets	463
27.3	Doppeldeutige Namen	464
28	PowerShell-Module	465
28.1	Überblick über die Commandlets	465
28.2	Modularchitektur	466
28.3	Module aus dem Netz herunterladen und installieren mit PowerShellGet	467
28.4	Module manuell installieren	472
28.5	Auflisten der verfügbaren Module	473
28.6	Importieren von Modulen	474
28.7	Entfernen von Modulen	477
29	Ausgewählte PowerShell-Erweiterungen	479
29.1	PowerShell-Module in Windows 7 und Windows Server 2008 R2	479
29.2	PowerShell-Module in Windows 8.0 und Windows Server 2012	481
29.3	PowerShell-Module in Windows 8.1 und Windows Server 2012 R2	483
29.4	PowerShell-Module in Windows 10 und Windows Server 2016	485
29.5	Windows PowerShell Community Extensions (PSCX)	490
29.6	PowerShellPack	493
29.7	www.IT-Visions.de PowerShell Extensions	495
29.8	Quest Management Shell for Active Directory	496
29.9	Microsoft Exchange Server	497
29.10	System Center Virtual Machine Manager	498
29.11	PowerShell Management Library for Hyper-V (pshyperv)	499
29.12	Powershell Outlook Account Manager	500

29.13 PowerShell Configurator (PSConfig)	500
29.14 Weitere Erweiterungen	501
30 Tipps und Tricks zur PowerShell	503
30.1 Befehlsgeschichte	503
30.2 System- und Hostinformationen	504
30.3 Alle Anzeigen löschen	505
30.4 Anpassen der Eingabeaufforderung (Prompt)	505
30.5 Standardeinstellungen ändern mit Profilskripten	506
30.6 ISE erweitern	511
30.7 PowerShell für Gruppenrichtlinienskripte	512
30.8 Einblicke in die Interna der Pipeline-Verarbeitung	514
Teil C: PowerShell im Praxiseinsatz	517
31 Dateisystem	519
31.1 Laufwerke	520
31.2 Ordnerinhalte	525
31.3 Kurznamen	526
31.4 Dateisystemoperationen	527
31.5 Praxisbeispiel: Leere Ordner löschen	528
31.6 Papierkorb leeren	529
31.7 Dateieigenschaften lesen	529
31.8 Praxisbeispiel: Fotos nach Aufnahmedatum sortieren	530
31.9 Datei-Hash	531
31.10 Finden von Duplikaten	532
31.11 Dateieigenschaften verändern	534
31.12 Verknüpfungen im Dateisystem	536
31.13 Komprimierung	541
31.14 Dateisystemfreigaben	544
31.15 Überwachung des Dateisystems	555
31.16 Dateiversionsverlauf	556
31.17 Windows Server Backup	557
32 Festplattenverschlüsselung mit BitLocker	559
32.1 Übersicht über das BitLocker-Modul	560
32.2 Verschlüsseln eines Laufwerks	561
33 Dokumente	563
33.1 Textdateien	563
33.2 CSV-Dateien	564

33.3	Analysieren von Textdateien	567
33.4	INI-Dateien	570
33.5	XML-Dateien	570
33.6	HTML-Dateien	579
33.7	Binärdateien	579
34	Datenbanken	581
34.1	ADO.NET-Grundlagen	581
34.2	Beispieldatenbank	587
34.3	Datenzugriff mit den Bordmitteln der PowerShell	588
34.4	Datenzugriff mit den PowerShell-Erweiterungen	599
34.5	Datenbankzugriff mit SQLPS	602
34.6	Datenbankzugriff mit SQLPSX	602
35	Microsoft-SQL-Server-Administration	603
35.1	PowerShell-Integration im SQL Server Management Studio	604
35.2	SQL-Server-Laufwerk „SQLSERVER:“	605
35.3	Die SQLPS-Commandlets	608
35.4	Die SQL Server Management Objects (SMO)	610
35.5	SQLPSX	613
35.6	Microsoft-SQL-Server-Administration mit der PowerShell in der Praxis	621
36	ODBC-Datenquellen	627
36.1	ODBC-Treiber und -Datenquellen auflisten	628
36.2	Anlegen einer ODBC-Datenquelle	629
36.3	Zugriff auf eine ODBC-Datenquelle	630
37	Registrierungsdatenbank (Registry)	633
37.1	Schlüssel auslesen	633
37.2	Schlüssel anlegen und löschen	634
37.3	Laufwerke definieren	634
37.4	Werte anlegen und löschen	635
37.5	Werte auslesen	636
37.6	Praxisbeispiel: Windows-Explorer-Einstellungen	636
37.7	Praxisbeispiel: Massenanlegen von Registry-Schlüsseln	637
38	Computerverwaltung	639
38.1	Computerinformationen	639
38.2	Computernamen und Domäne	641
38.3	Herunterfahren und Neustarten	642
38.4	Wiederherstellungspunkte verwalten	643

39	Hardwareverwaltung	645
39.1	Hardwarebausteine	645
39.2	Plug-and-Play-Geräte	647
39.3	Druckerverwaltung (ältere Betriebssysteme)	647
39.4	Druckerverwaltung (seit Windows 8 und Windows Server 2012)	648
40	Softwareverwaltung	651
40.1	Softwareinventarisierung	651
40.2	Installation von Anwendungen	654
40.3	Deinstallation von Anwendungen	655
40.4	Praxisbeispiel: Installationstest	655
40.5	Installationen mit PowerShell Package Management („OneGet“)	656
40.6	Versionsnummer ermitteln	659
40.7	Servermanager	660
40.8	Softwareeinschränkungen mit dem PowerShell-Modul „AppLocker“	671
41	Prozessverwaltung	677
41.1	Prozesse auflisten	677
41.2	Prozesse starten	678
41.3	Prozesse beenden	680
41.4	Warten auf das Beenden einer Anwendung	680
42	Systemdienste	681
42.1	Dienste auflisten	681
42.2	Dienstzustand ändern	683
42.3	Diensteigenschaften ändern	684
43	Netzwerk	685
43.1	Netzwerkkonfiguration (ältere Betriebssysteme)	685
43.2	Netzwerkkonfiguration (ab Windows 8 und Windows Server 2012)	687
43.3	DNS-Client-Konfiguration	690
43.4	DNS-Namensauflösung	693
43.5	Erreichbarkeit prüfen (Ping)	695
43.6	Windows Firewall	696
43.7	Remote Desktop (RDP) einrichten	702
43.8	E-Mails senden (SMTP)	703
43.9	Abruf von Daten von einem HTTP-Server	705
43.10	Aufrufe von SOAP-Webediensten	706
43.11	Aufrufe von OData-Diensten	709
43.12	BITSTransfer	709



44	Ereignisprotokolle	711
14.1	Protokolleinträge auslesen	711
14.2	Ereignisprotokolle erzeugen	713
14.3	Protokolleinträge erzeugen	713
14.4	Protokollgröße festlegen	713
14.5	Protokolleinträge löschen	713
45	Leistungsdaten	715
45.1	Zugriff auf Leistungsindikatoren über WMI	715
45.2	Get-Counter	716
46	Sicherheitseinstellungen	719
46.1	Grundlagen	719
46.2	Zugriffsrechtelisten auslesen	724
46.3	Einzelne Rechteeinträge auslesen	726
46.4	Besitzer auslesen	727
46.5	Benutzer und SID	727
46.6	Hinzufügen eines Rechteeintrags zu einer Zugriffsrechteliste	731
46.7	Entfernen eines Rechteeintrags aus einer Zugriffsrechteliste	733
46.8	Zugriffsrechteliste übertragen	735
46.9	Zugriffsrechteliste über SDDL setzen	735
47	Active Directory	737
47.1	Benutzer- und Gruppenverwaltung mit WMI	738
47.2	Einführung in System.DirectoryServices	739
47.3	Basiseigenschaften	750
47.4	Benutzer- und Gruppenverwaltung im Active Directory	752
47.5	Verwaltung der Organisationseinheiten	760
47.6	Suche im Active Directory	761
47.7	Navigation im Active Directory mit den PowerShell Extensions	768
47.8	Verwendung der Active-Directory-Erweiterungen von <i>www.IT-Visions.de</i>	769
47.9	PowerShell-Modul „Active Directory“ (ADPowerShell)	771
47.10	PowerShell-Modul „ADDSDeployment“	794
47.11	Informationen über die Active-Directory-Struktur	796
48	Gruppenrichtlinien	799
48.1	Verwaltung der Gruppenrichtlinien	800
48.2	Verknüpfung der Gruppenrichtlinien	801
48.3	Gruppenrichtlinienberichte	803
48.4	Gruppenrichtlinienvererbung	804
48.5	Weitere Möglichkeiten	805

49	Virtuelle Systeme mit Hyper-V	807
49.1	Das Hyper-V-Modul von Microsoft	808
49.2	Die ersten Schritte mit dem Hyper-V-Modul	810
49.3	Virtuelle Maschinen anlegen	814
49.4	Umgang mit virtuellen Festplatten	820
49.5	Konfiguration virtueller Maschinen	823
49.6	Dateien kopieren in virtuelle Systeme	827
49.7	PowerShell Management Library for Hyper-V (für ältere Betriebssysteme)	828
50	Internet Information Server (IIS)	833
50.1	Überblick	833
50.2	Navigationsprovider	835
50.3	Anlegen von Websites	837
50.4	Praxisbeispiel: Massenanlegen von Websites	838
50.5	Ändern von Eigenschaften von Websites	841
50.6	Anwendungspool anlegen	841
50.7	Virtuelle Verzeichnisse und IIS-Anwendungen	842
50.8	Website-Zustand ändern	843
50.9	Anwendungspools starten und stoppen	843
50.10	Löschen von Websites	844
51	Microsoft Exchange Server	845
51.1	Daten abrufen	845
51.2	Postfächer verwalten	846
51.3	Öffentliche Ordner verwalten	847
52	Optimierungen und Problemlösungen	849
52.1	PowerShell-Modul „TroubleshootingPack“	849
52.2	PowerShell-Modul „Best Practices“	853
53	Grafische Benutzeroberflächen	855
53.1	Eingabemasken	855
53.2	Universelle Objektdarstellung	857
53.3	Zwischenablage	859
53.4	WPF PowerShell Kit (WPK)	860
Teil D: Profiwissen – Erweitern der PowerShell		871
54	Entwicklung von Commandlets in der PowerShell-Sprache	873
54.1	Aufbau eines skriptbasierten Commandlets	873
54.2	Parameterfestlegung	876



54.3	Auszeichnung der Parameterdefinitionen	881
54.4	Dokumentation	884
55	Entwicklung eigener Commandlets mit C#	887
55.1	Technische Voraussetzungen	887
55.2	Grundkonzept der .NET-basierten Commandlets	889
55.3	Schrittweise Erstellung eines minimalen Commandlets	890
55.4	Erstellung eines Commandlets mit einem Rückgabeobjekt	898
55.5	Erstellung eines Commandlets mit mehreren Rückgabeobjekten	900
55.6	Erstellen eines Commandlets mit Parametern	904
55.7	Verarbeiten von Pipeline-Eingaben	906
55.8	Verkettung von Commandlets	909
55.9	Fehlersuche in Commandlets	913
55.10	Statusinformationen	916
55.11	Unterstützung für Sicherheitsabfragen	921
55.12	Festlegung der Hilfeinformationen	923
55.13	Erstellung von Commandlets für den Zugriff auf eine Geschäftsanwendung ...	927
55.14	Konventionen für Commandlets	928
55.15	Weitere Möglichkeiten	930
56	Hosting der Windows PowerShell	931
56.1	Voraussetzungen für das Hosting	932
56.2	Hosting mit PSHost	933
56.3	Vereinfachtes Hosting seit PowerShell 2.0	936
57	PowerShell-Module erstellen	939
57.1	Erstellen eines Skriptmoduls	939
57.2	Erstellen eines Moduls mit Binärdateien	941
57.3	Erstellen eines Moduls mit Manifest	941
Anhang		949
A	Crashkurs „Objektorientierung“	951
B	Crashkurs „.NET Framework“	959
C	Literatur	969
D	Weitere Informationen im Internet	973
Stichwortverzeichnis		975