holger SCHWICHTENBERG

Für alle PowerShell Versionen

WINDOWS PowerShell und PowerShell Core

Der schnelle Einstieg

Skriptbasierte Windows-Systemadministration für Windows, Linux und macOS

HANSER

Im Internet: Codebeispiele, Feedback-möglichkeiten und Forum

www.IT-Visions.de
Dr. Holger Schwichtenberg

Schwichtenberg

Windows PowerShell und PowerShell Core
Der schnelle Einstieg

Holger Schwichtenberg

Windows PowerShell und PowerShell Core Der schnelle Einstieg

Skriptbasierte Systemadministration für Windows, Linux und macOS

HANSER

Der Autor:
Dr. Holger Schwichtenberg, Essen
www.IT-Visions.de

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.

Lektorat: Sylvia Hasselbach
Copy editing: Petra Kienle, Fürstenfeldbruck
Umschlagdesign: Marc Müller-Bremer, München, www.rebranding.de
Umschlagrealisation: Stephan Rönigk
Layout: Kösel Media GmbH, Krugzell
Druck und Bindung: Hubert & Co. GmbH & Co. KG BuchPartner, Göttingen
Printed in Germany

Print-ISBN: 978-3-446-45214-5
E-Book-ISBN: 978-3-446-45281-7

Inhalt

Vorwort

Liebe Leserin, lieber Leser,

herzlich willkommen zu meinem Buch „Windows PowerShell und PowerShell Core – Der schnelle Einstieg: Skriptbasierte Systemadministration für Windows, Linux und macOS“!

Was ist das Konzept dieses Buchs?

Seit vielen Jahren veröffentliche ich sehr erfolgreich das „PowerShell-Praxisbuch“ im Carl Hanser Verlag, welches mittlerweile auf über 1200 Seiten angewachsen ist. Mit dem vor Ihnen liegenden Buch „PowerShell – Der schnelle Einstieg“ erhalten Sie eine deutlich kompaktere Einführung in die PowerShell. Gegenüber dem Praxisbuch enthält dieses Einsteigerbuch am Ende der meisten Kapitel Aufgaben mit Lösungen zur Kontrolle oder Verfestigung des Lernerfolgs.

Der Schwerpunkt dieses Buchs liegt auf der Windows PowerShell 5.1 im Einsatz auf Windows. Am Ende gibt es aber auch ein Kapitel, das die Unterschiede zu der plattformneutralen PowerShell Core 6.0 und ihrem Einsatz auf Linux und macOS beschreibt.

Wer bin ich?

Mein Name ist Holger Schwichtenberg, ich bin derzeit 45 Jahre alt und habe im Fachgebiet Wirtschaftsinformatik promoviert. Ich lebe (in Essen, im Herzen des Ruhrgebiets) davon, dass mein Team und ich im Rahmen unserer Firma *www.IT-Visions.de* anderen Unternehmen bei der Entwicklung von .NET-, Web- und PowerShell-Anwendungen beratend und schulend zur Seite stehen. Zudem entwickeln wir im Rahmen der 5Minds IT-Solutions GmbH & Co. KG Software (*www.5Minds.de*) im Auftrag von Kunden aus zahlreichen Branchen.

Es ist mein Hobby und Nebenberuf, IT-Fachbücher zu schreiben. Dieses Buch ist, unter Mitzählung aller nennenswerten Neuauflagen, das 68. Buch, das ich allein oder mit Co-Autoren geschrieben habe. Meine weiteren Hobbys sind Mountain Biking, Laufsport, Fotografie und Reisen.

Natürlich verstehe ich das Bücherschreiben auch als Werbung für die Arbeit unserer Unternehmen und wir hoffen, dass der ein oder andere von Ihnen uns beauftragen wird, Ihre Organisation durch Beratung, Schulung und Auftragsentwicklung zu unterstützen.

Wer sind Sie?

Damit Sie den optimalen Nutzen aus diesem Buch ziehen können, möchte ich – so genau es mir möglich ist – beschreiben, an wen sich dieses Buch richtet. Hierzu habe ich einen Fragebogen ausgearbeitet, mit dem Sie schnell erkennen können, ob das Buch für Sie geeignet ist.

Sind Sie Systemadministrator in einem Windows-Netzwerk?	○ Ja	○ Nein
Laufen die für Sie relevanten Computer mit den von PowerShell 3.0, 4.0, 5.x oder 6.x unterstützten Betriebssystemen? (Windows 7/8/8.1/10, Windows Server 2008/2008 R2/2012/2012 R2/2016) Hinweis: Die PowerShell Core 6.0 für Linux und macOS wird nur als Randthema kurz in diesem Buch behandelt, da es hier bislang kaum Befehle für die PowerShell gibt!	○ Ja	○ Nein
Sie besitzen zumindest rudimentäre Grundkenntnisse im Bereich des (objektorientierten) Programmierens?	○ Ja	○ Nein
Wünschen Sie einen kompakten Überblick über die Architektur, Konzepte und Anwendungsfälle der PowerShell?	○ Ja	○ Nein
Sie können auf Schritt-für-Schritt-Anleitungen verzichten?	○ Ja	○ Nein
Sie können auf formale Syntaxbeschreibungen verzichten und lernen lieber an aussagekräftigen Beispielen?	○ Ja	○ Nein
Sie erwarten nicht, dass in diesem Buch **alle** Möglichkeiten der PowerShell/PowerShell Core detailliert beschrieben werden?	○ Ja	○ Nein
Sind Sie, nachdem Sie ein Grundverständnis durch dieses Buch gewonnen haben, bereit, Detailfragen in der Dokumentation der PowerShell, von .NET und WMI (oder meinem umfangreicheren „PowerShell Praxisbuch“) nachzuschlagen, da das Buch auf rund 400 Seiten nicht alle Details erläutern kann?	○ Ja	○ Nein

Wenn Sie alle obigen Fragen mit „Ja“ beantwortet haben, ist das Buch richtig für Sie. In anderen Fällen sollten Sie sich erst mit einführender Literatur beschäftigen.

Sind in diesem Buch alle Features der PowerShell beschrieben?

Die PowerShell umfasst mittlerweile über 1500 Commandlets mit jeweils zahlreichen Optionen. Zudem gibt es unzählige Erweiterungen mit vielen hundert weiteren Commandlets. Zudem existieren zahlreiche Zusatzwerkzeuge. Es ist allein schon aufgrund der Vorgaben des Verlags für den Umfang des Buchs nicht möglich, alle Commandlets und Parameter hier auch nur zu erwähnen. Zudem habe ich – obwohl ich selbst fast jede Woche mit der PowerShell in der Praxis arbeite – immer noch nicht alle Commandlets und alle Parameter jemals eingesetzt. Ich beschreibe in diesem Buch, was ich selbst in der Praxis, in meinen Schulungen und bei Kundeneinsätzen verwende. Es macht auch keinen Sinn, jedes Detail der PowerShell hier zu dokumentieren. Stattdessen gebe ich Ihnen **Hilfe zur Selbsthilfe**, damit Sie die Konzepte gut verstehen und sich dann Sonderfälle selbst erarbeiten können.

Wie aktuell ist dieses Buch?

Die Informationstechnik hat sich immer schon schnell verändert. Seit aber auch Microsoft die Themen „Agilität“ und „Open Source“ für sich entdeckt hat, ist die Entwicklung nicht mehr schnell, sondern zum Teil rasant:

- Es erscheinen in kurzer Abfolge immer neue Produkte.
- Produkte erscheinen schon in frühen Produktstadien als „Preview“ mit Versionsnummern wie 0.1.
- Produkte ändern sich häufig. Aufwärts- und Abwärtskompatibilität ist kein Ziel mehr. Es wird erwartet, dass Sie Ihre Lösungen ständig den neuen Gegebenheiten anpassen.
- Produkte werden nicht mehr so ausführlich dokumentiert wie früher. Teilweise erscheint die Dokumentation erst deutlich nach dem Erscheinen der Software.
- Produkte werden schnell auch wieder abgekündigt, wenn sie sich aus der Sicht der Hersteller bzw. aufgrund des Nutzerfeedbacks nicht bewährt haben.

Unter diesen neuen Einflussströmen steht natürlich auch dieses Buch. Leider kann man ein gedrucktes Buch nicht so schnell ändern wie Software. Verlage definieren erhebliche Mindestauflagen, die abverkauft werden müssen, bevor neu gedruckt werden darf. Das E-Book ist keine Alternative. Die Verkaufszahlen zeigen, dass nur eine verschwindend kleine Menge von Lesern technischer Literatur ein E-Book statt eines gedruckten Buchs kauft. Das E-Book wird offenbar nur gerne als Ergänzung genommen. Das kann ich gut verstehen, denn ich selbst lese auch lieber gedruckte Bücher und nutze E-Books nur für eine Volltextsuche.

Daher kann es passieren, dass – auch schon kurz nach dem Erscheinen dieses Buchs – einzelne Informationen in diesem Buch nicht mehr zu neueren Versionen passen. Wenn Sie so einen Fall feststellen, schreiben Sie bitte eine Nachricht an mich im Leser-Portal (siehe unten). Ich werde dies dann in Neuauflagen des Buchs berücksichtigen.

Wem ist zu danken?

Folgenden Personen möchte ich meinen Dank für ihre Mitwirkung an diesem Buch aussprechen:

- Frau Sylvia Hasselbach, die mich schon seit 20 Jahren als Lektorin begleitet und die dieses Buchprojekt beim Carl Hanser Verlag koordiniert und vermarktet,
- Frau Petra Kienle, die meine Tippfehler gefunden und sprachliche Ungenauigkeiten eliminiert hat,
- meiner Frau und meinen Kindern dafür, dass sie mir das Umfeld geben, um neben meinem Hauptberuf an Büchern wie diesem zu arbeiten.

Woher bekommen Sie die Beispiele aus diesem Buch?

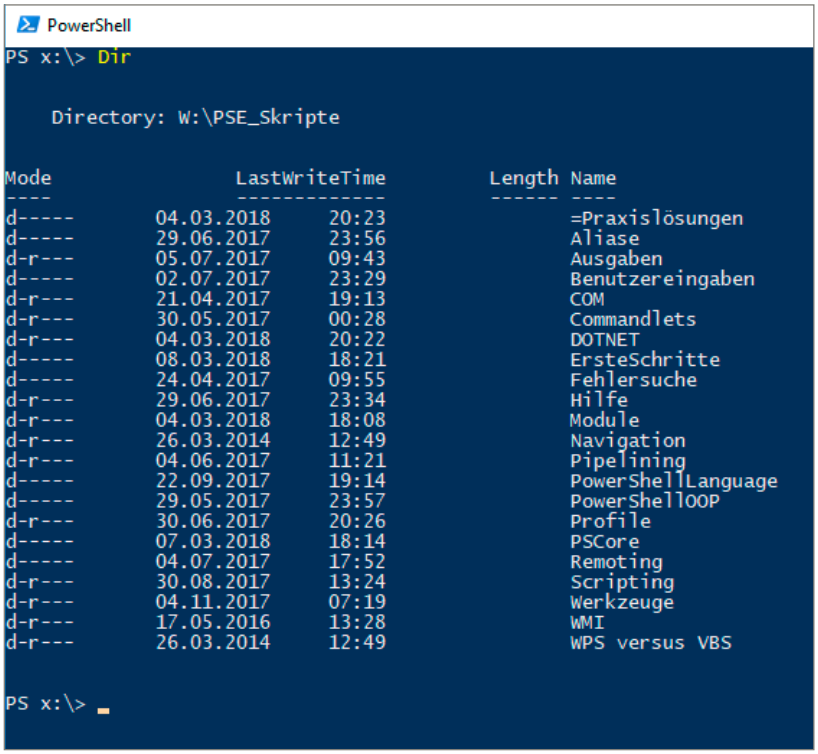
Unter *http://www.powershell-doktor.de/leser* biete ich ein **ehrenamtlich betriebenes** Webportal für Leser meiner Bücher an. In diesem Portal können Sie

- die Codebeispiele aus diesem Buch in einem Archiv herunterladen,
- eine PowerShell-Kurzreferenz „Cheat Sheet“ (zwei DIN-A4-Seiten als Hilfe für die tägliche Arbeit) kostenlos herunterladen,
- Feedback zu diesem Buch geben (Bewertung abgeben und Fehler melden) und
- technische Fragen in einem Webforum stellen.

Alle registrierten Leser erhalten auch Einladungen zu kostenlosen Community-Veranstaltungen sowie Vergünstigungen bei unseren öffentlichen Seminaren zu .NET und zur PowerShell. Bei der Registrierung müssen Sie das Kennwort **Die letzten Jedi** angeben.

Wie sind die Programmcodebeispiele organisiert?

Sie erhalten die Beispiele zu diesem Buch in Form einer RAR-Archivdatei. Die Beispiele sind im Archiv organisiert nach Kapitelnamen (verkürzt). In diesem Buch wird für den Zugriff auf die Beispieldateien das X:-Laufwerk verwendet. Bitte legen Sie entweder ein Laufwerk X: an oder ändern Sie den Laufwerksbuchstaben in den Skripten.



Wo können Sie sich schulen oder beraten lassen?

Unter der E-Mail-Adresse *kundenteam@IT-Visions.de* stehen mein Team und ich für Anfragen bezüglich Schulung, Beratung und Entwicklungstätigkeiten zur Verfügung – nicht nur zum Thema PowerShell und .NET/.NET Core, sondern zu fast allen modernen Techniken der Entwicklung und des Betriebs von Software in großen Unternehmen. Wir besuchen Sie gerne in Ihrem Unternehmen an einem beliebigen Standort.

Zum Schluss des Vorworts …

… wünsche ich Ihnen viel Spaß und Erfolg mit der PowerShell!

Dr. Holger Schwichtenberg

Essen, im Frühjahr 2018

Über den Autor Dr. Holger Schwichtenberg

- Studienabschluss Diplom-Wirtschaftsinformatik an der Universität Essen
- Promotion an der Universität Essen im Gebiet komponentenbasierter Softwareentwicklung
- Seit 1996 selbstständig als unabhängiger Berater, Dozent, Softwarearchitekt und Fachjournalist
- Leiter des Berater- und Dozententeams bei *www.IT-Visions.de*

www.IT-Visions.de®
Dr. Holger Schwichtenberg

- Softwareprojektleiter im Bereich Microsoft/.NET bei der 5minds IT-Solutions GmbH & Co. KG in Gelsenkirchen (*www.5minds.de*)

5Minds
IT-SOLUTIONS

- Über 65 Fachbücher beim Carl Hanser Verlag, bei O'Reilly, Microsoft Press und Addison-Wesley sowie mehr als 1000 Beiträge in Fachzeitschriften
- Gutachter in den Wettbewerbsverfahren der EU gegen Microsoft (2006–2009)
- Ständiger Mitarbeiter der Zeitschriften iX (seit 1999), dotnetpro (seit 2000) und Windows Developer (seit 2010) sowie beim Online-Portal *heise.de* (seit 2008)
- Regelmäßiger Sprecher auf nationalen und internationalen Fachkonferenzen (z. B. Microsoft TechEd, Microsoft Technical Summit, Microsoft IT Forum, BASTA, BASTA-on-Tour, .NET Architecture Camp, Advanced Developers Conference, Developer Week, OOP, DOTNET Cologne, MD DevDays, Community in Motion, DOTNET-Konferenz, VS One, NRW.Conf, Net.Object Days, Windows Forum)

- Zertifikate und Auszeichnungen von Microsoft:
  - Bereits 14-mal ausgezeichnet als Microsoft Most Valuable Professional (MVP)
  - Zertifiziert als Microsoft Certified Solution Developer (MCSD)
- Thematische Schwerpunkte:
  - Softwarearchitektur, mehrschichtige Softwareentwicklung, Softwarekomponenten, SOA
  - Microsoft .NET Framework, Visual Studio, C#, Visual Basic
  - .NET-Architektur/Auswahl von .NET-Technologien
  - Einführung von .NET Framework und Visual Studio/Migration auf .NET
  - Webanwendungsentwicklung und Cross-Plattform-Anwendungen mit HTML, ASP.NET, ASP.NET Core, JavaScript/TypeScript und Webframeworks wie Angular
  - Enterprise .NET, verteilte Systeme/Webservices mit .NET insbes. Windows Communication Foundation und WebAPI
  - Relationale Datenbanken, XML, Datenzugriffsstrategien
  - Objektrelationales Mapping (ORM), insbesondere ADO.NET Entity Framework und EF Core
  - Windows PowerShell, PowerShell Core und Windows Management Instrumentation (WMI)
- Ehrenamtliche Community-Tätigkeiten:
  - Vortragender für die International .NET Association (INETA)
  - Betrieb diverser Community-Websites: *www.dotnetframework.de*, *www.entwickler-lexikon.de*, *www.windows-scripting.de*, *www.aspnetdev.de* u. a.
- Firmenwebsites: *http://www.IT-Visions.de* und *http://www.5minds.de*
- Weblog: *http://www.dotnet-doktor.de*
- Kontakt: *kundenteam@IT-Visions.de* sowie *Telefon 02 01-64 95 90-0*

1 Erste Schritte mit der PowerShell

Das DOS-ähnliche Kommandozeilenfenster hat viele Windows-Versionen in beinahe unveränderter Form überlebt. Mit der Windows PowerShell (WPS) besitzt Microsoft seit dem Jahr 2006 einen Nachfolger, der es mit den Unix-Shells aufnehmen kann und diese in Hinblick auf Eleganz und Robustheit in einigen Punkten auch überbieten kann. Die PowerShell ist eine Adaption des Konzepts von Unix-Shells auf Windows unter Verwendung des .NET Frameworks und mit Anbindung an die Windows Management Instrumentation (WMI). Seit dem Jahr 2017 gibt es die PowerShell auch für Linux und macOS als „PowerShell Core".

1.1 Was ist die PowerShell?

In einem Satz: Die **Windows PowerShell (WPS)** ist eine .NET-basierte Umgebung für interaktive Systemadministration und Skripting auf der Windows-Plattform. **PowerShell Core (PS Core)** ist eine .NET Core-basierte Umgebung für interaktive Systemadministration und Skripting auf Windows, Linux und MacOS.

Die Kernfunktionen der PowerShell sind:

- Zahlreiche eingebaute Befehle, die „Commandlets" genannt werden
- Zugang zu allen Systemobjekten, die durch COM-Bibliotheken, das .NET Framework und die Windows Management Instrumentation (WMI) bereitgestellt werden
- Robuster Datenaustausch zwischen Commandlets durch Pipelines basierend auf typisierten Objekten
- Ein einheitliches Navigationsparadigma für verschiedene Speicher (z. B. Dateisystem, Registrierungsdatenbank, Zertifikatsspeicher, Active Directory und Umgebungsvariablen)
- Eine einfach zu erlernende, aber mächtige Skriptsprache mit wahlweise schwacher oder starker Typisierung
- Ein Sicherheitsmodell, das die Ausführung unerwünschter Skripte unterbindet
- Integrierte Funktionen für Ablaufverfolgung und Debugging
- Die PowerShell kann um eigene Befehle erweitert werden.
- Die PowerShell kann in eigene Anwendungen integriert werden (Hosting).

1.2 Windows PowerShell versus PowerShell Core

Die Windows PowerShell 5.1 ist weit mächtiger als die PowerShell Core 6.0, weil die PowerShell Core einen Neustart des PowerShell-Entwicklungsprojekts in Hinblick auf Plattformunabhängigkeit darstellt. In PowerShell Core fehlen viele Commandlets der Grundausstattung der Windows PowerShell und viele der verfügbaren PowerShell-Erweiterungsmodule laufen bisher nicht in der PowerShell Core.

Details zu den Funktionseinschränkungen der PowerShell Core lesen Sie in Kapitel 19 „PowerShell Core 6.0 für Windows, Linux und MacOS“.

TIPP: Wenn Sie unter Windows arbeiten, sollten Sie daher vorerst noch die Windows PowerShell (nach Möglichkeit in der aktuellen Version 5.1) verwenden.

Unter Linux und MacOS gibt es keine Windows PowerShell. Hier können Sie die PowerShell Core 6.0 verwenden. Der Wert der PowerShell Core unter Linux und MacOS liegt in den mächtigen Pipelining- sowie Ein- und Ausgabe-Commandlets. Für konkrete Zugriffe auf das Betriebssystem gibt es hingegen für die PowerShell Core unter MacOS und Linux noch fast keine Commandlets. Man wird also hier immer klassische Linux- und MacOS-Kommandozeilenbefehle mit zeichenkettenbasierter Verarbeitung in die PowerShell einbinden. Wie dies geht, wird im Kapitel 19 erklärt.

1.3 Windows PowerShell herunterladen und auf anderen Windows-Betriebssystemen installieren

Die Windows PowerShell 5.1 ist in Windows 10 (ab Anniversary Update) und Windows Server 2016 bereits im Standard installiert.

Wenn Sie nicht Windows 10 oder Windows Server 2016 benutzen, müssen Sie die PowerShell 5.1 erst installieren.

Die nachträgliche Installation der Windows PowerShell 5.1 ist auf folgenden Betriebssystemen möglich:

- Windows Server 2012 R2
- Windows Server 2012
- Windows 2008 R2
- Windows 8.1
- Windows 7

Die Windows PowerShell 5.1 wird auf diesen Betriebssystemen als Teil des Windows Management Framework 5.1 (WMF) installiert – *https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=54616*.

Bei der Installation ist zu beachten, dass jeweils das .NET Framework 4.5.2 oder höher vorhanden sein muss. Auch mit .NET Framework 4.6.x und 4.7 funktioniert die PowerShell 5.1.

Das WMF-5.1-Installationspaket betrachtet sich als Update für Windows (KB3191566 für Windows 7 und Windows Server 2008 R2 bzw. KB3191564 für Windows 8.1 und Windows Server 2012 R2 sowie KB3191565 für Server 2012).

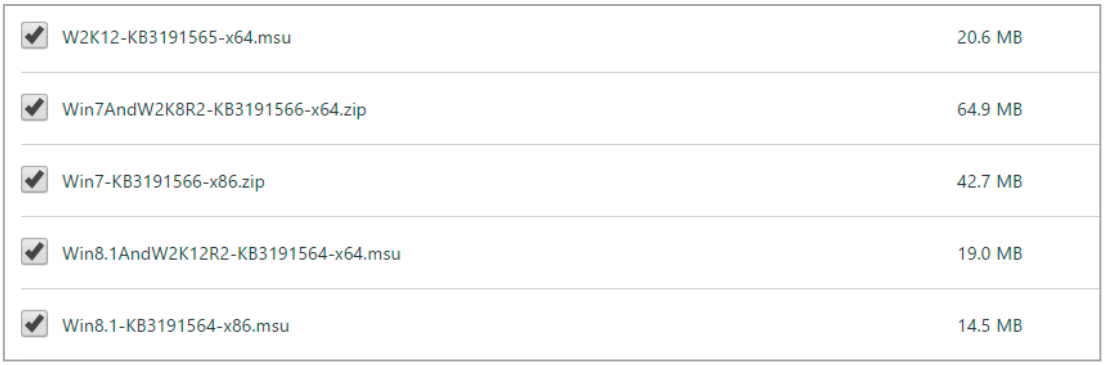


Bild 1.1 Installationspaket für PowerShell 5.1 als Erweiterung

Installationsordner

Die Windows PowerShell installiert sich in folgendes Verzeichnis: *%systemroot%\system32\WindowsPowerShell\V1.0* (für 32-Bit-Systeme).

ACHTUNG: Dabei ist das „V1.0“ im Pfad tatsächlich richtig: Microsoft hat dies seit Version 1.0 nicht verändert. Geplant war wohl eine „Side-by-Side“-Installationsoption wie beim .NET Framework. Doch später hat sich Microsoft dann entschieden, dass eine neue PowerShell immer die alte überschreibt.

Auf 64-Bit-Systemen gibt es die PowerShell zweimal, einmal als 64-Bit-Version in *%systemroot%\system32\WindowsPowerShell\V1.0* und einmal als 32-Bit-Version. Letztere findet man unter *%systemroot%\Syswow64\WindowsPowerShell\V1.0*. Die 32-Bit-Version braucht man, wenn man eine Bibliothek nutzen will, für die es keine 64-Bit-Version gibt, z. B. den Zugriff auf Microsoft-Access-Datenbanken.

Es handelt sich auch dabei nicht um einen Tippfehler: Die 64-Bit-Version befindet sich in einem Verzeichnis, das „32“ im Namen trägt, und die 32-Bit-Version in einem Verzeichnis mit „64“ im Namen!

Die 32-Bit-Version der PowerShell und die 64-Bit-Version der PowerShell sieht man im Startmenü: Die 32-Bit-Version hat den Zusatz „(x86)“. Die 64-Bit-Version hat keinen Zusatz. Auch den Editor „ISE“ gibt es in einer 32- und einer 64-Bit-Version.

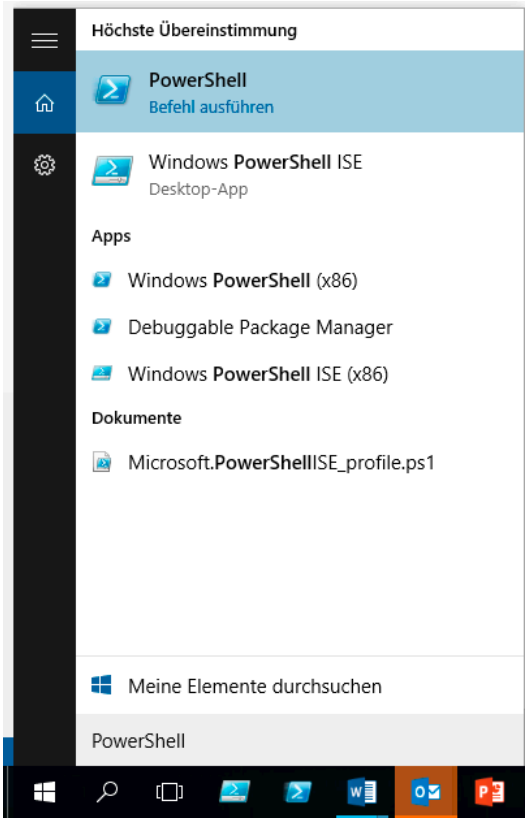


Bild 1.2 PowerShell-Einträge im Windows-10-Startmenü

TIPP: Unter Windows 8.x empfiehlt sich der Einsatz der Erweiterung *http://www.classicshell.net*, die das klassische Startmenü in Windows 8.x zurückbringt. Der Rückgriff auf ein Startmenü hat nicht nur mit Nostalgie zu tun, sondern auch ganz handfeste praktische Gründe: Der kachelbasierte Startbildschirm von Windows 8.x findet leider zum Suchbegriff „PowerShell“ weder die PowerShell ISE noch die 32-Bit-Variante der PowerShell.

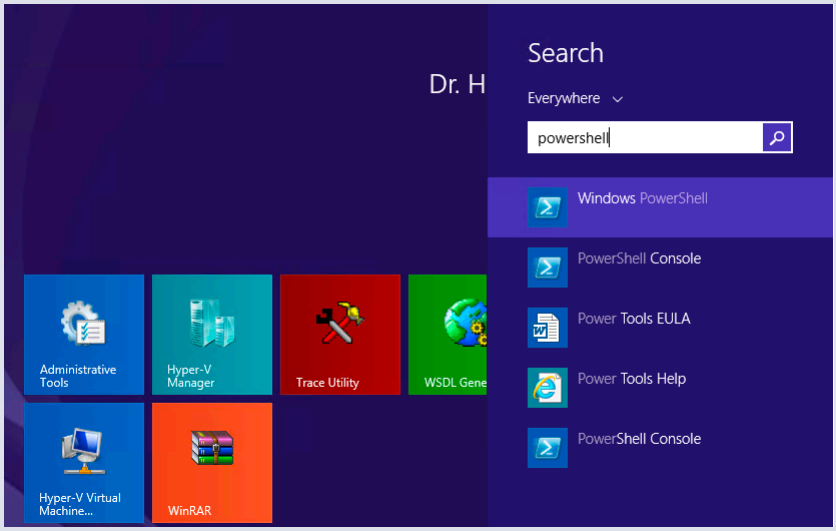


Bild 1.3 Versagen auf ganzer Linie: Der kachelbasierte Startbildschirm von Windows 8.x findet leider zum Suchbegriff „PowerShell“ weder die ISE noch die 32-Bit-Variante der PowerShell. In Windows 10 ist das Problem behoben.

Unter Windows 8.x geht es mit Classic Shell:

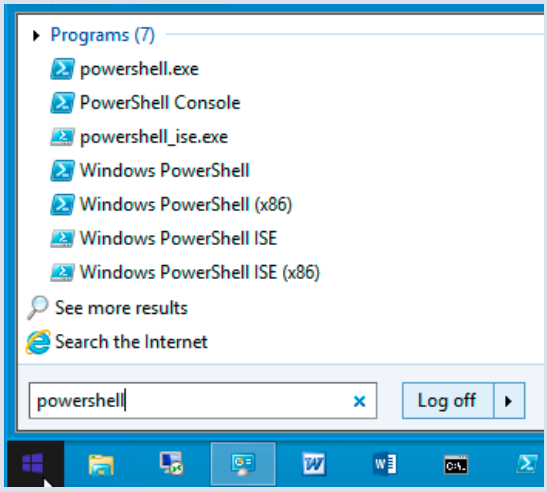


Bild 1.4 Die Classic Shell findet alle Einträge zur Windows PowerShell.

Ereignisprotokoll „PowerShell“

Durch die Installation der PowerShell wird in Windows auch ein neues Ereignisprotokoll „PowerShell“ angelegt, in dem die PowerShell wichtige Zustandsänderungen der PowerShell protokolliert.

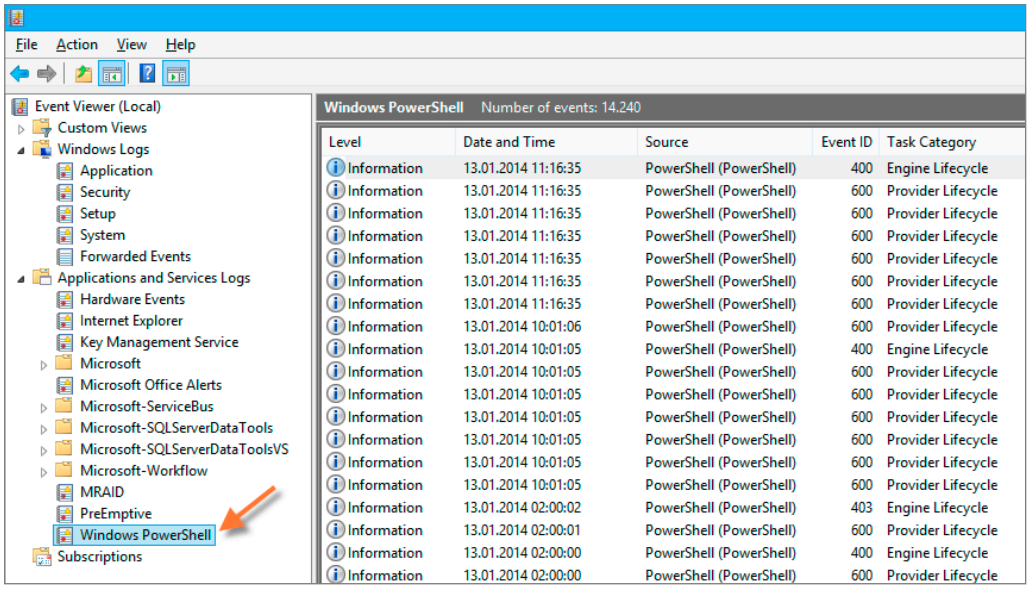


Bild 1.5 Ereignisprotokoll „Windows PowerShell“

Deinstallation

Falls man die PowerShell deinstallieren möchte, muss man dies in der Systemsteuerung unter „Programme und Funktionen/Installierte Updates anzeigen“ tun und dort das „Microsoft Windows Management Framework“ deinstallieren.

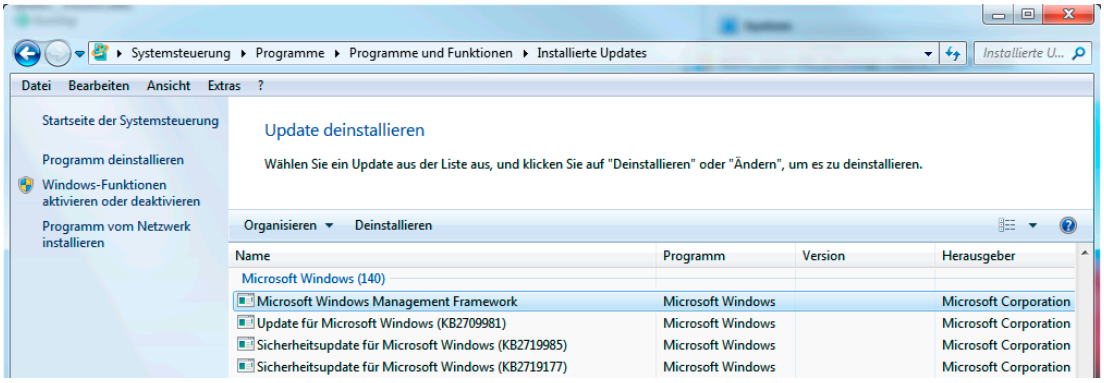


Bild 1.6 Deinstallation der PowerShell durch Deinstallation des WMF