

CCOM02B

Cloud Computing

Virtuelle Maschinen

Das Studienheft und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen ist nicht erlaubt und bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Rechteinhabers. Dies gilt insbesondere für das öffentliche Zugänglichmachen via Internet, Vervielfältigungen und Weitergabe. Zulässig ist das Speichern (und Ausdrucken) des Studienheftes für persönliche Zwecke.

© Fernstudienzentrum Hamburg · Alle Rechte vorbehalten

Falls wir in unseren Studienheften auf Seiten im Internet verweisen/verlinken, haben wir diese nach sorgfältigen Erwägungen ausgewählt. Auf Inhalt und Gestaltung haben wir jedoch keinen Einfluss. Wir distanzieren uns daher ausdrücklich von diesen Seiten, soweit darin rechtswidrige, insbesondere jugendgefährdende oder verfassungsfeindliche Inhalte zutage treten sollten.

CCOM02B

Cloud Computing

Virtuelle Maschinen

Autor: Christoph Siebeck
Fachlektor: Torsten Schreiber

Werden Personenbezeichnungen aus Gründen der besseren Lesbarkeit nur in der männlichen oder weiblichen Form verwendet, so schließt dies das jeweils andere Geschlecht mit ein.

Falls wir in unseren Studienheften auf Seiten im Internet verweisen, haben wir diese nach sorgfältigen Erwägungen ausgewählt. Auf die zukünftige Gestaltung und den Inhalt der Seiten haben wir jedoch keinen Einfluss. Wir distanzieren uns daher ausdrücklich von diesen Seiten, soweit darin rechtswidrige, insbesondere jugendgefährdende oder verfassungsfeindliche Inhalte zutage treten sollten.

Cloud Computing

Virtuelle Maschinen

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
1 Virtuelle Maschinen	3
1.1 Was sind virtuelle Maschinen?	3
1.2 Virtuelle Maschinen im Cloud Computing	5
Zusammenfassung	6
2 Installation des VMware Workstation Players	8
Zusammenfassung	14
3 Arbeiten mit dem VMware Workstation Player	15
3.1 Anlegen einer virtuellen Maschine	16
3.2 Einstellungen für eine virtuelle Maschine ändern	22
3.3 Installation eines Gast-Betriebssystems	23
3.4 VMware Tools installieren	37
3.5 Dateien zwischen Host und Gast austauschen	42
3.6 Virtuelle Maschine ausschalten	48
Zusammenfassung	50
Schlussbetrachtung	53
Anhang	
A. Lösungen der Aufgaben zur Selbstüberprüfung	54
B. Testzeitraum von Windows Server 2016 verlängern	55
C. Glossar	57
D. Abbildungsverzeichnis	62
E. Sachwortverzeichnis	64
F. Einsendeaufgabe	65

Einleitung

In diesem Studienheft werden wir uns einen speziellen Bereich der Virtualisierung etwas genauer ansehen – den Einsatz von virtuellen Maschinen mit dem VMware Workstation Player. Im Einzelnen lernen Sie:

- was virtuelle Maschinen sind,
- wozu virtuelle Maschinen im Cloud Computing eingesetzt werden,
- wie Sie den VMware Workstation Player installieren,
- wie Sie mit dem VMware Workstation Player eine virtuelle Maschine anlegen,
- wie Sie mit dem VMware Workstation Player die Einstellungen für eine virtuelle Maschine ändern,
- wie Sie ein Gastbetriebssystem auf einer virtuellen Maschine installieren,
- wie Sie die VMware Tools installieren,
- wie Sie Dateien zwischen dem „echten“ Computer und einer virtuellen Maschine austauschen,
- wie Sie Ordner auf dem „echten“ Computer für den Zugriff durch eine virtuelle Maschine freigeben,
- wie Sie eine virtuelle Maschine ausschalten und
- wie Sie eine virtuelle Maschine auf einem bestimmten Stand „einfrieren“.

Christoph Siebeck

1 Virtuelle Maschinen

In dieser Lektion schauen wir uns an, was virtuelle Maschinen überhaupt sind. Dabei wiederholen wir zur Auffrischung auch noch einmal einige Punkte, die Sie bereits kennen.

1.1 Was sind virtuelle Maschinen?

Eine virtuelle Maschine ist – ganz allgemein ausgedrückt – eine Maschine, die scheinbar existiert, tatsächlich aber nur simuliert – also „nachgemacht“ – wird.

Virtuell bedeutet so viel wie „von scheinbarer, nicht tatsächlicher Form“ oder „gedacht“. Eine virtuelle Maschine ist also – wenn Sie so wollen – eine gedachte Maschine.



Virtuelle Maschinen werden unter anderem für die Hardwarevirtualisierung eingesetzt. Dabei werden Betriebssysteminstanzen von der Hardware getrennt. Dazu baut eine spezielle Virtualisierungsschicht quasi einen Computer nach. Es wird also – wenn Sie so wollen – ein Computer simuliert. In diesem simulierten Computer können Sie dann ein Betriebssystem und Anwendungen installieren, die völlig eigenständig arbeiten. Der simulierte Computer wird damit eine Art Computer im Computer.

Der Computer, auf dem eine virtuelle Maschine läuft, wird auch **Host** genannt. Host bedeutet übersetzt so viel wie „Gastgeber“.

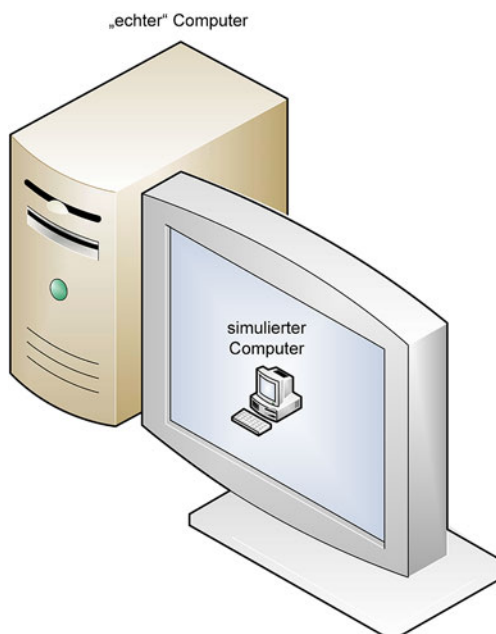


Abb. 1.1: Gast und Host bei einer virtuellen Maschine

Mit einem entsprechend leistungsfähigen System können Sie dabei auch mehrere Computer simulieren. Das heißt, Sie betreiben auf einem einzigen Computer mehrere simulierte Computer gleichzeitig. Jeder dieser simulierten Computer arbeitet dabei komplett isoliert von den anderen simulierten Computern. Er kann ein anderes Betriebssystem nutzen und auch unterschiedliche Anwendungen bereitstellen.

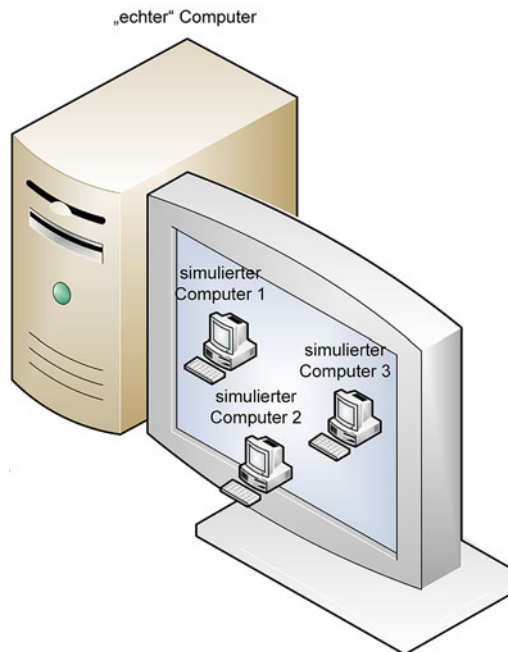


Abb. 1.2: Mehrere simulierte Computer

Wie Sie ja bereits wissen, wird bei der Hardwarevirtualisierung grundsätzlich zwischen „hosted“- und „bare metal“-Varianten unterschieden. Bei der „hosted“-Variante wird unter einem bereits vorhandenen Betriebssystem eine besondere Anwendung installiert – die Virtualisierungssoftware. Sie baut einen Computer nach, der auf die Hardware des Computers zugreifen kann, auf dem die Anwendung selber läuft.

In Teilen erfolgt der Zugriff über die Virtualisierungssoftware auf die „echte“ Hardware – zum Beispiel beim Arbeitsspeicher oder beim Prozessor. Andere Hardwarekomponenten, wie die Festplatte, die Grafikkarte oder die Netzwerkkarte, werden über die Virtualisierungssoftware nachgebaut. Dazu muss in der Regel aber auch eine echte physische Entsprechung für diese nachgebaute Hardware vorhanden sein.

Die „bare metal“-Variante wird direkt auf der Hardware installiert. Sie arbeitet ohne zwischengeschaltetes Betriebssystem und muss daher auch ihre eigenen Treiber mitbringen. Durch den Verzicht auf das darunter liegende Betriebssystem ist die „bare metal“-Variante allerdings auch leistungsfähiger.

Bitte beachten Sie:

In beiden Fällen werden die zur Verfügung stehenden Ressourcen des Systems lediglich verteilt. Sie können durch die Virtualisierung also zum Beispiel Ihre Festplatte nicht vergrößern. Die Virtualisierung sorgt lediglich dafür, dass die vorhandene Hardware effizient von mehreren Betriebssystemen genutzt werden kann. Sie kann keine neue Hardware abbilden oder die Leistung der vorhandenen Hardware verbessern. Zum Teil kann aber zum Beispiel der Hauptspeicher durch Auslagern von Speicherbereichen auf die Festplatte scheinbar vergrößert werden. Durch solche Techniken wird das System aber sehr stark belastet und entsprechend langsam.



1.2 Virtuelle Maschinen im Cloud Computing

Virtuelle Maschinen sind eine wichtige Voraussetzung für das Cloud Computing – und zwar aus mehreren Gründen:

- Sie ermöglichen eine sehr ökonomische Auslastung vorhandener Hardware.
Durch mehrere virtuelle Maschinen, die gleichzeitig auf einem sehr leistungsfähigen Server arbeiten, kann die oft sehr teure Hardware sehr viel besser genutzt werden. Gleichzeitig lassen sich auch die Kosten für den Betrieb der Hardware häufig sehr drastisch reduzieren – zum Beispiel beim Stromverbrauch oder beim Aufwand für die Kühlung.
- Sie ermöglichen einen sehr einfachen Umzug von kompletten Servern.
Virtuelle Maschinen „bestehen“ in der Regel nur aus einigen Dateien. Diese Dateien lassen sich ganz normal kopieren – auch zwischen verschiedenen physischen Computern. Damit kann eine virtuelle Maschine innerhalb sehr kurzer Zeit von einem Rechner auf einen anderen umziehen. Das ist sogar – wie Sie ja bereits wissen – ohne Unterbrechung im laufenden Betrieb möglich.
Damit könnte ein Unternehmen seinem Kunden bei Bedarf immer leistungsfähigere Hardware anbieten. Außerdem werden die Wartung der Rechner deutlich vereinfacht und die Ausfallzeiten drastisch reduziert.
- Sie ermöglichen eine sehr einfache Datensicherung und -wiederherstellung.
Die Dateien der virtuellen Maschinen lassen sich relativ einfach sichern und im Bedarfsfall auch sehr schnell wiederherstellen. Statt einen Computer mitsamt Betriebssystem und Anwendungen zeitaufwendig neu installieren zu müssen, reicht es auch, ein paar Dateien zu kopieren. Danach wird die virtuelle Maschine neu gestartet.

Aber auch für den Test und die ersten Gehversuche mit dem Cloud Computing bieten virtuelle Maschinen einige Vorteile:

- Sie können sich ein eigenes virtuelles Netzwerk zum Testen aufbauen.
Auch anspruchsvolle Server-Betriebssysteme wie Windows Server 2016 lassen sich ohne Probleme in einer virtuellen Maschine installieren. Auf das Server-Betriebssystem können Sie über das Netzwerk genauso zugreifen, als sei es auf einem „echten“ Server installiert. Der Zugriff ist dabei auch komplett über ein virtuelles Netzwerk möglich. Das heißt, Sie können das Server-Betriebssystem in einer virtuellen Maschine auf Ihrem Rechner installieren und dann mit Ihrem „echten“ Rechner auf den Server in der virtuellen Maschine zugreifen. Grundsätzlich lassen sich dabei auch mehrere Client-Betriebssysteme in unterschiedlichen virtuellen Maschinen installie-

ren. Damit könnten Sie sich zum Beispiel ohne großen Aufwand ein kleines Netzwerk mit zwei Clients und einem Server aufbauen. Lediglich ein Client – Ihr „echter“ Rechner – existiert dabei auch tatsächlich. Der andere Client und der Server existieren nur virtuell – nämlich als virtuelle Maschinen auf Ihrem Computer.

Hinweis:

Mit der Installation von Windows Server 2016 in einer virtuellen Maschine werden wir uns später noch intensiver beschäftigen.

- Sie können gefahrlos experimentieren.

Sie können in einer virtuellen Maschine zum Beispiel Szenarien nachstellen, die auf einem „echten“ Rechner möglicherweise zu Schwierigkeiten führen würden, oder auch Software zum Test installieren. Da die virtuelle Maschine komplett vom „echten“ Rechner getrennt ist, bleiben Ihr eigentliches Betriebssystem und auch die Anwendungen völlig unberührt.

So können Sie zum Beispiel ein anderes Betriebssystem in einer virtuellen Maschine installieren und dann testen – ohne sich einen neuen Computer zulegen zu müssen.

In der nächsten Lektion werden wir uns mit der praktischen Arbeit an einer virtuellen Maschine beschäftigen.

Zusammenfassung

Über eine virtuelle Maschine können Sie einen Computer im Computer simulieren. Auf diesem simulierten Computer können Sie ein eigenständiges Betriebssystem und auch eigenständige Anwendungen installieren.

Sie können auch mehrere virtuelle Maschinen erstellen. Diese Maschinen können gleichzeitig laufen.

Aufgaben zur Selbstüberprüfung

Überprüfen Sie nun bitte Ihr neu erworbenes Wissen. Lösen Sie die Aufgaben zunächst selbstständig und vergleichen Sie anschließend Ihre Lösungen mit den Angaben im Anhang.

- 1.1 Wird bei der „hosted“-Variante der Hardwarevirtualisierung direkt auf die „echte“ Hardware des Computers zugegriffen?

- 1.2 Warum haben virtuelle Maschinen für das Cloud Computing eine besondere Bedeutung?

2 Installation des VMware Workstation Players

In dieser Lektion erfahren Sie, wie Sie den VMware Workstation Player von VMware auf Ihrem Rechner installieren. Es handelt sich um eine kostenlos erhältliche Software, mit der Sie recht einfach nahezu beliebig viele virtuelle Maschinen erstellen können.

Der VMware Workstation Player ist eine „hosted“-Lösung. Das heißt, er muss auf einem bereits vorhandenen Betriebssystem installiert werden. Der VMware Workstation Player ist sehr einfach einzusetzen und kommt vor allem im Desktop-Bereich zum Einsatz. Für anspruchsvollere Aufgaben eignet sich das Programm nur eingeschränkt. Sie werden aber später noch eine andere Lösung zur Virtualisierung kennenlernen.

Als Betriebssystem erwartet der VMware Workstation Player mindestens Windows 7. Unterstützt werden nur 64-Bit-Versionen. Auf einem 32-Bit-System ist keine Installation möglich. Als Gastbetriebssysteme können Sie neben verschiedenen aktuellen Windows-Versionen auch ältere Windows-Versionen oder Linux-Distributionen installieren.

Hinweis:

Eine kostenlose Version des VMware Workstation Players können Sie im Internet unter www.vmware.com/de herunterladen. Gehen Sie dort in den Bereich **Downloads**.

Sie finden den VMware Workstation Player auch auf den Datenträgern, die Sie mit dem Lehrgangsmaterial erhalten haben.

Beginnen wir mit der Installation.

Legen Sie bitte den Datenträger mit dem VMware Workstation Player ein, und wechseln Sie in den Ordner **vmware**. Öffnen Sie dann im Explorer die Datei **VMware-player-14.0.0-6661228** durch einen Doppelklick auf den Dateinamen. Lassen Sie anschließend die Ausführung in der Benutzerkontensteuerung zu. Klicken Sie dazu auf **Ja**.

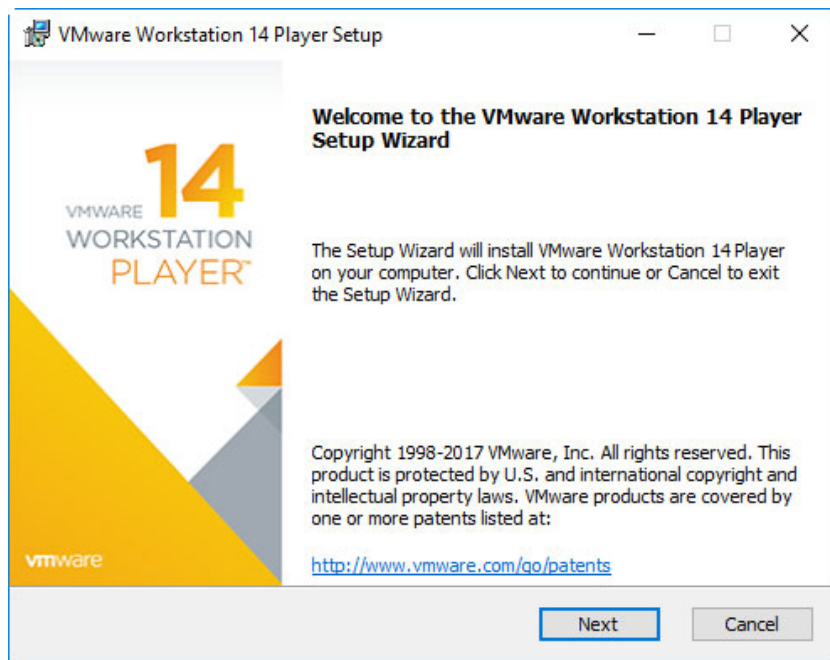


Abb. 2.1: Der Start der Installation

Im ersten Schritt wird Ihnen nur eine kurze Willkommensnachricht angezeigt. Klicken Sie hier auf die Schaltfläche **Next**¹, um die Installation zu starten.

Hinweis:

Der VMware Workstation Player arbeitet mit einer englischen Oberfläche. Auch die Installation erfolgt in englischer Sprache.

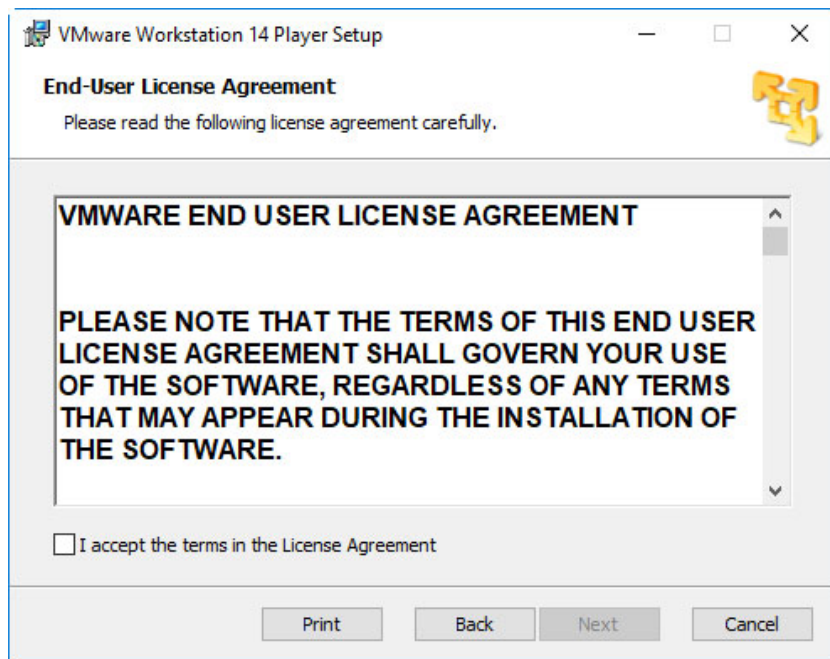


Abb. 2.2: Die Lizenzbedingungen

1. *Next* bedeutet übersetzt „weiter“.

Im zweiten Schritt müssen Sie die Lizenzbedingungen bestätigen. Lesen Sie dazu die Bedingungen durch und akzeptieren Sie sie dann mit dem Kontrollkästchen **I accept the terms in the Licence Agreement**². Klicken Sie dann auf **Next**.

Hinweis:

Wenn Sie die Lizenzbedingungen nicht akzeptieren, können Sie die Installation nicht fortsetzen.

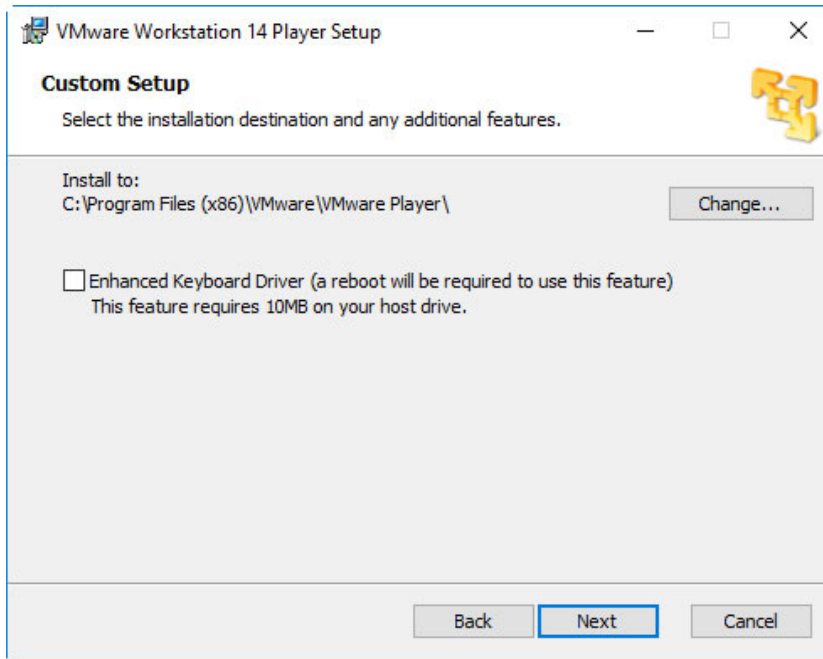


Abb. 2.3: Die Auswahl des Installationsordners

Im dritten Schritt wählen Sie den Ordner für die Installation aus. Dazu klicken Sie auf die Schaltfläche **Change ...**³. Außerdem können Sie in diesem Schritt einen speziellen Tastaturtreiber installieren. Er unterstützt zum Beispiel auch Tastaturen mit Sondertasten. In unserem Beispiel machen wir davon aber keinen Gebrauch.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Next**, um zum nächsten Schritt zu gehen.

2. *I accept the terms in the Licence Agreement* lässt sich mit „Ich akzeptiere die Lizenzbedingungen“ übersetzen.

3. *Change* bedeutet übersetzt „ändern“.

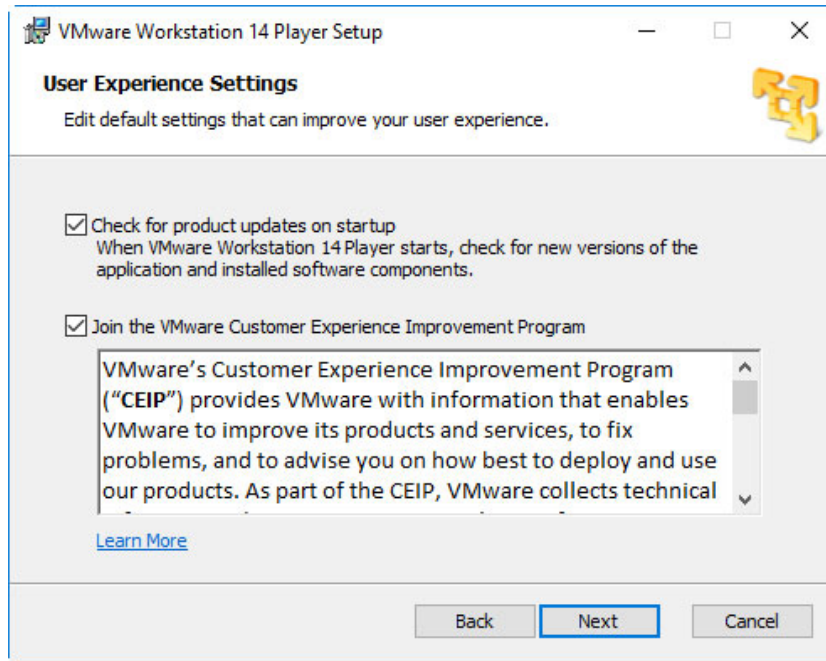


Abb. 2.4: Die Einstellungen für automatische Aktualisierungen und zum Übertragen von Daten

Im vierten Schritt wählen Sie aus, ob automatisch im Internet nach Aktualisierungen gesucht werden soll. Bitte beachten Sie dabei, dass die Suche nach jedem Start erfolgt und eine Internetverbindung voraussetzt. Wenn Sie nicht automatisch nach Änderungen suchen lassen möchten, schalten Sie bitte die Markierung im Feld **Check for product updates on startup**⁴ durch einen Mausklick aus. Außerdem können Sie im vierten Schritt festlegen, ob anonyme Daten über Ihr System und Ihre Arbeit mit dem VMware Workstation Player an VMware geschickt werden sollen. Diese Daten werden lediglich zur Verbesserung des Produkts genutzt. Die Standardeinstellung können Sie durch einen Mausklick auf das Feld **Join the VMware Customer Experience Improvement Program**⁵ deaktivieren.

Klicken Sie danach wieder auf die Schaltfläche **Next**, um mit der Installation fortzufahren.

4. *Check for product updates on startup* bedeutet so viel wie „Beim Start auf Produktaktualisierungen prüfen“.

5. *Join the VMware Customer Experience Improvement Program* bedeutet so viel wie „Dem VMware-Verbesserungsprogramm aus Kundenerfahrungen beitreten“.

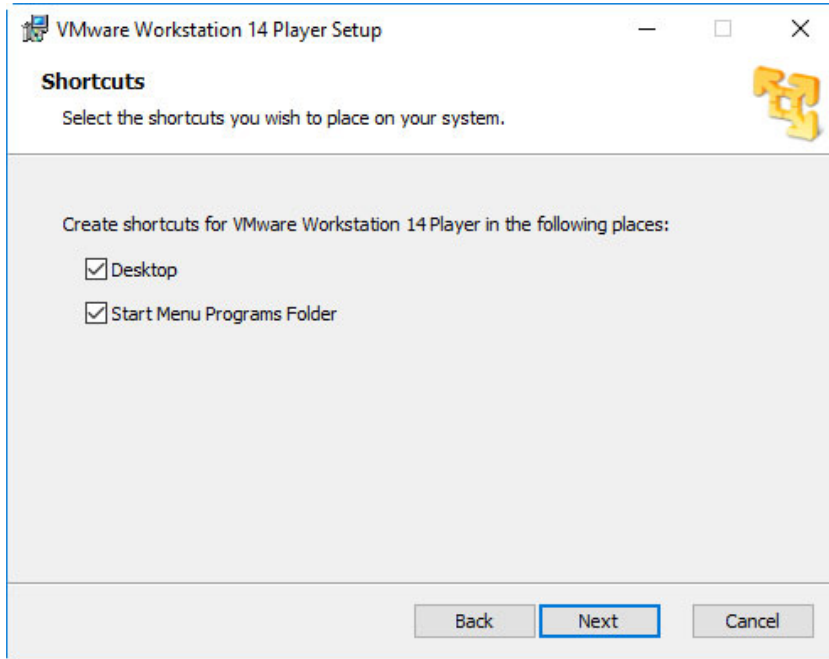


Abb. 2.5: Auswahl der Einträge

Danach wählen Sie aus, ob Einträge für den VMware Workstation Player auf dem Desktop (das Kontrollkästchen **Desktop**) und im Startmenü (das Kontrollkästchen **Start Menu Programs folder**) angelegt werden sollen. Dazu schalten Sie die Markierung in einem Kontrollkästchen entweder aus oder ein. Gehen Sie anschließend mit der Schaltfläche **Next** zum nächsten Schritt.

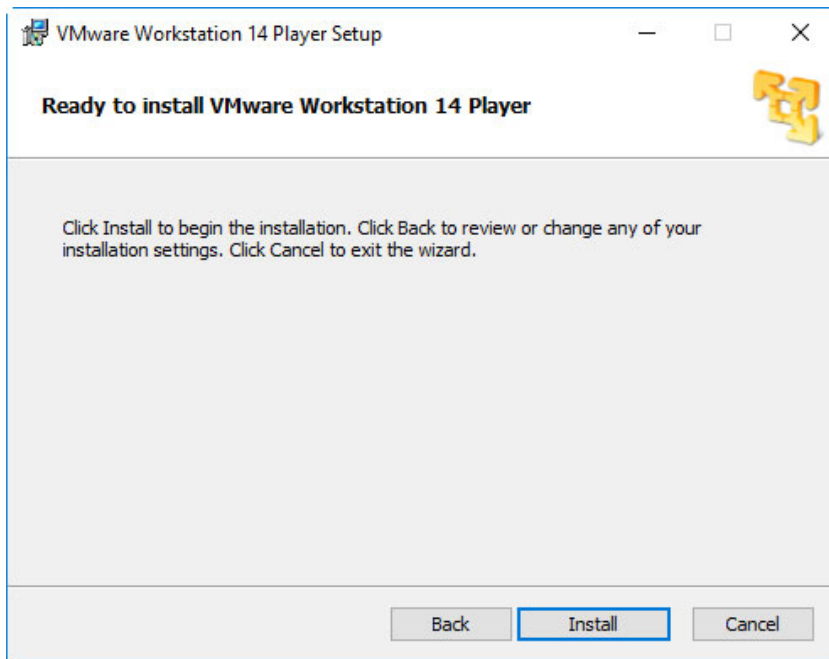


Abb. 2.6: Die Installation kann gestartet werden

Danach können Sie die eigentliche Installation durch einen Mausklick auf die Schaltfläche **Install**⁶ starten.

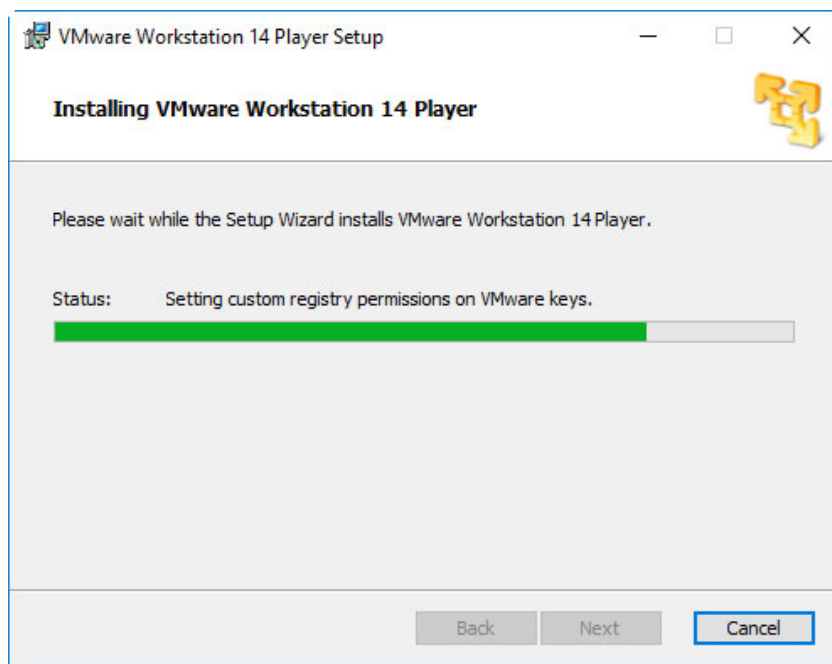


Abb. 2.7: Die Installation wird durchgeführt

Bitte beachten Sie, dass die Installation durchaus einige Zeit dauern kann.

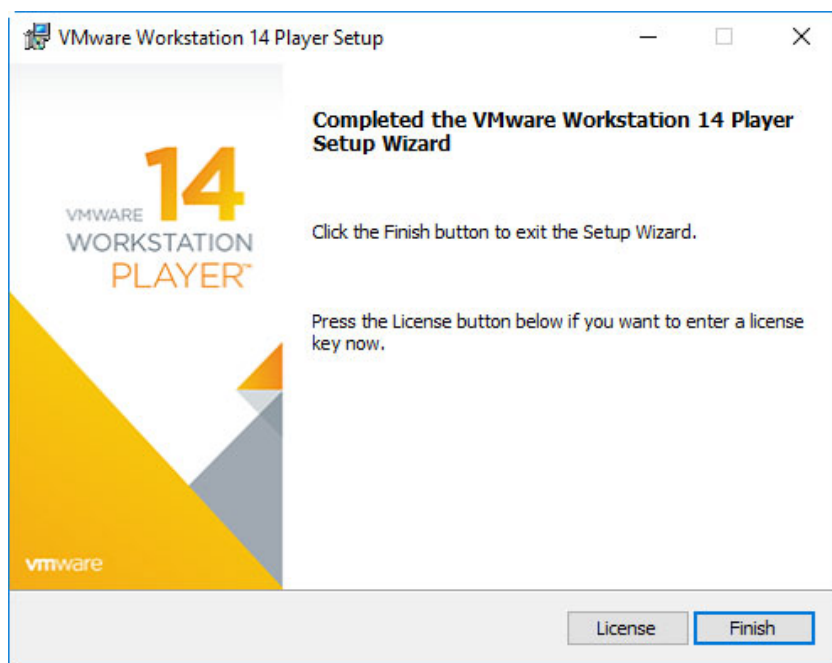


Abb. 2.8: Die abgeschlossene Installation

Abschließend klicken Sie auf die Schaltfläche **Finish**⁷. Danach können Sie dann den VMware Workstation Player über das Symbol auf dem Desktop oder über den entsprechenden Eintrag im Startmenü das erste Mal starten.

6. *Install* bedeutet „installieren“.

7. *Finish* lässt sich mit „beenden“ übersetzen.

**Bitte beachten Sie:**

Bei der Installation des VMware Workstation Players werden zwei virtuelle Netzwerkkarten installiert.

Zusammenfassung

Mit dem VMware Workstation Player von VMware können Sie virtuelle Maschinen erstellen.

Die Installation des VMware Workstation Players starten Sie über die Datei **VMware-player-14.0.0-6661328**.

Aufgaben zur Selbstüberprüfung

- 2.1 Welches Host-Betriebssystem wird für die Installation des VMware Workstation Players vorausgesetzt?

- 2.2 Welche Gastbetriebssysteme stehen Ihnen beim VMware Workstation Player außer den Windows-Betriebssystemen noch zur Verfügung?

3 Arbeiten mit dem VMware Workstation Player

In dieser Lektion erfahren Sie, wie Sie mit dem VMware Workstation Player arbeiten. Sie lernen unter anderem, wie Sie neue virtuelle Maschinen anlegen.

Starten Sie bitte den VMware Workstation Player. Benutzen Sie dazu das Symbol auf dem Desktop oder den entsprechenden Eintrag im Startmenü. Direkt nach dem ersten Start müssen Sie entweder auswählen, dass Sie den VMware Workstation Player privat nutzen oder einen Lizenzschlüssel eingeben.

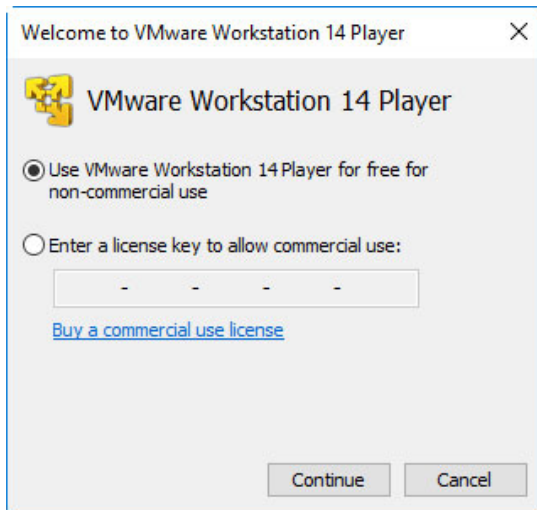


Abb. 3.1: Die Eingabe des Lizenzschlüssels

Das Optionsfeld für die private Nutzung ist in der Standardeinstellung markiert. Sie können in der Regel also direkt auf **Continue** klicken.



Abb. 3.2: Die Willkommensnachricht

Klicken Sie danach in der Willkommensnachricht auf die Schaltfläche **Finish**.

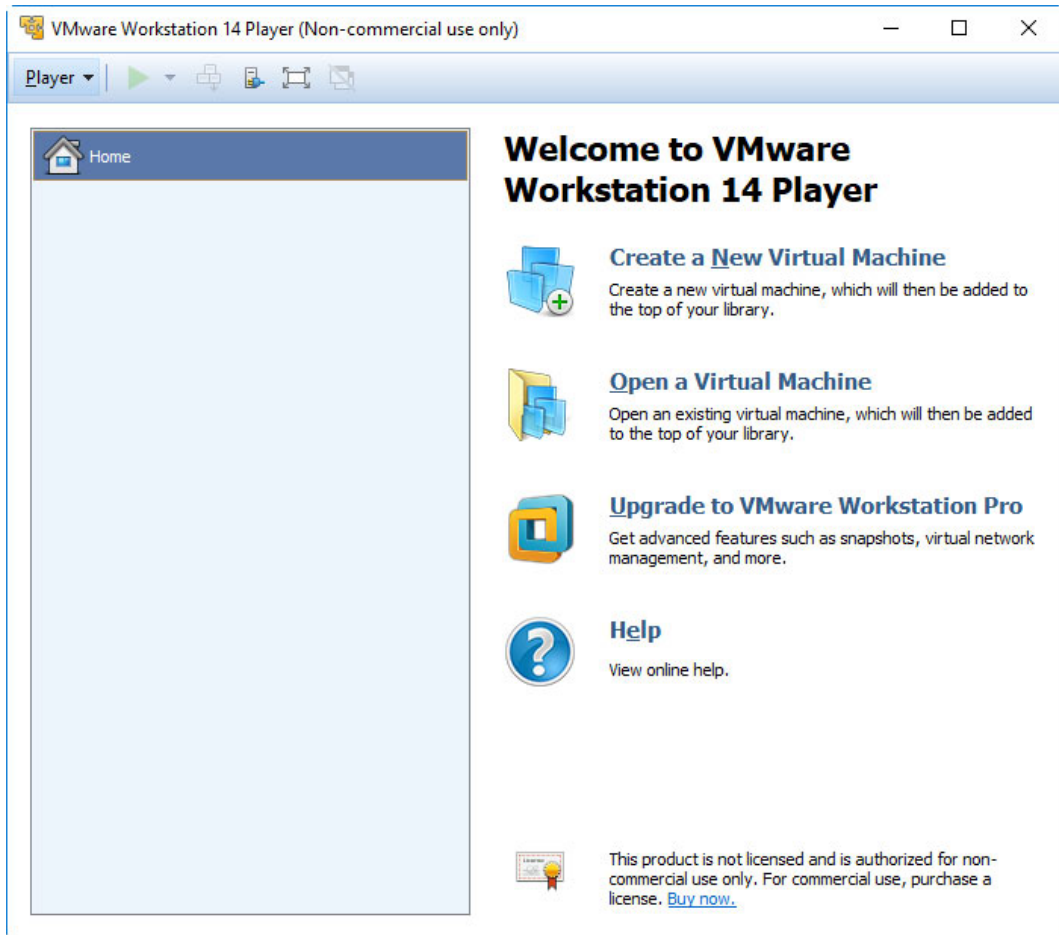


Abb. 3.3: Der Startbildschirm des VMware Workstation Players

3.1 Anlegen einer virtuellen Maschine

Über den Eintrag **Create a New Virtual Machine**⁸ oben rechts im Startbildschirm können Sie jetzt sehr komfortabel über einen Assistenten eine virtuelle Maschine anlegen.

Schauen wir uns das in der Praxis an. Dazu installieren wir eine virtuelle Maschine mit dem Betriebssystem Windows Server 2016. Eine kostenlose zeitlich begrenzte Testversion für dieses Betriebssystem finden Sie auf den Datenträgern, die Sie mit dem Lehrgangsmaterial erhalten haben.

8. *Create a New Virtual Machine* bedeutet übersetzt „Neue virtuelle Maschine erzeugen“.

Bitte beachten Sie:

Auch für die Installation eines Betriebssystems oder einer Anwendung in einer virtuellen Maschine gelten in der Regel die Lizenzbedingungen des Herstellers. So dürfen Sie bei einer Standardlizenz zum Beispiel die meisten Windows-Versionen nur auf einem Rechner installieren und nutzen. Dabei spielt es keine Rolle, ob die Installation auf einem „echten“ Rechner erfolgt oder in einer virtuellen Maschine.

Für die Installation der Testversion von Windows Server 2016 ist keine besondere Lizenz erforderlich.

Die Testversion von Windows Server 2016 ist grundsätzlich nahezu drei Jahre lang lauffähig. Allerdings müssen Sie die Testphase mehrfach verlängern. Eine detaillierte Beschreibung, wie Sie dazu vorgehen, finden Sie im Anhang dieses Studienheftes.

Klicken Sie jetzt bitte auf den Eintrag **Create a New Virtual Machine** oben rechts im Startbildschirm des VMware Workstation Players.

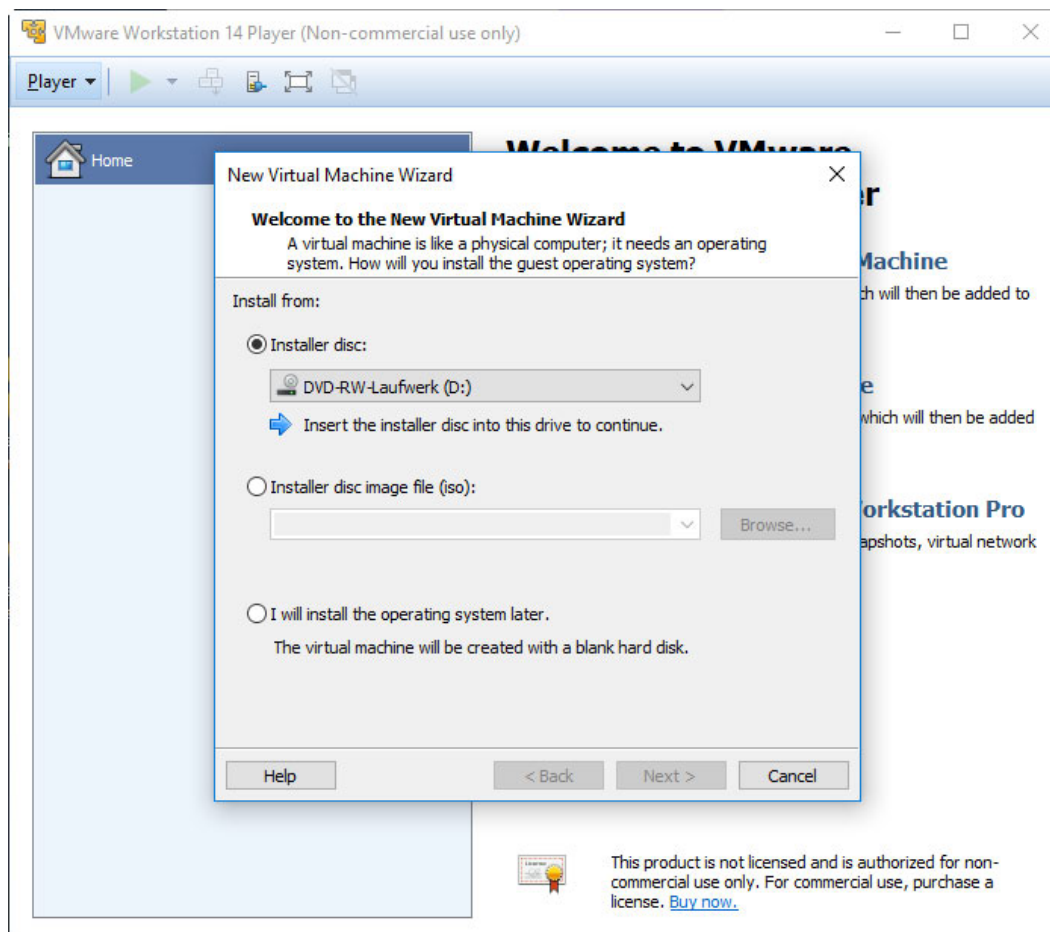


Abb. 3.4: Der Assistent zum Anlegen einer neuen virtuellen Maschine

Im ersten Schritt des Assistenten wählen Sie aus, woher die Daten für die Installation des Betriebssystems stammen. Neben den Optionen im Bereich **Install from**⁹ können Sie auch eine neue virtuelle Maschine mit leerer Festplatte anlegen lassen. Dazu markieren Sie die Option **I will install the operating system later**¹⁰ unten im Fenster.

Hinweis:

Auch wenn die Installationsdateien von Windows Server 2016 als ISO-Image-Datei vorliegen, werden wir das Betriebssystem zu Übungszwecken „per Hand“ auf eine neue leere virtuelle Festplatte installieren.



Eine Image-Datei ist ein Abbild – zum Beispiel vom Inhalt eines Datenträgers. Übersetzt bedeutet *image* „Bild, Abbild“. ISO steht für das Format ISO 9660. Dieses Format wird bei optischen Datenträgern wie CDs und DVDs eingesetzt.

Markieren Sie jetzt bitte die Option **I will install the operating system later** unten im Fenster. Klicken Sie dann auf **Next >**.

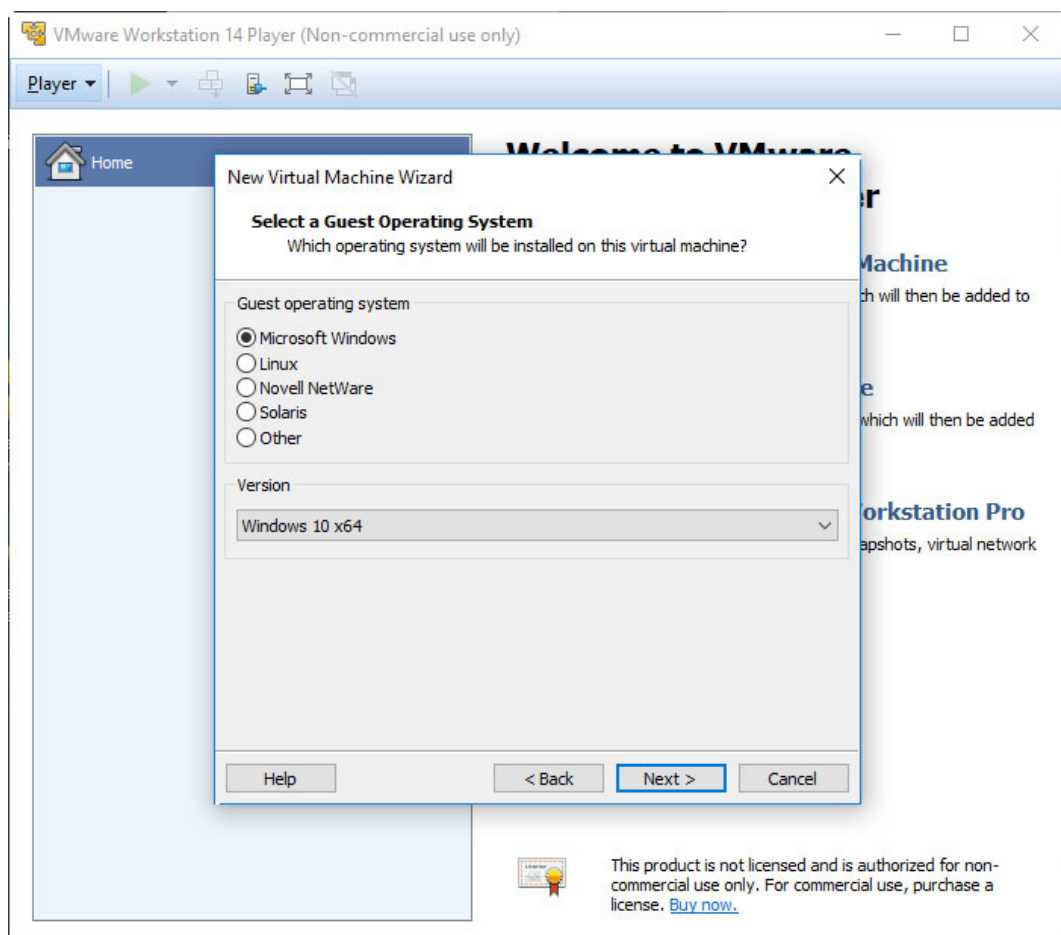


Abb. 3.5: Die Auswahl des Betriebssystems

Im zweiten Schritt wählen Sie das Gastbetriebssystem aus, das Sie installieren möchten. Abhängig von dieser Auswahl und Ihrer Hardware schlägt Ihnen der VMware Workstation Player Werte für den Arbeitsspeicher und auch die virtuelle Festplatte vor.

9. *Install from* bedeutet so viel wie „Installiere von“.

10. *I will install the operating system later* lässt sich mit „Ich werde das Betriebssystem später installieren“ übersetzen.

In unserem Beispiel ist im Bereich **Guest operating system**¹¹ bereits die richtige Option **Microsoft Windows** markiert. Sie müssen also nur noch über das Kombinationsfeld im Bereich Version die richtige **Version** auswählen. Öffnen Sie dazu das Kombinationsfeld, und markieren Sie dann den Eintrag **Windows Server 2016**.

Tipp:

Über die Option **Other** unten im Bereich **Guest operating system** können Sie auch virtuelle Maschinen für exotischere oder ältere Betriebssysteme einrichten. Sehen Sie einfach einmal nach, welche Auswahlen Ihnen dort angeboten werden.

Klicken Sie nach der Auswahl auf die Schaltfläche **Next >**.

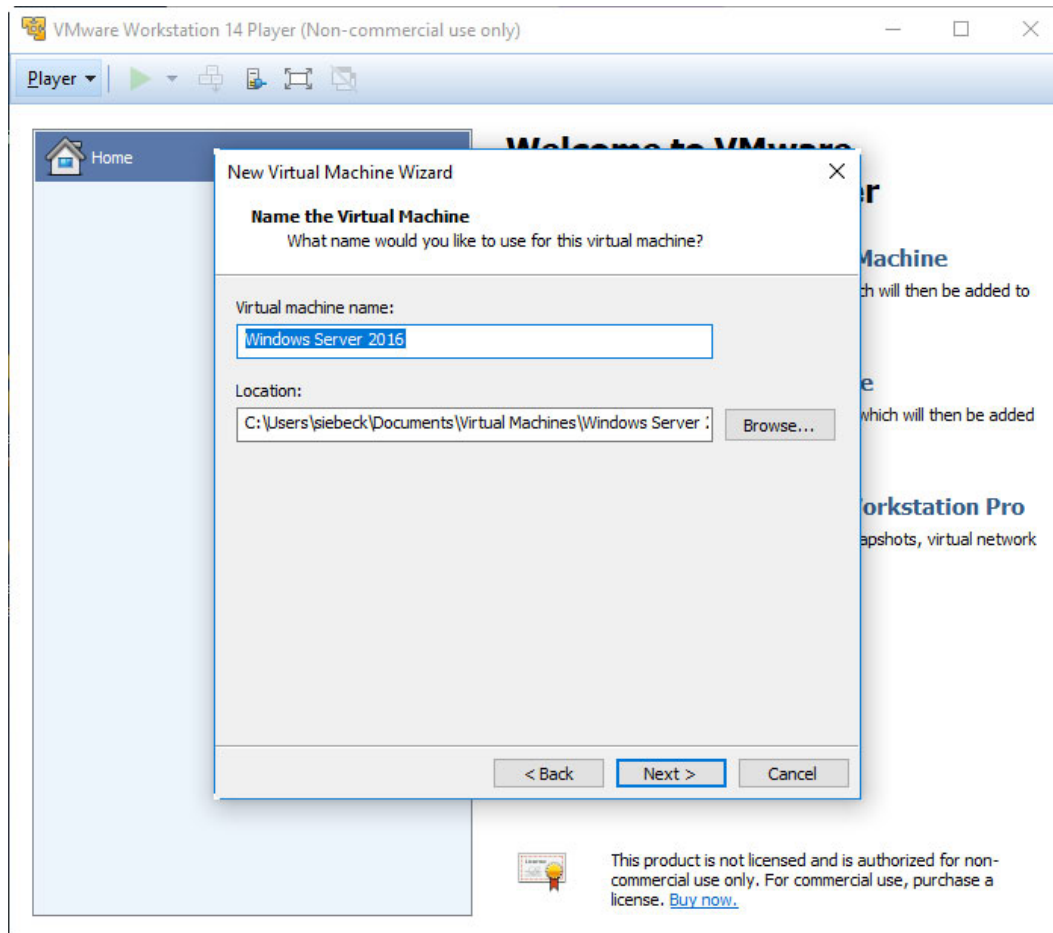


Abb. 3.6: Die Eingabe des Namens und die Auswahl des Pfads

Im folgenden Schritt geben Sie einen Namen für die virtuelle Maschine ein und legen den Pfad fest, in dem die virtuelle Maschine angelegt werden soll. In unserem Beispiel übernehmen wir die Vorschläge ohne Änderungen. Sie können also mit **Next >** direkt zum nächsten Schritt gehen.

11. *Guest operating system* bedeutet übersetzt Gastbetriebssystem.

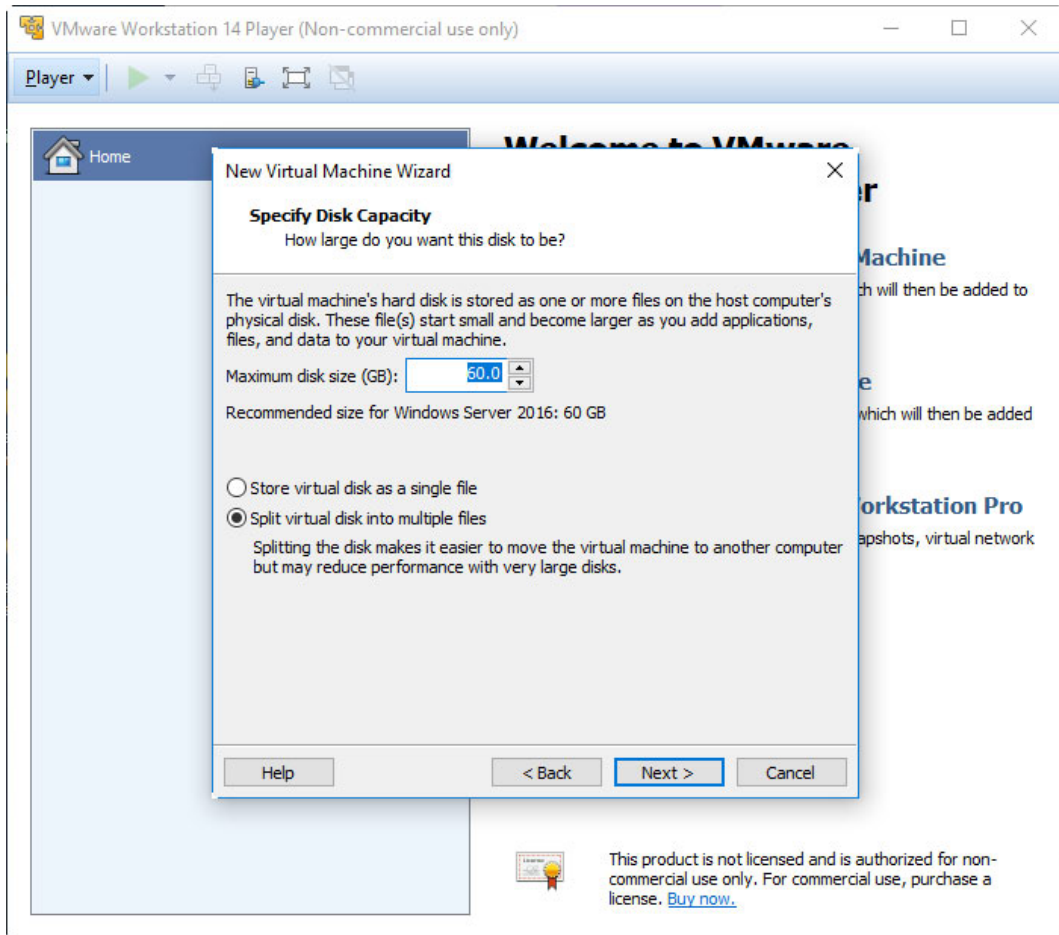


Abb. 3.7: Die Einstellungen für die virtuelle Festplatte

Im nächsten Schritt legen Sie eine virtuelle Festplatte an. Diese Festplatte wird ausschließlich vom Gastbetriebssystem genutzt. Im Host-Betriebssystem wird sie über eine oder mehrere Dateien abgebildet.

Normalerweise können Sie die Vorschläge des VMware Workstation Players unverändert übernehmen und direkt auf die Schaltfläche **Next >** klicken.

Hinweise:

Sie sollten für die Testinstallation von Windows Server 2016 mindestens 32 Gigabytes für die virtuelle Festplatte festlegen. Andernfalls scheitert unter Umständen die Installation.

Die Datei für die virtuelle Festplatte wird in der Standardeinstellung nicht sofort in der maximalen Größe angelegt, sondern bei Bedarf immer weiter vergrößert, bis die maximale Größe erreicht wurde.

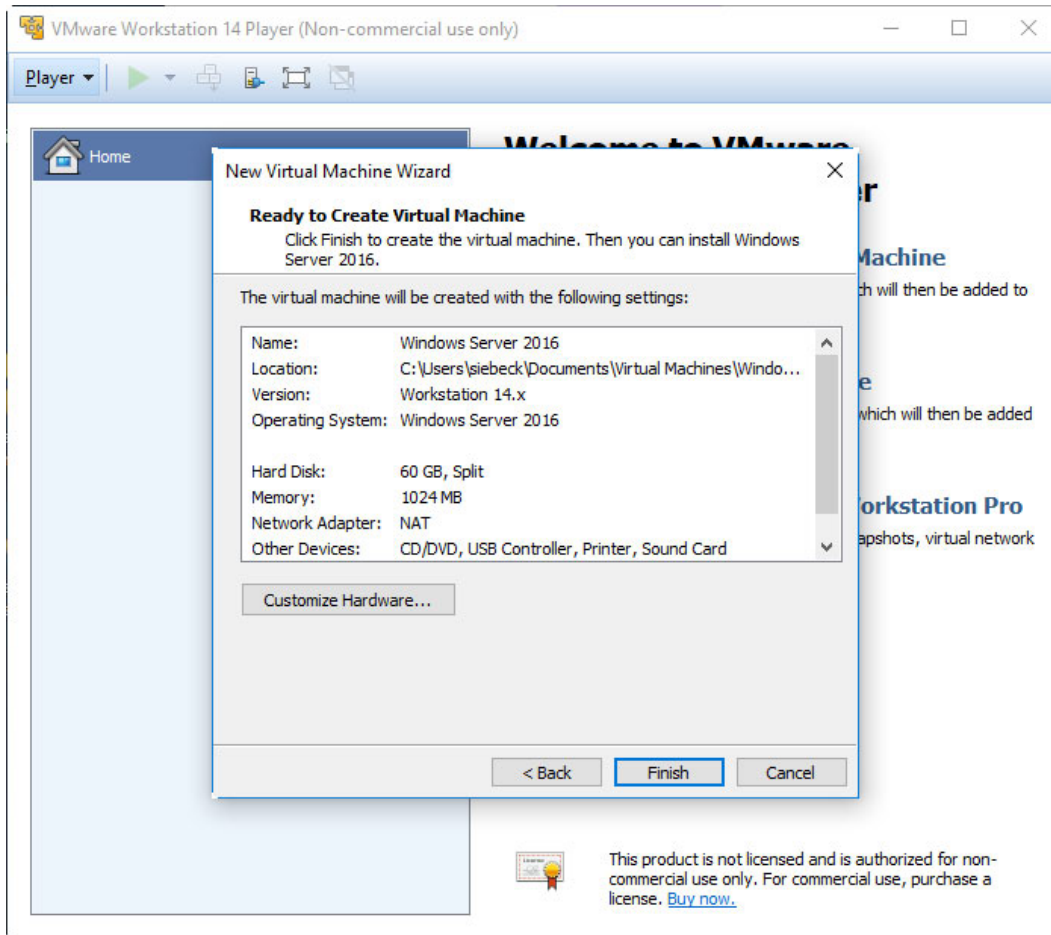


Abb. 3.8: Die Zusammenfassung der Einstellungen

Im letzten Schritt zeigt Ihnen der Assistent noch einmal eine Zusammenfassung der Einstellungen an. Über die Schaltfläche **Finish** können Sie die virtuelle Maschine jetzt anlegen lassen. Sie wird danach im linken Bereich des Startbildschirms des VMware Workstation Players angezeigt.

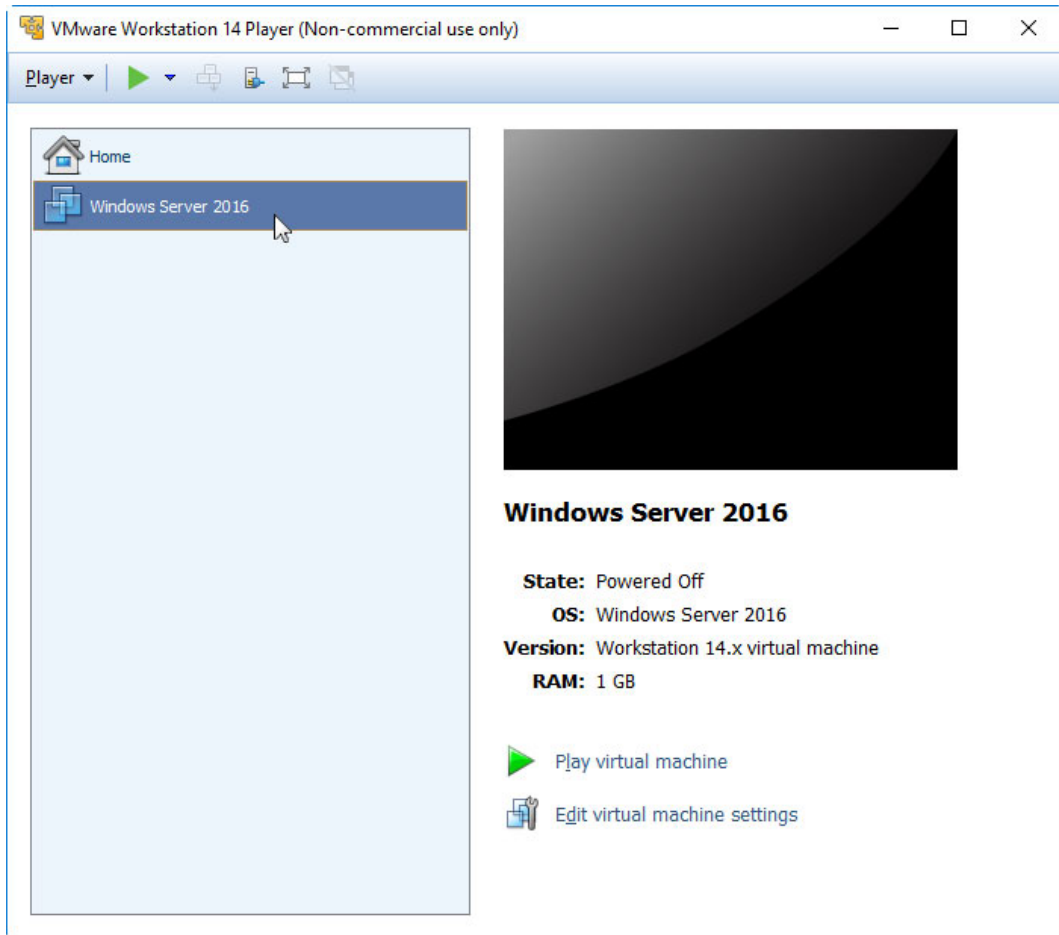


Abb. 3.9: Die neue virtuelle Maschine (oben links im Startbildschirm am Mauszeiger)

3.2 Einstellungen für eine virtuelle Maschine ändern

Die Einstellungen für eine virtuelle Maschine können Sie nachträglich nahezu beliebig verändern. Markieren Sie dazu die virtuelle Maschine im Startbildschirm des VMware Workstation Players, und klicken Sie anschließend auf den Eintrag **Edit virtual machine settings**¹² unten rechts im Startbildschirm.

Im folgenden Fenster klicken Sie mit der Maus auf den gewünschten Eintrag im linken Bereich und nehmen anschließend im rechten Bereich die Änderungen vor.

12. *Edit virtual machine settings* bedeutet übersetzt „Einstellungen der virtuellen Maschine bearbeiten“.

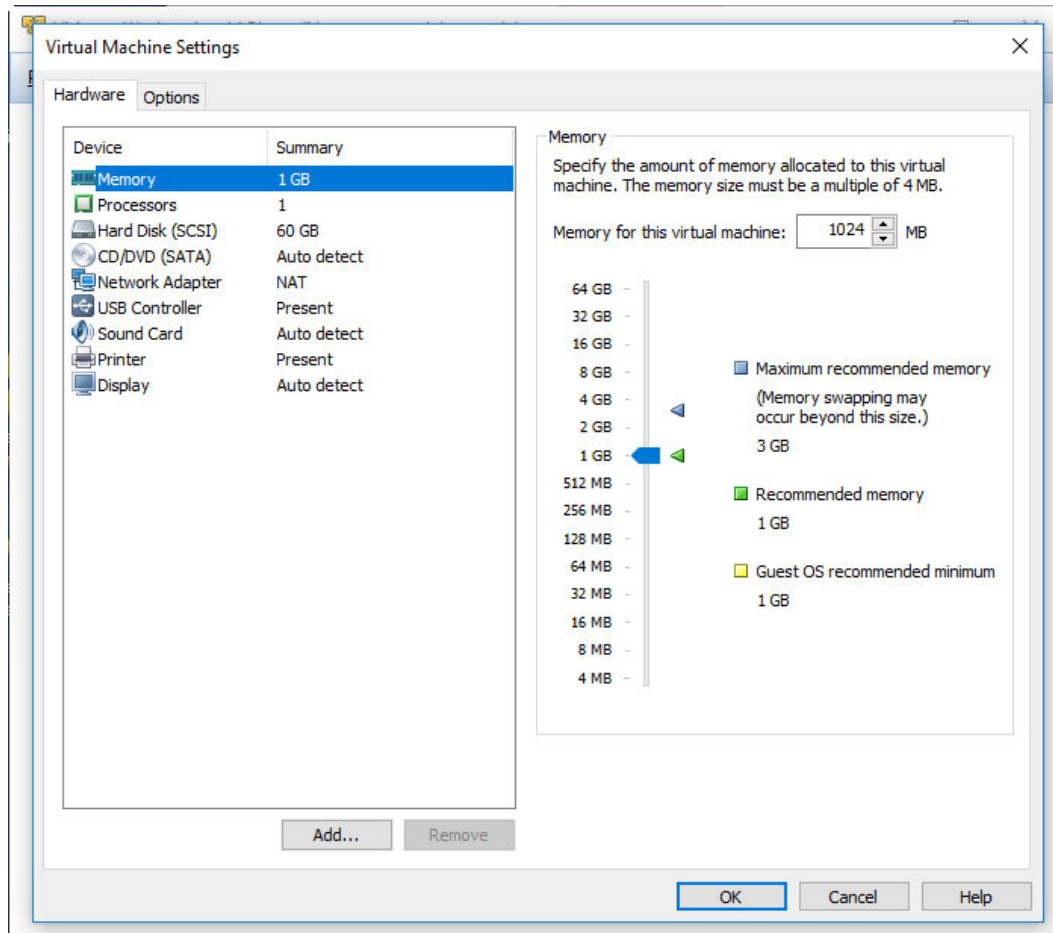


Abb. 3.10: Die Einstellungen für eine virtuelle Maschine

Über die Schaltfläche **Add...**¹³ links unten im Fenster können Sie auch weitere Hardware für die virtuelle Maschine hinzufügen – zum Beispiel eine weitere Festplatte.

3.3 Installation eines Gast-Betriebssystems

Schauen wir uns nun die Installation von Windows Server 2016 als Gast-Betriebssystem unter dem VMware Workstation Player an.

Markieren Sie bitte die virtuelle Maschine für Windows Server 2016 im Startbildschirm des VMware Workstation Players. Klicken Sie anschließend auf den Eintrag **Play virtual machine**¹⁴ unten rechts im Fenster. Alternativ können Sie auch auf den Eintrag der virtuellen Maschine doppelklicken.

Hinweis:

Unter Umständen erscheint nach dem Start ein Hinweis, dass eine neuere Version der VMware Tools gefunden wurde. Bitte lehnen Sie das Herunterladen hier zunächst durch einen Mausklick auf die Schaltfläche **Remind me later**¹⁵ ab.

13. *Add* bedeutet „Hinzufügen“.

14. *Play virtual machine* bedeutet wörtlich übersetzt „Virtuelle Maschine spielen“. Gemeint ist damit aber der Start der virtuellen Maschine.

15. *Remind me later* bedeutet übersetzt so viel wie „Erinnere mich später“.

Nach einiger Zeit meldet die virtuelle Maschine, dass keine Boot-Dateien empfangen wurden und auch kein Betriebssystem gefunden wurde.



Der Begriff **Booten**^{a)} bezeichnet das Laden und Starten des Betriebssystems.

Bitte beachten Sie:

Der Start der virtuellen Maschine kann relativ lange dauern. Unter Umständen passiert scheinbar auch nichts weiter. Verlieren Sie aber nicht die Geduld, sondern warten Sie ab.

- a) *Booten* stammt vom englischen *boot* (übersetzt: „Stiefel“). Im Zusammenhang mit der Informationstechnik steht es für den Start eines Rechners.

Legen Sie jetzt die DVD mit der Installationsdatei von Windows Server 2016 in Ihr DVD-Laufwerk ein. Klicken Sie dann unten im Fenster des VMware Workstation Players auf die Schaltfläche **Change CD/DVD Settings**¹⁶.

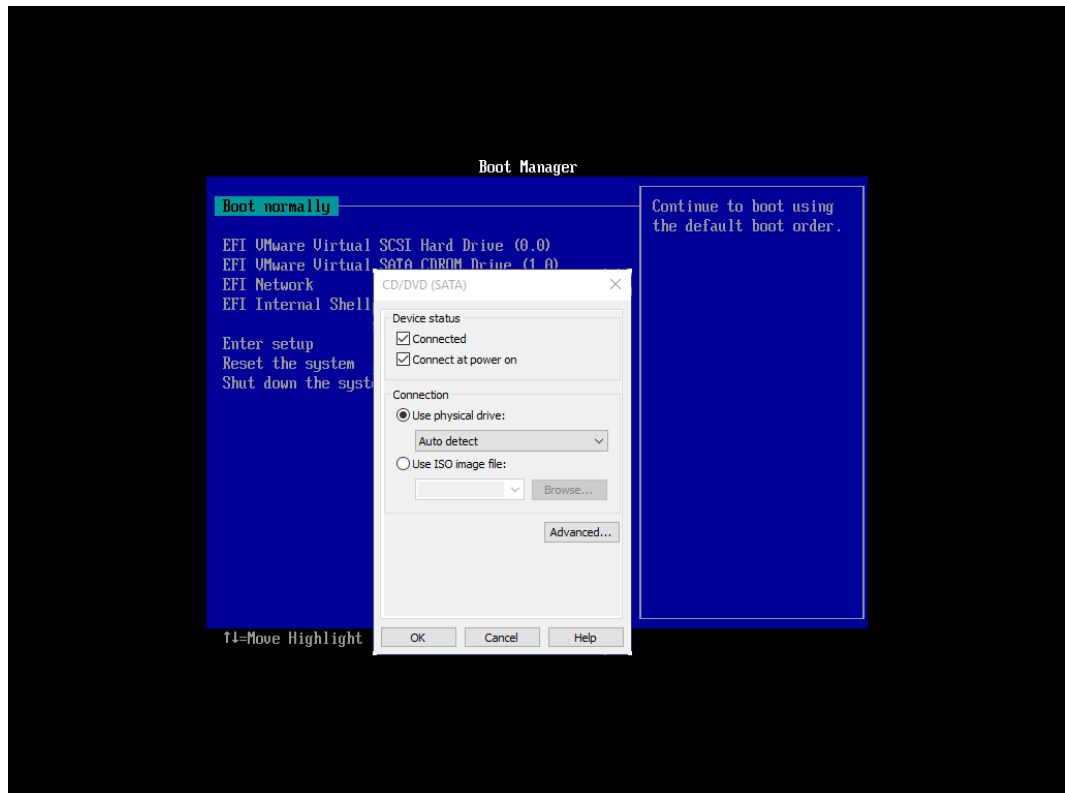


Abb. 3.11: Die Einstellungen für das CD-/DVD-Laufwerk

Im folgenden Dialog markieren Sie bitte den Eintrag **Use ISO image file**¹⁷. Wählen Sie danach über die Schaltfläche **Browse**¹⁸ die Datei mit der Erweiterung **.iso** im Ordner **Windows Server 2016** auf den Datenträgern aus, die Sie mit dem Lehrgang erhalten haben. Klicken Sie dann auf **OK**.

16. *Change CD/DVD Settings* bedeutet „CD/DVD-Einstellungen ändern“.

17. *Use ISO image file* bedeutet wörtlich übersetzt „ISO Abbilddatei verwenden“.

18. *Browse* bedeutet „durchsuchen“.

Hinweis:

Sie können ISO-Dateien mit Testversionen von Windows Server 2016 auch auf den Internetseiten von Microsoft herunterladen. Rufen Sie dazu die Seite <https://technet.microsoft.com/de-de/evalcenter> in Ihrem Browser auf. Wenn der Link zur Testversion für Windows Server 2016 nicht direkt auf der Startseite angezeigt wird, suchen Sie nach den Stichwörtern **Windows Server 2016 Evaluation**.

Tipp:

Die ISO-Image-Datei bildet die Installations-DVD von Windows Server 2016 mit allen Dateien und Ordnern nach. Wenn Sie die Installation beschleunigen wollen, kopieren Sie die Datei aus dem Ordner **Windows Server 2016** von dem Datenträger bitte auf Ihre Festplatte, und benutzen Sie die Kopie für die Installation. Die Datei ist allerdings über 7 Gigabyte groß.

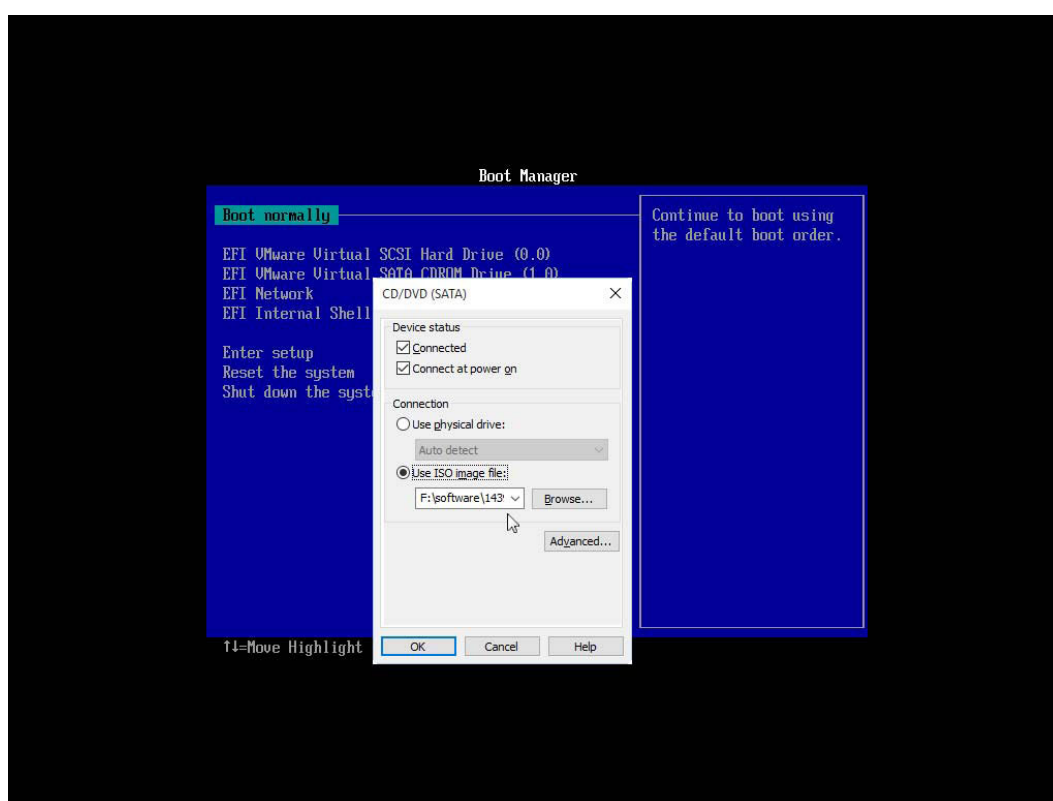



Abb. 3.12: Die ausgewählte Image-Datei (in der Mitte der Abbildung am Mauszeiger)

Im nächsten Schritt müssen Sie die virtuelle Maschine noch neu starten. Das geht aber nicht, wie vielleicht gewohnt, über die Tastenkombination **Strg** + **Alt** + **Entf**, sondern mit der Funktion **Send Ctrl + Alt + Del**¹⁹ im Menü **Player** des VMware Workstation Players. Alternativ können Sie auch auf die Schaltfläche **Restart VM**²⁰ unten im Fenster des VMware Workstation Players klicken, das Symbol **Send Ctrl+Alt+Del to virtual machine**  verwenden oder die Tastenkombination **Strg** + **Alt** + **Einf** benutzen.

19. *Send Ctrl+Alt+Del* bedeutet übersetzt „Strg+Alt+Entf senden“.

20. *Restart VM* steht für „virtuelle Maschine neu starten“.

Nach dem Neustart erscheint eine Meldung, dass Sie eine Taste drücken sollen, um von einer CD oder DVD zu booten. Danach sollte automatisch die Installation von Windows Server 2016 beginnen.

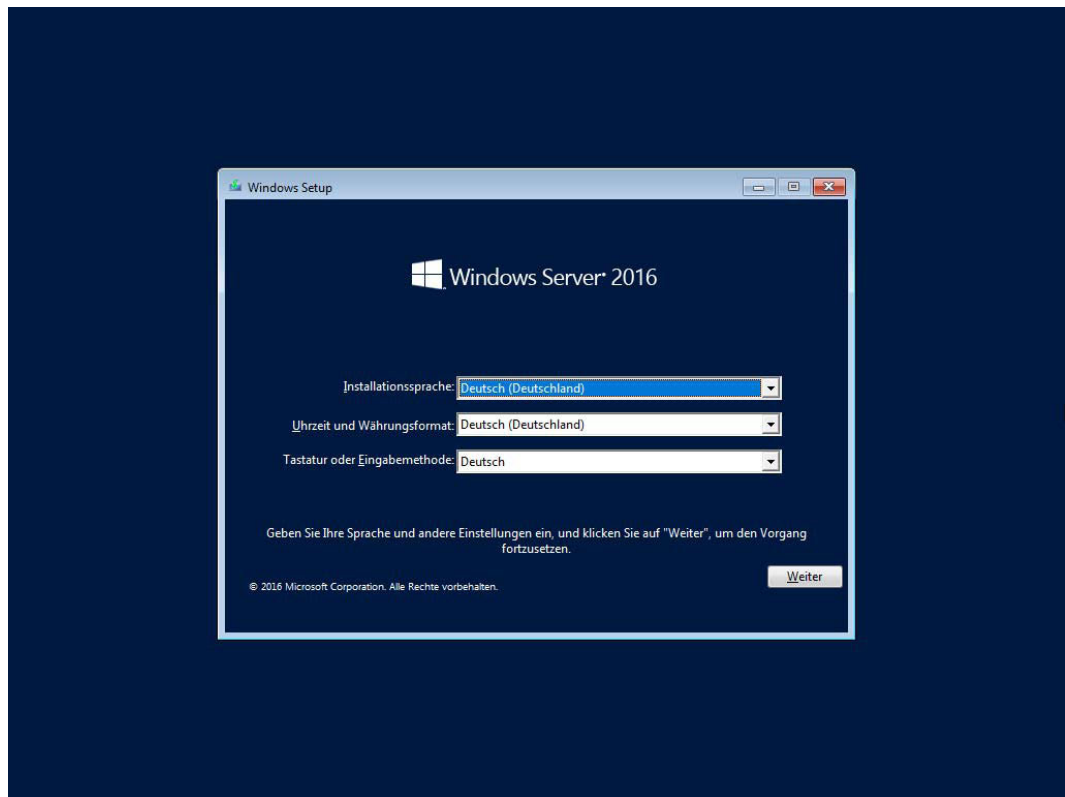


Abb. 3.13: Die Sprachauswahl

Nach einiger Zeit erscheint ein Dialog zur Sprachauswahl. Sie können jetzt mit der Maus in das Fenster der virtuellen Maschine klicken und so die Maussteuerung an die virtuelle Maschine übergeben.



Bitte beachten Sie:

Die virtuelle Maschine übernimmt auch die Steuerung der Tastatur, wenn Sie mit der Maus in das Fenster klicken.

Um die Steuerung wieder an den Host zu übergeben, klicken Sie mit der Maus an einer beliebigen Stelle außerhalb des Fensters der virtuellen Maschine. Alternativ können Sie auch die Tastenkombination **Strg** + **Alt** drücken.

In der Regel sind im Dialog für die Sprachauswahl keine Änderungen erforderlich. Sie können also direkt auf die Schaltfläche **Weiter** klicken.

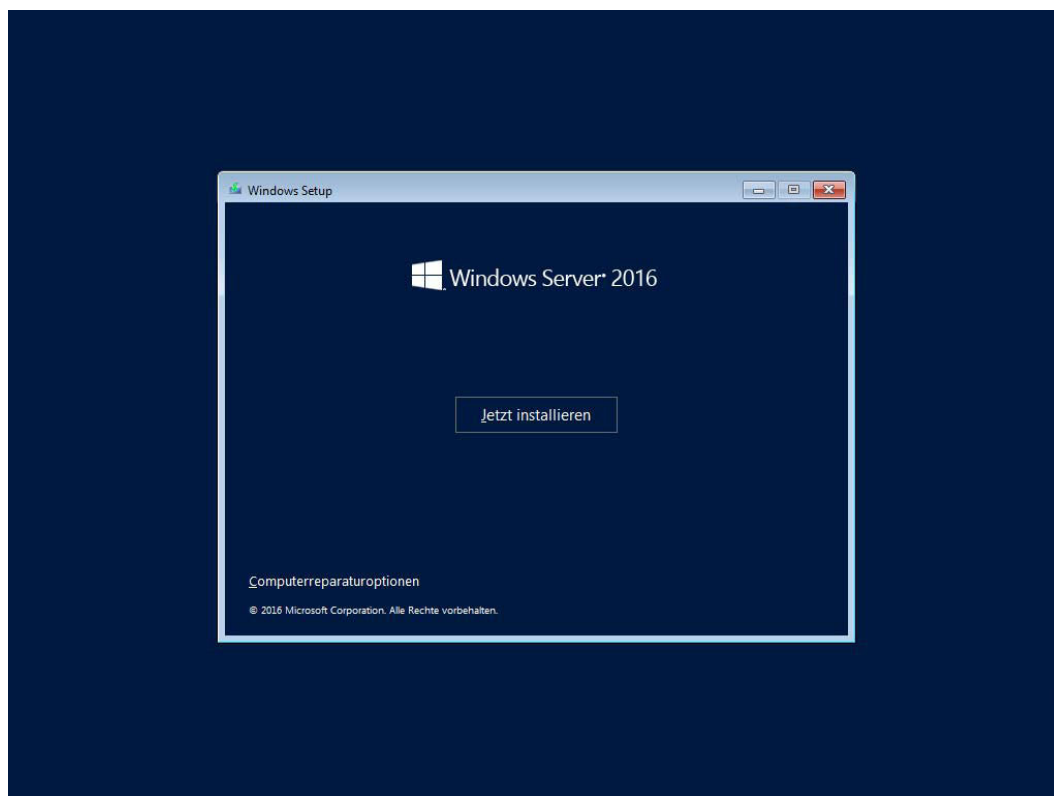


Abb. 3.14: Der Start der Installation

Klicken Sie dann auf **Jetzt installieren**, um die Installation zu starten.

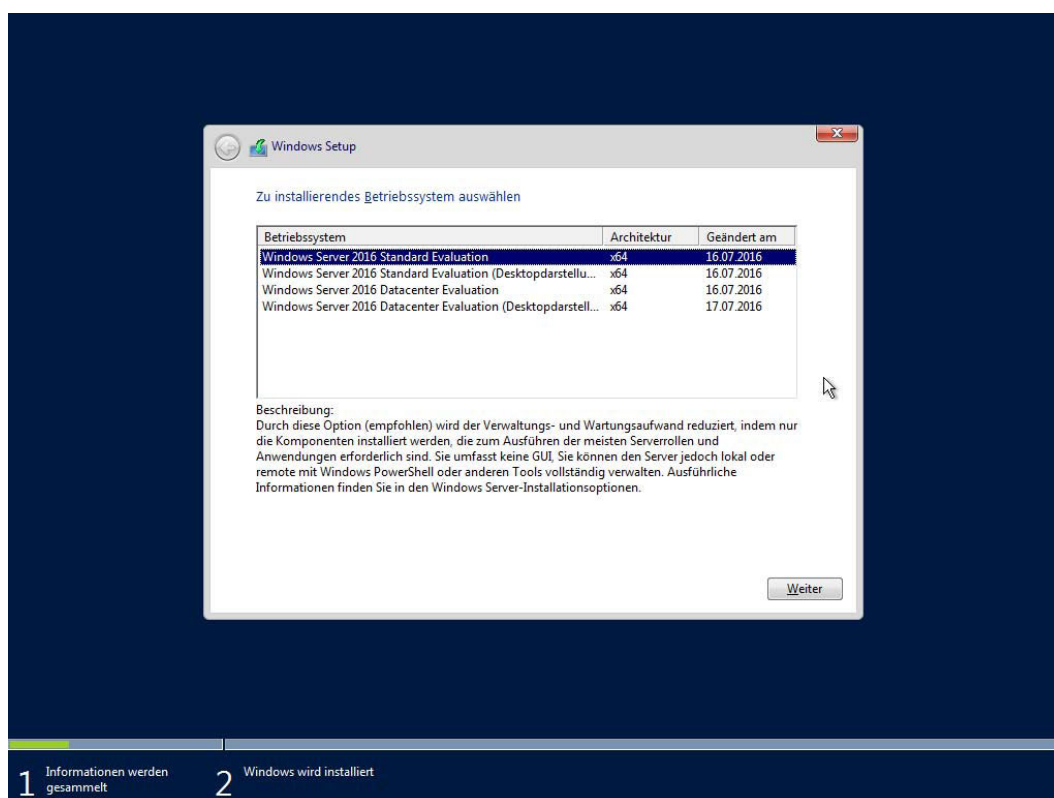


Abb. 3.15: Die Auswahl der Version

Markieren Sie anschließend in der Liste den Eintrag **Windows Server 2016 Standard Evaluation (Desktopdarstellung)**. Dieser Eintrag sollte an der zweiten Position in der Liste angezeigt werden. Klicken Sie dann auf die Schaltfläche **Weiter**.

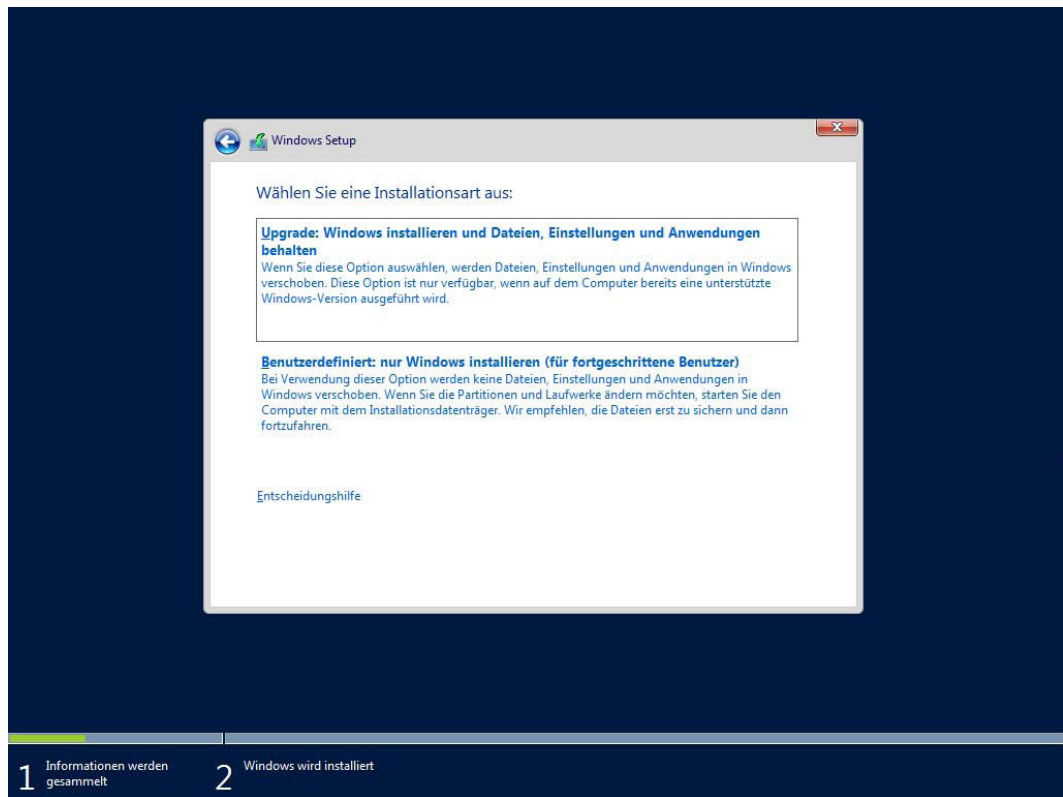


Abb. 3.16: Die Lizenzbedingungen

Bestätigen Sie dann die Lizenzbedingungen. Klicken Sie dazu auf das Kontrollkästchen **Ich akzeptiere die Lizenzbedingungen** und anschließend auf die Schaltfläche **Weiter**.

Hinweis:

In diesem Schritt können Sie erst weitermachen, wenn Sie die Lizenzbedingungen ausdrücklich mit der Markierung in dem Kontrollkästchen akzeptiert haben.

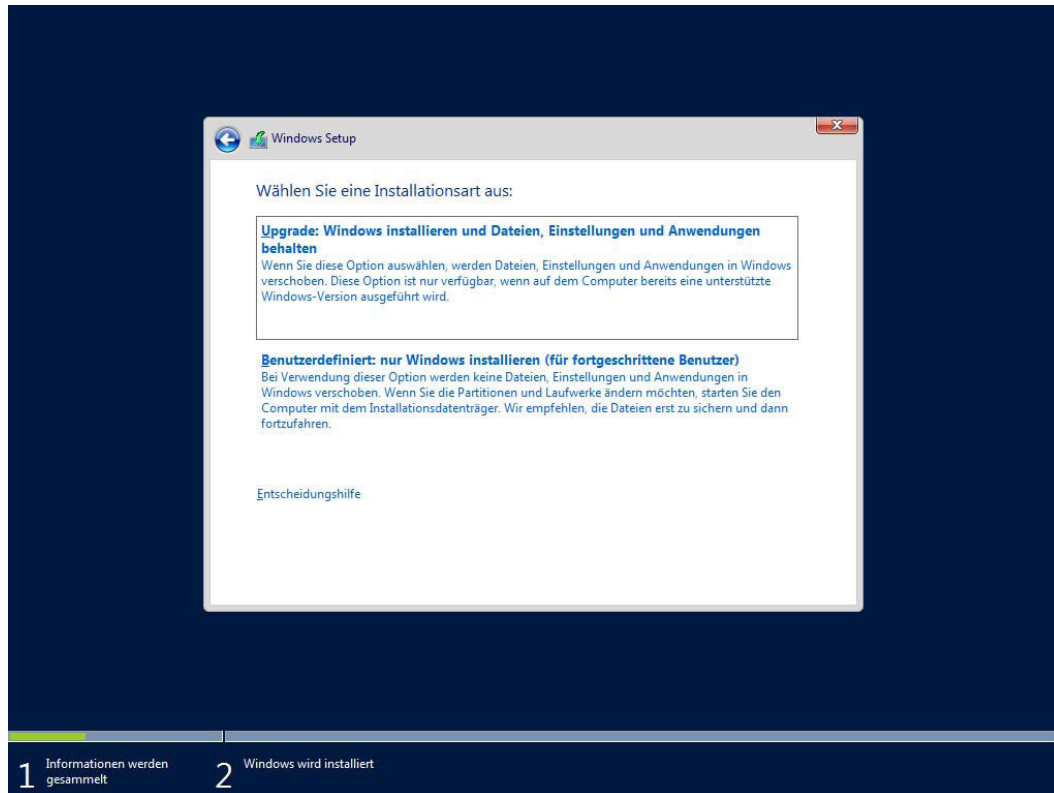


Abb. 3.17: Die Auswahl der Installationsart

Bei der Auswahl der Installationsart wählen Sie die Option **Benutzerdefiniert: nur Windows installieren (für fortgeschrittene Benutzer)** für eine Neuinstallation aus. Klicken Sie bitte auf den entsprechenden Eintrag, um die Installation zu starten.

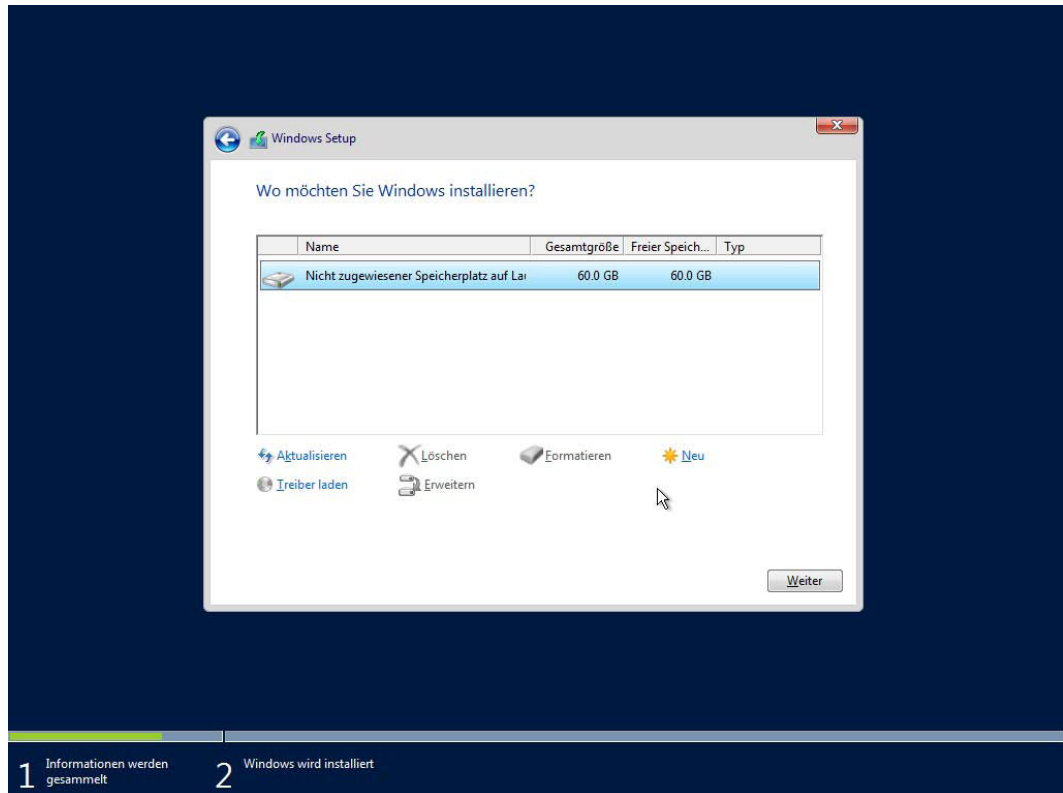


Abb. 3.18: Die Auswahl des Datenträgers

Danach wählen Sie den Datenträger für die Installation aus. Da hier nur ein Datenträger angezeigt wird, können Sie direkt auf die Schaltfläche **Weiter** klicken.

Hinweis:

Denken Sie bitte daran, dass Sie die Installation auf einer virtuellen Festplatte vornehmen. Die Anzeige der Größe des Datenträgers stimmt daher nicht mit der tatsächlichen Größe Ihrer Festplatte überein.

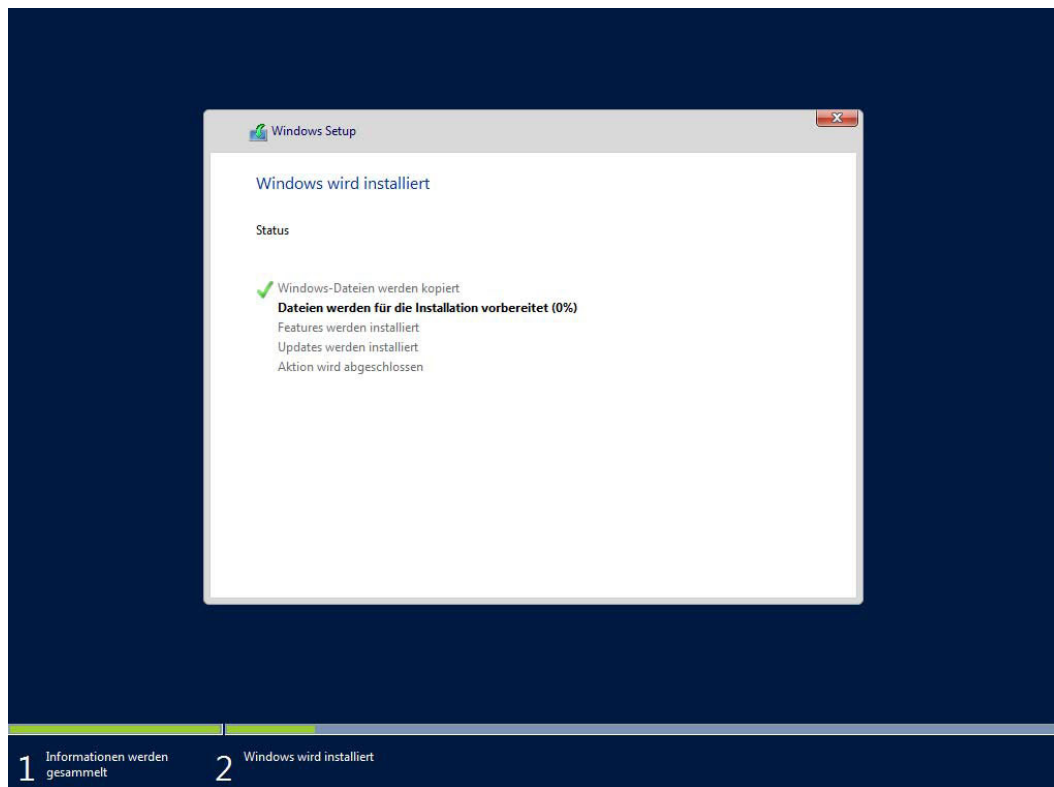


Abb. 3.19: Die eigentliche Installation

Jetzt beginnt die eigentliche Installation. Sie kann einige Zeit dauern. Während der Installation wird die virtuelle Maschine auch einige Mal neu gestartet.

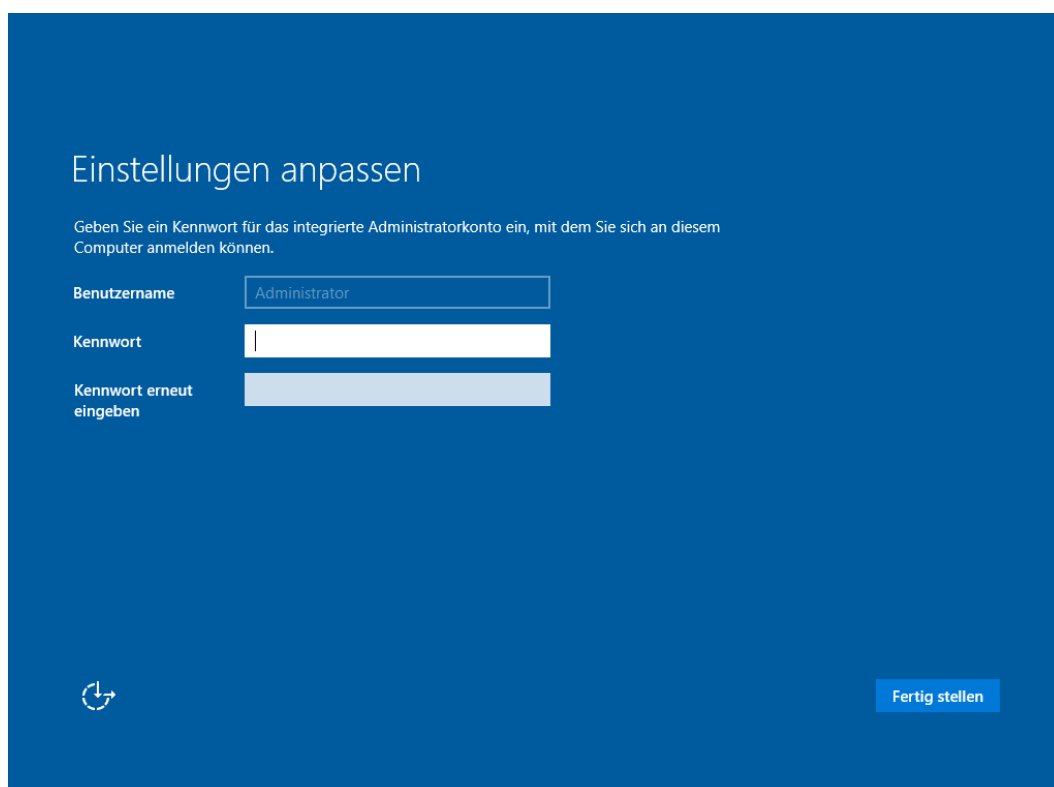


Abb. 3.20: Die Aufforderung zur Eingabe des Kennworts

Anschließend werden Sie aufgefordert, das Kennwort für den Administrator einzugeben.

Hinweis:

Windows Server 2016 arbeitet grundsätzlich mit einem Anmeldeverfahren, das sich auch nicht abschalten lässt. Sie müssen sich daher immer mit einem Benutzernamen und einem Kennwort anmelden.

Die Installation erfolgt mit dem Konto des Administrators.

Tragen Sie das Kennwort in das obere Feld ein und wiederholen Sie es im Feld darunter. Klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche **Fertig stellen** rechts unten.




Bitte beachten Sie:

Sie müssen ein Kennwort mit einer Kombination aus Groß- und Kleinbuchstaben sowie Ziffern verwenden. Andernfalls erscheint eine Meldung, dass das Kennwort nicht gültig ist.

Merken Sie sich das Kennwort unbedingt. Sonst können Sie sich später nicht anmelden.



Abb. 3.21: Der Anmeldebildschirm von Windows Server 2016

Einige Zeit später erscheint der Anmeldebildschirm von Windows Server 2016. Hier wählen Sie die Funktion **Send Ctrl+Alt+Del** im Menü des VMware Workstation Players oder klicken auf das Symbol **Send Ctrl+Alt+Del to virtual machine** . Alternativ können Sie auch die Tastenkombination **Strg** + **Alt** + **Eingf** benutzen, um die Anmeldung zu starten.

Noch einmal zur Erinnerung:

Die Tastenkombination **Strg** + **Alt** + **Entf** können Sie in einer virtuellen Maschine nicht verwenden.

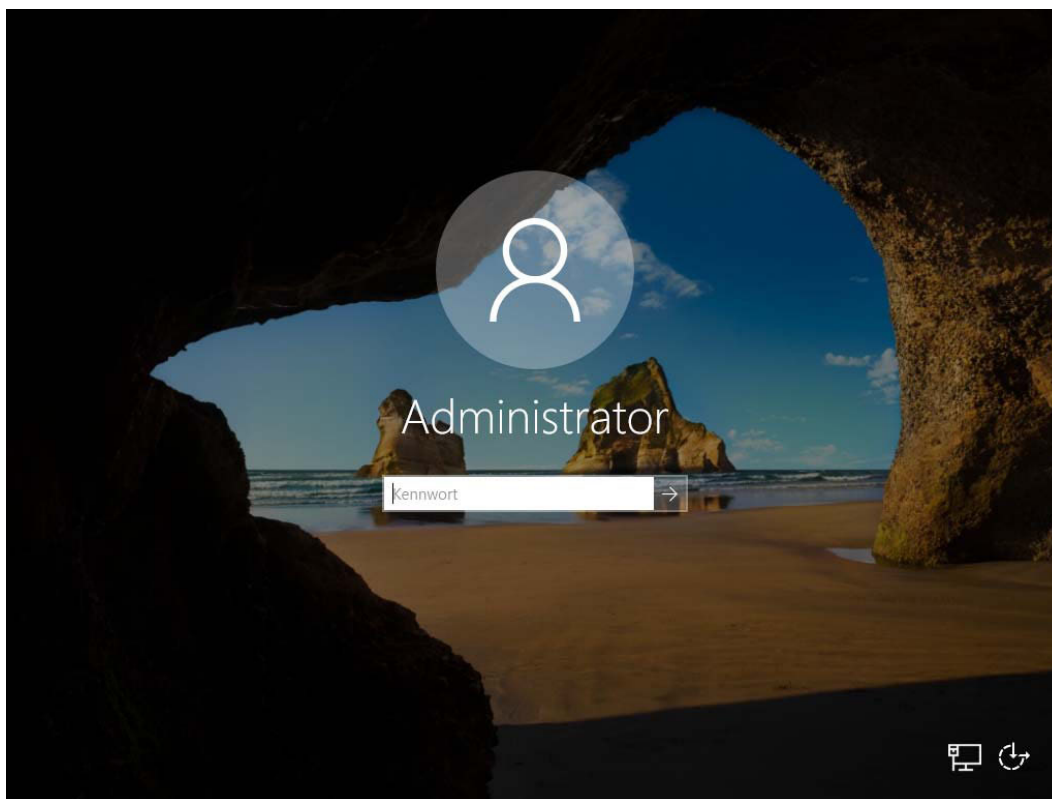


Abb. 3.22: Die Anmeldung als Administrator

Melden Sie sich dann mit dem Kennwort an, das Sie bei der Installation für den Administrator vergeben haben. Danach werden noch einige Konfigurationsaufgaben durchgeführt. Anschließend erscheint der Server-Manager von Windows Server 2016.

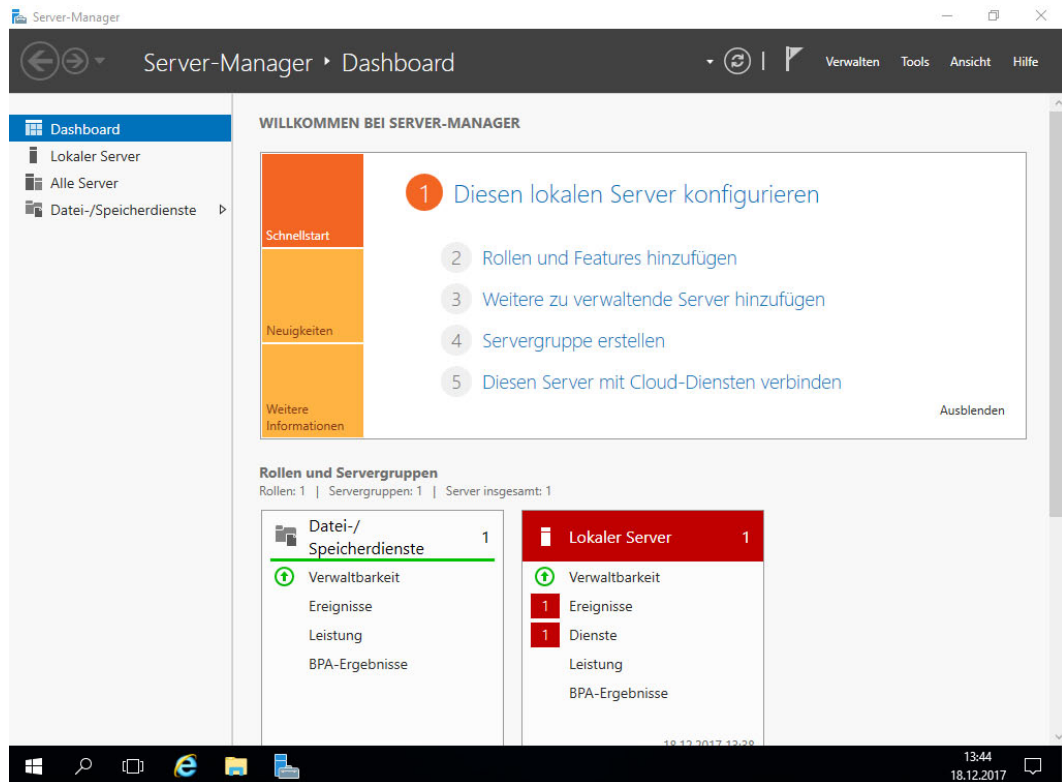


Abb. 3.23: Der Server-Manager

Dieses Fenster können Sie in unserem Beispiel direkt wieder schließen, da wir keine weiteren Konfigurationen durchführen werden.

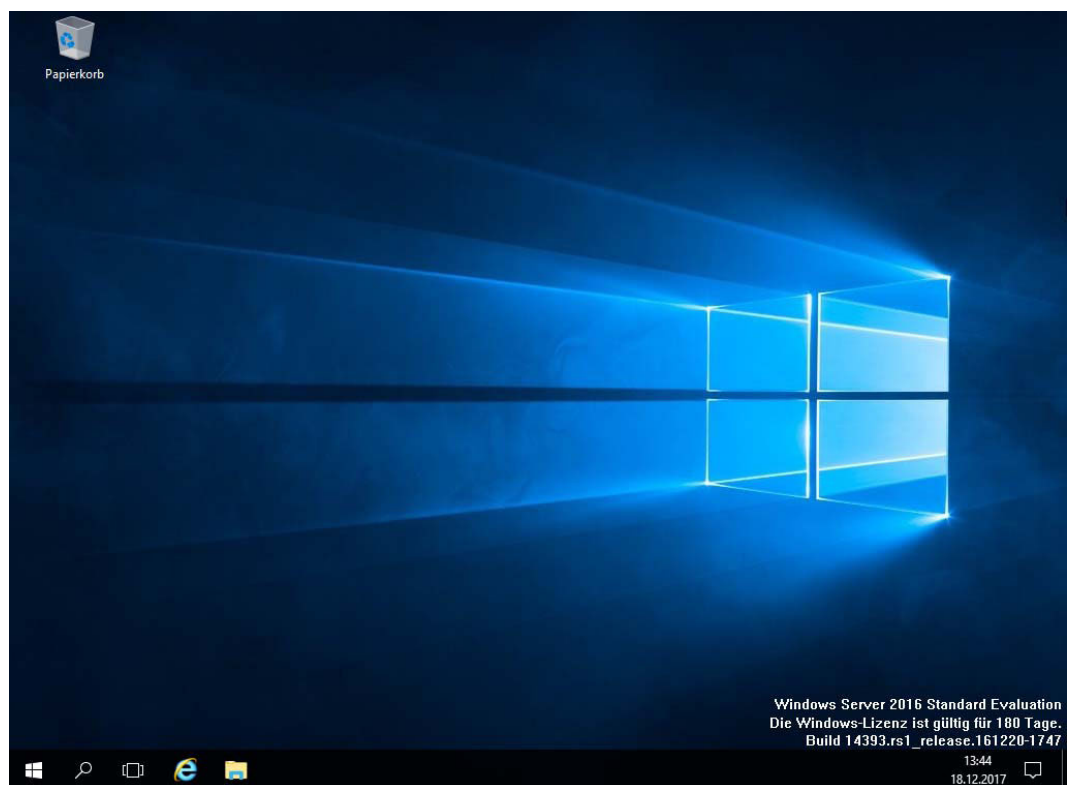


Abb. 3.24: Der Desktop von Windows Server 2016

Sie können jetzt mit dem Betriebssystem nahezu genauso arbeiten, als wäre es auf einem „echten“ Computer installiert. Dabei ist – mit der entsprechenden Netzwerkkonfiguration – auch eine Kommunikation mit anderen Computern im Netzwerk oder der Zugriff auf das Internet möglich.

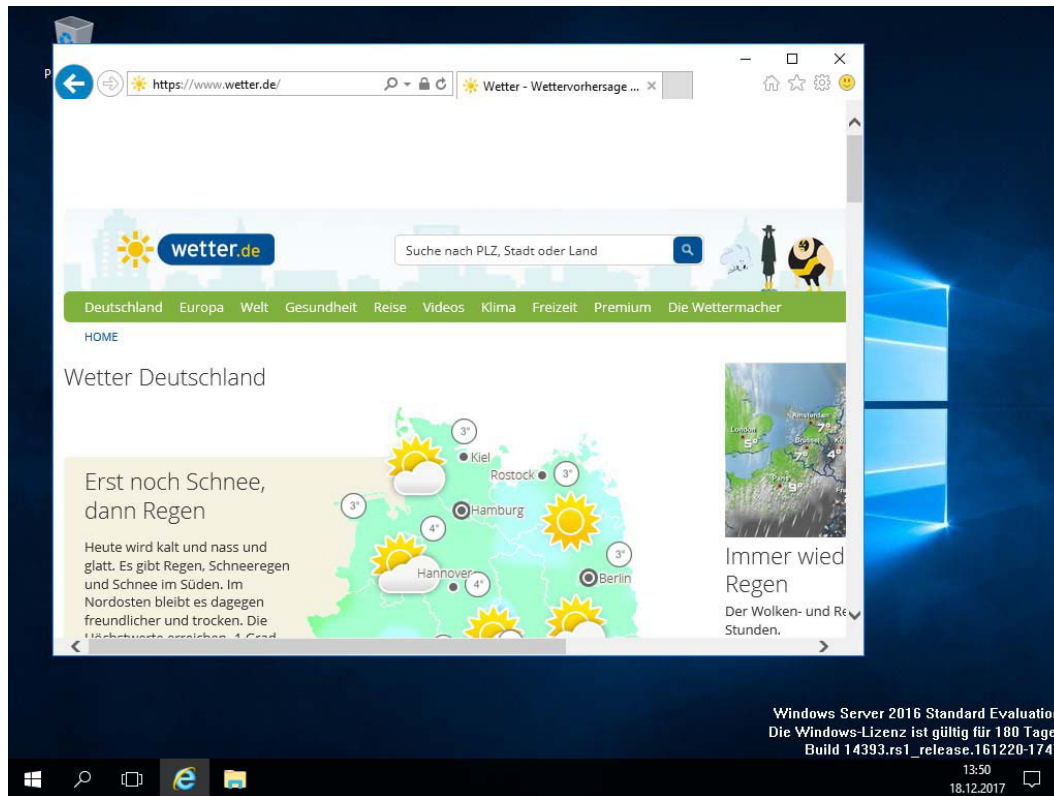


Abb. 3.25: Zugriff auf eine Internetseite aus einer virtuellen Maschine

Hinweis:

Unter Umständen scheitert der Internetzugriff aus Windows Server 2016 an den Sicherheitseinstellungen. Starten Sie dann den Server-Manager über das Startmenü. Klicken Sie anschließend links oben auf den Eintrag **Lokaler Server**, und verschieben Sie gegebenenfalls im folgenden Fenster die Anzeige im oberen Bereich, bis der Eintrag **Verstärkte Sicherheitskonfiguration für IE** angezeigt wird.

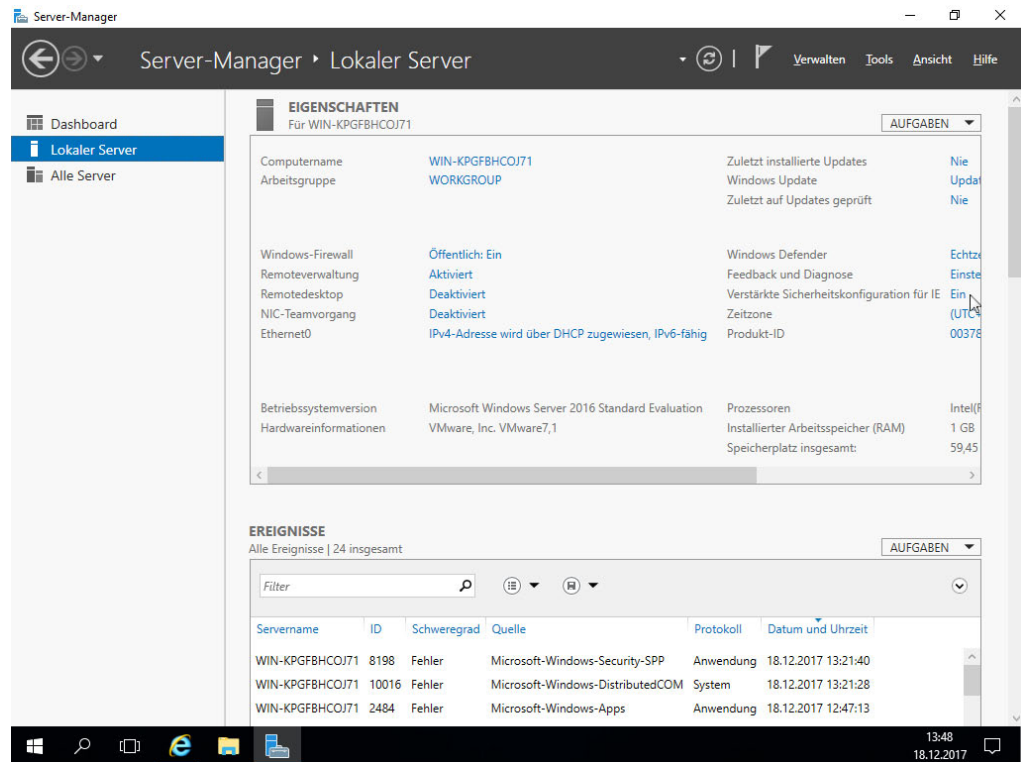





Abb. 3.26: Die Einstellungen im Server-Manager (der Mauszeiger steht am Eintrag **Verstärkte Sicherheitskonfiguration für IE konfigurieren**)

Durch einen Mausklick auf den Eintrag **Ein** hinter dem Eintrag **Verstärkte Sicherheitskonfiguration für IE konfigurieren** können Sie dann die verstärkte Sicherheitskonfiguration abschalten. Risiken für Ihren „echten“ Rechner bestehen dabei nicht, da die virtuelle Maschine ja völlig isoliert arbeitet.

Sie können die virtuelle Maschine auch im Vollbildmodus arbeiten lassen. Dann läuft sie nicht mehr in einem Fenster, sondern nimmt den gesamten Bildschirm ein.

Um in den Vollbildmodus zu wechseln, klicken Sie auf das Symbol **Enter full screen mode**  in der Symbolleiste des VMware Workstation Players. In die Fensterdarstellung können Sie dann mit einem erneuten Klick auf das Symbol zurückwechseln.

Im letzten Schritt sollten Sie jetzt noch das CD-/DVD-Laufwerk des VMware Workstation Players wieder so konfigurieren, dass das tatsächliche Laufwerk benutzt wird. Klicken Sie dazu zuerst auf das Symbol **Show devices**  rechts in der Symbolleiste des VMware Workstation Players. Klicken Sie danach mit der rechten Maustaste auf das CD-Symbol  und wählen Sie im Kontext-Menü die Funktion **Settings ...**

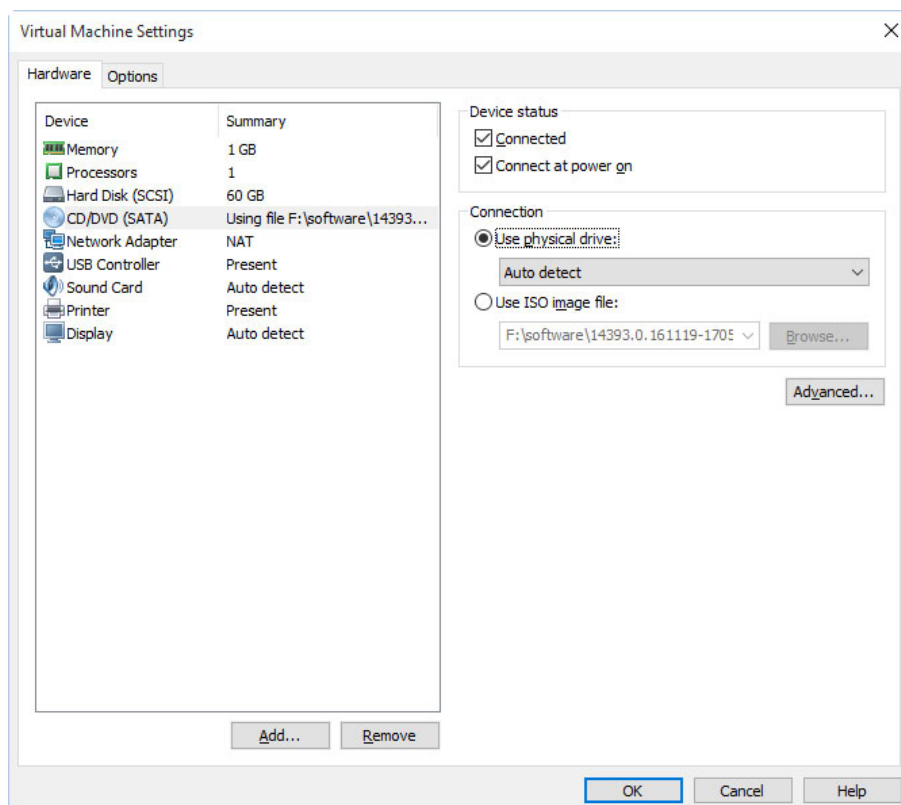


Abb. 3.27: Das Einstellen des CD-/DVD-Laufwerks (die Option **Use physical drive** ist bereits markiert)

Im Fenster **Virtual Machine Settings** klicken Sie auf die Option **Use physical drive**²¹ im Bereich **Connection**²² rechts im Fenster. Übernehmen Sie dann die Änderungen mit **OK**.

3.4 VMware Tools installieren

Damit die Arbeit mit der virtuellen Maschine flüssiger und komfortabler abläuft, sollten Sie noch die **VMware Tools**²³ installieren. Es handelt sich um spezielle Erweiterungen, die zum Beispiel Treiber für eine bessere virtuelle Grafikkarte und verschiedene Sonderfunktionen zur Verfügung stellen.

Um die VMware Tools zu installieren, klicken Sie im Menü **Player** des VMware Workstation Players auf den Eintrag **Manage** und wählen im Untermenü die Funktion **Install VMware Tools...**

21. *Use physical drive* lässt sich mit „Physisches Laufwerk verwenden“ übersetzen.

22. *Connection* bedeutet übersetzt „Verbindung“.

23. *Tools* bedeutet übersetzt „Werkzeuge“.

**Bitte beachten Sie:**

Die Installationsdateien werden aus dem Internet heruntergeladen. Ohne Internetverbindung ist daher keine Installation möglich.

Die Installationsdateien werden automatisch auf das CD- oder DVD-Laufwerk der virtuellen Maschine kopiert und von dort in der Regel auch automatisch gestartet. Die Installation ist daher nur dann möglich, wenn das Gastbetriebssystem läuft.

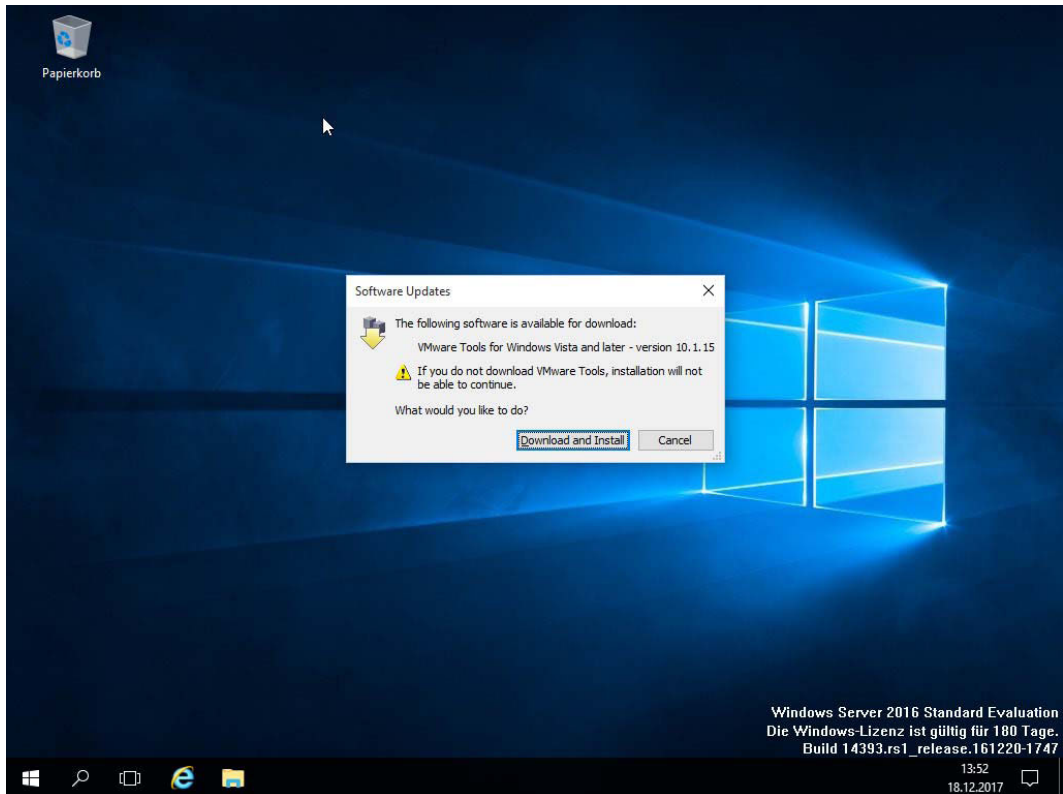


Abb. 3.28: Das Herunterladen der Installationsdateien

Bestätigen Sie das Herunterladen durch einen Klick auf die Schaltfläche **Download and Install** und lassen Sie die Ausführung über die Benutzerkontensteuerung zu. Nach einiger Zeit erscheint der Startbildschirm des Installationsassistenten.

Hinweise:

Falls die Installation nicht automatisch gestartet wird, öffnen Sie bitte das DVD-Laufwerk in der virtuellen Maschine. Starten Sie dort die Installation durch einen Doppelklick auf die Datei **setup** beziehungsweise durch einen Doppelklick auf den Eintrag des DVD-Laufwerks.

Denken Sie auch daran, dass Sie das CD-/DVD-Laufwerk nach der Installation von Windows Server 2016 wieder auf das physische Laufwerk zurücksetzen müssen. Sonst ist unter Umständen keine Installation der VMware Tools möglich.

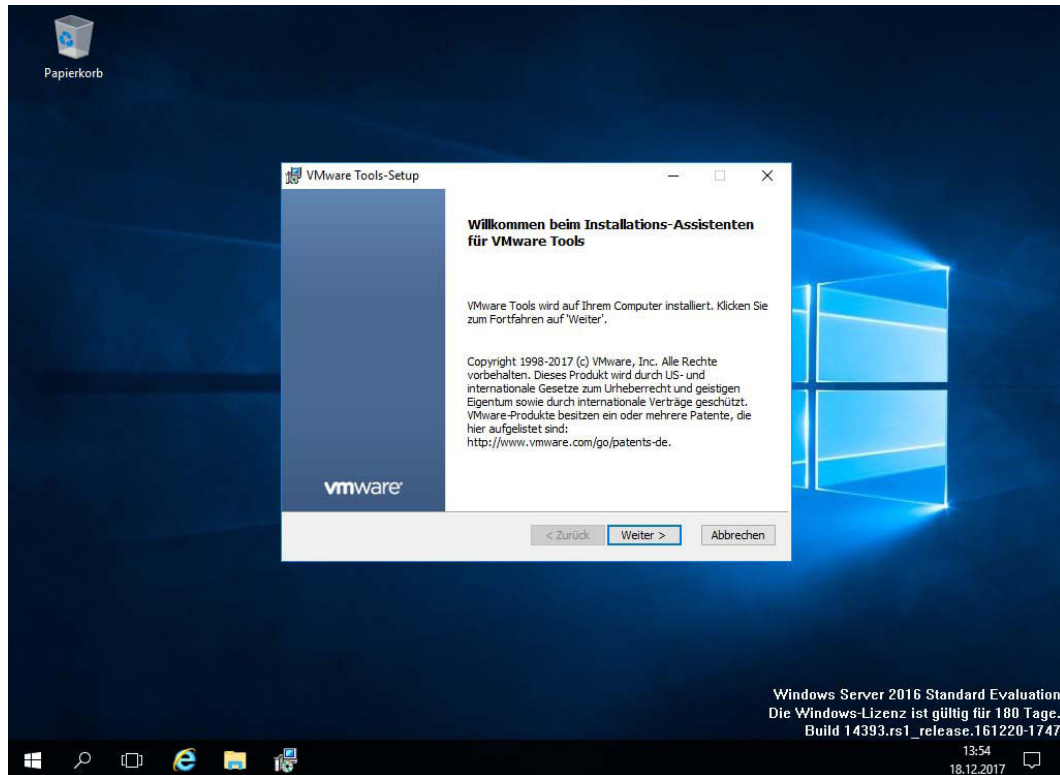


Abb. 3.29: Der Installations-Assistent der VMware Tools

Klicken Sie im ersten Schritt des Assistenten auf die Schaltfläche **Weiter >**, um die Installation zu starten.

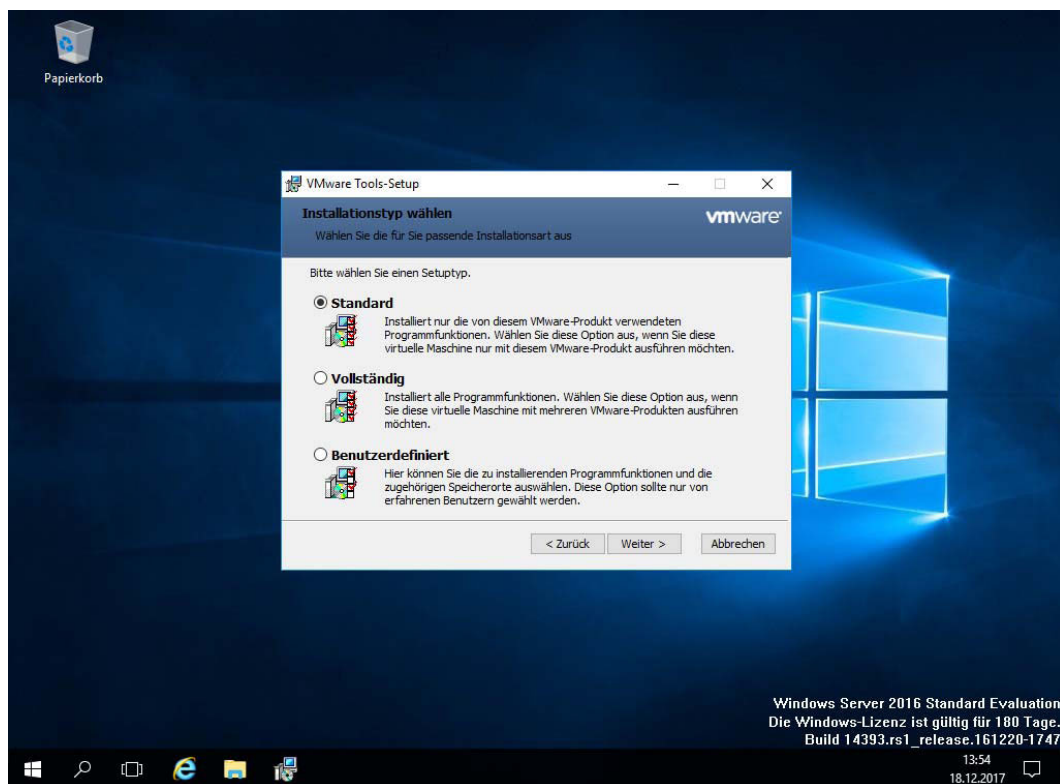


Abb. 3.30: Die Auswahl der Installationsart

Danach können Sie die gewünschte Installationsart auswählen. Übernehmen Sie hier den Vorschlag **Standard**, und gehen Sie mit der Schaltfläche **Weiter** > zum nächsten Schritt.

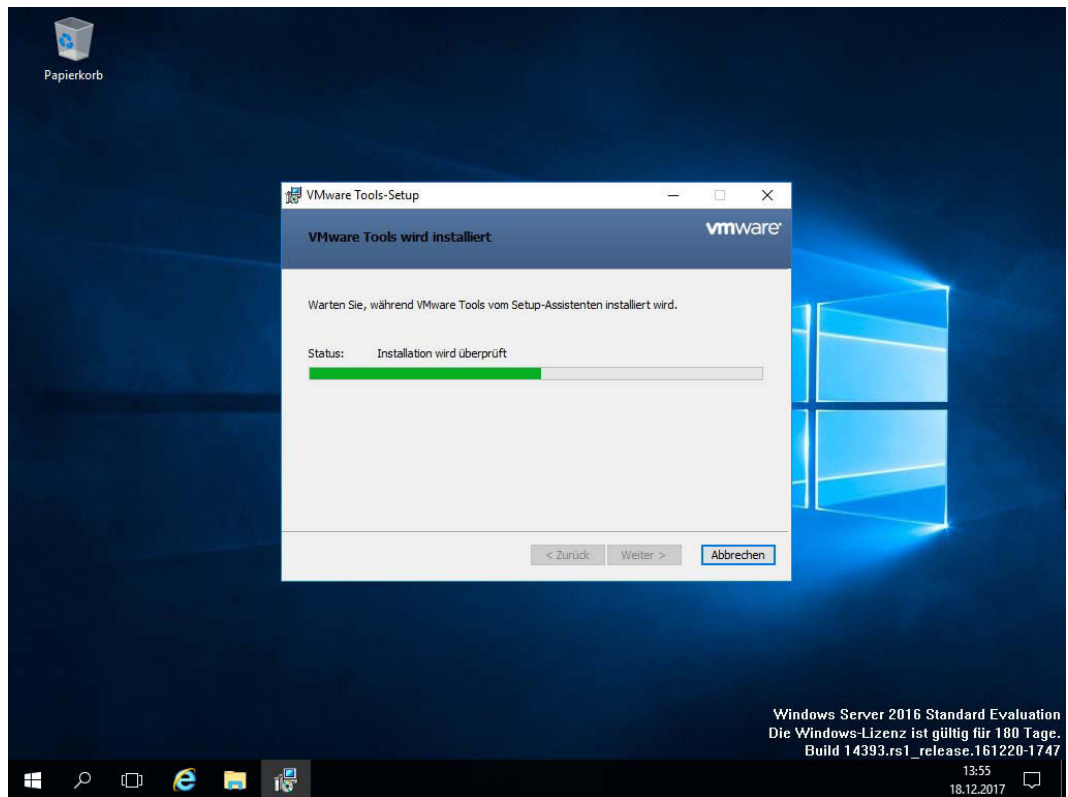


Abb. 3.31: Die eigentliche Installation

Klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche **Installieren**, um die eigentliche Installation zu starten.

Kurze Zeit später meldet der Assistent, dass die Installation abgeschlossen ist.

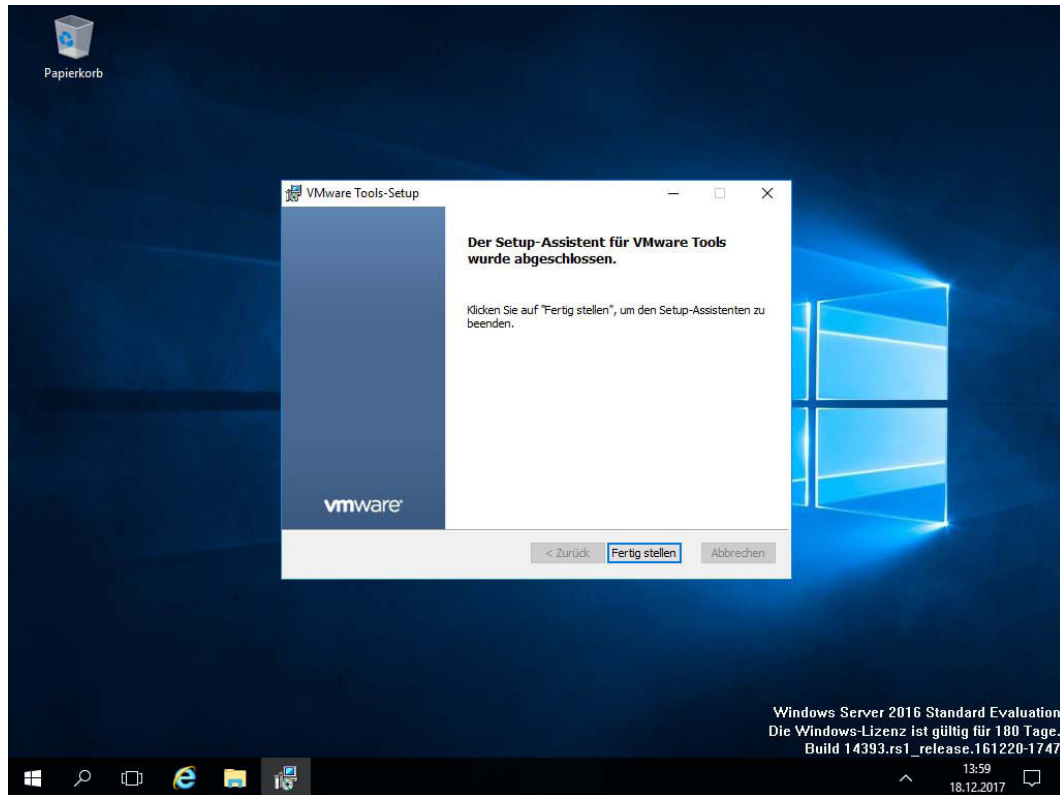


Abb. 3.32: Die Installation ist abgeschlossen

Klicken Sie in diesem Fenster auf die Schaltfläche **Fertig stellen**.

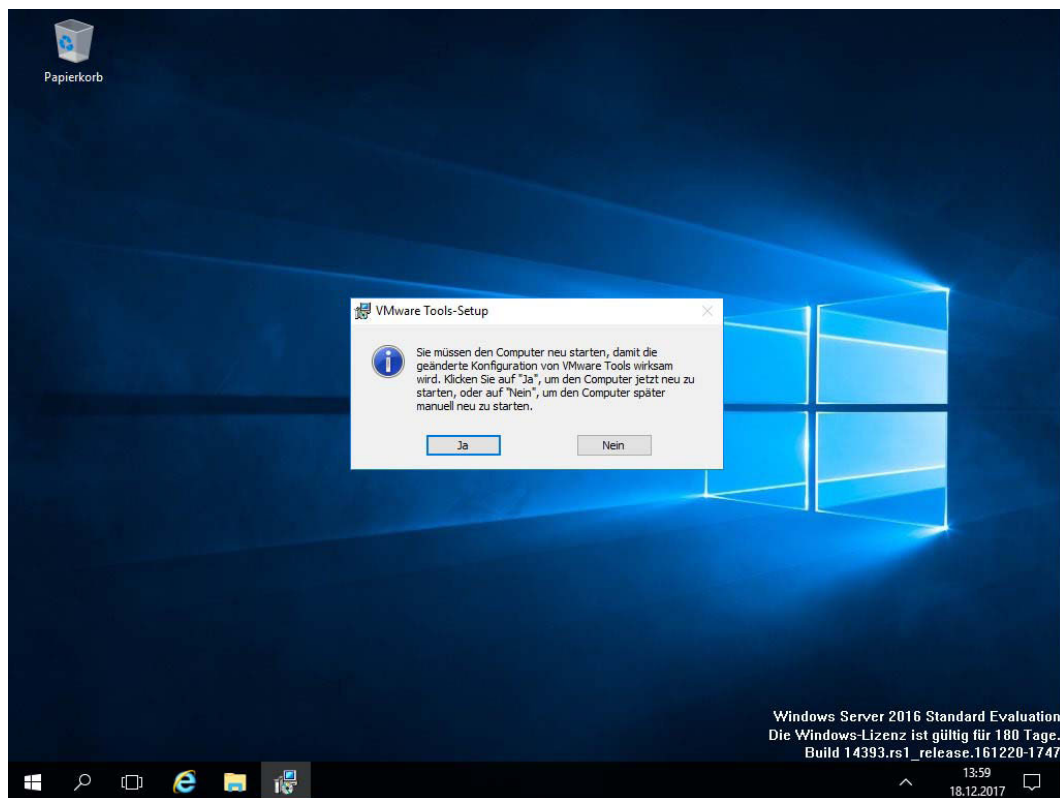



Abb. 3.33: Der Hinweis zum Neustart

Danach erscheint ein Hinweis, dass die virtuelle Maschine neu gestartet werden muss. Klicken Sie hier auf **Ja**.

Nach dem Neustart erscheint wieder der Anmeldebildschirm von Windows Server 2016.

Melden Sie sich noch einmal mit dem Kennwort an, das Sie bei der Installation für den Administrator vergeben haben. Kurze Zeit später erscheint wieder der Desktop von Windows Server 2016.

Dass die VMware Tools installiert wurden, erkennen Sie unter anderem an dem Symbol  rechts in der Taskleiste von Windows Server 2016. Es wird allerdings unter Umständen erst angezeigt, wenn Sie alle Symbole in der Taskleiste einblenden.

3.5 Dateien zwischen Host und Gast austauschen

Dateien zwischen Host und Gast können Sie problemlos durch Ziehen und Ablegen²⁴ oder auch über die Windows-Zwischenablage austauschen.

Probieren Sie das einmal aus. Ziehen Sie zum Beispiel eine Datei mit gedrückter linker Maustaste aus dem Explorer von Windows Server 2016 auf den Desktop des Hosts.

Wenn Sie viele Dateien zwischen dem Host und der virtuellen Maschine austauschen müssen, kann das Kopieren über Ziehen und Ablegen sehr aufwendig werden. Sie können daher auch einen Ordner auf dem Host für den Zugriff durch die virtuelle Maschine freigeben. Die virtuelle Maschine kann dann auf diesen Ordner genauso zugreifen wie auch der Host-Computer.

Starten Sie dazu zunächst die virtuelle Maschine, und warten Sie ab, bis das Gastbetriebssystem komplett geladen ist. Öffnen Sie dann das Menü **Player** des VMware Workstation Players, und starten Sie die Funktion **Manage/Virtual Machine Settings....**

24. Die Maustechnik „Ziehen und Ablegen“ wird auch *Drag and Drop* genannt. *Drag and Drop* ist die englische Übersetzung für Ziehen und Ablegen.

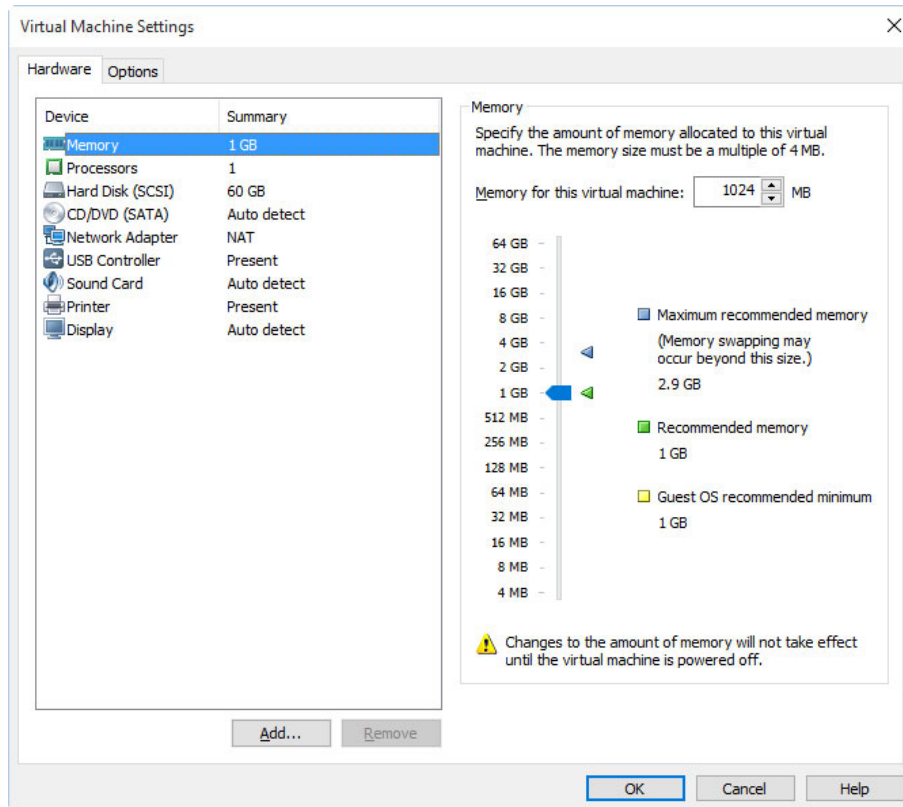


Abb. 3.34: Die Einstellungen für die virtuelle Maschine

Wechseln Sie anschließend im Fenster **Virtual Machine Settings** in das Register **Options**. Klicken Sie dort auf den Eintrag **Shared Folders**²⁵ im linken Bereich.

25. *Shared Folders* lässt sich mit „geteilte Ordner“ oder „freigegebene Ordner“ übersetzen.

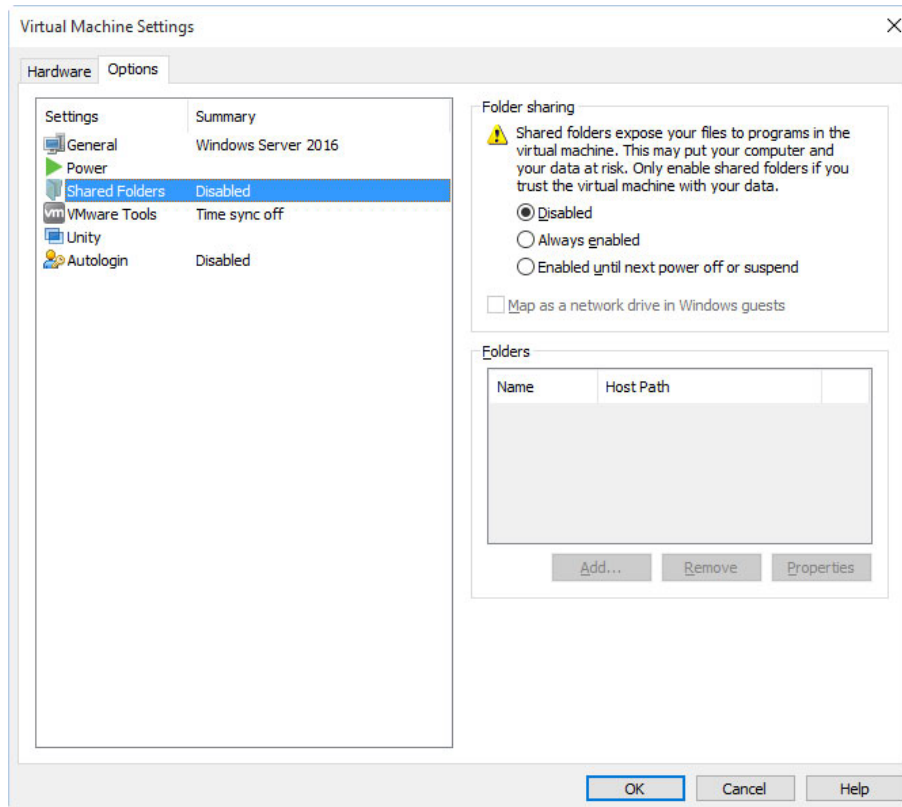


Abb. 3.35: Die Einstellungen für die freigegebenen Ordner

Markieren Sie anschließend im Bereich **Folder sharing** rechts im Fenster den Eintrag **Always enabled**²⁶.

Tipp:

Mit der Option **Enabled until next power off or suspend**²⁷ können Sie den Zugriff nur bis zum nächsten Herunterfahren der virtuellen Maschine ermöglichen. Das ist zum Beispiel dann interessant, wenn Sie lediglich in einer einzigen Sitzung Daten austauschen wollen.

Danach können Sie über die Schaltfläche **Add...** den Ordner auf dem Host-System auswählen, auf den auch der Gast Zugriff haben soll. Das Hinzufügen erfolgt dabei sehr einfach über einen Assistenten.

26. *Always enabled* bedeutet so viel wie „Immer aktiviert“.

27. *Enabled until next power off or suspend* bedeutet übersetzt so viel wie „Aktiviert bis zum nächsten Ausschalten oder Anhalten“.

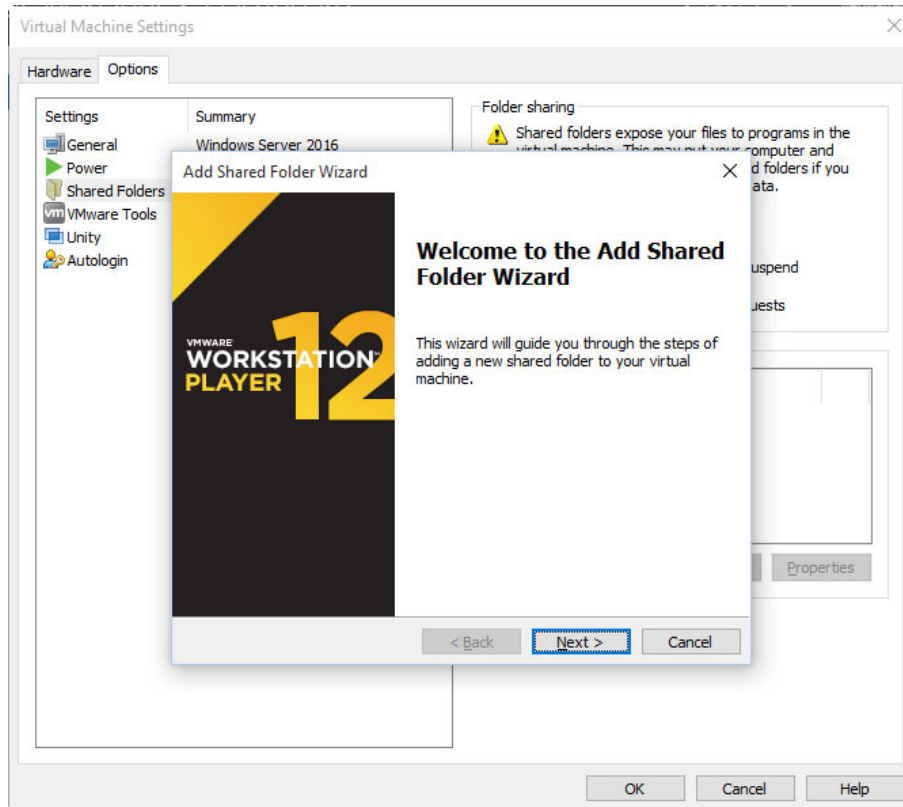


Abb. 3.36: Der Assistent zum Hinzufügen eines freigegebenen Ordners

Im ersten Schritt wird lediglich ein Willkommenstext angezeigt. Klicken Sie hier direkt auf die Schaltfläche **Next >**.

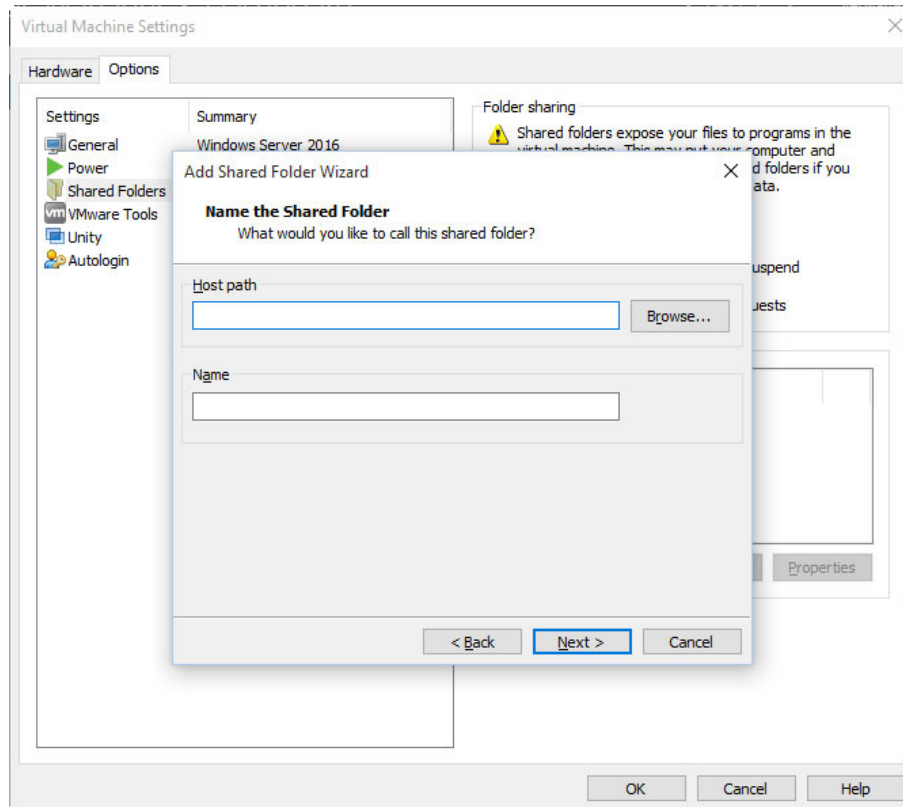


Abb. 3.37: Die Auswahl des Ordners

Im zweiten Schritt wählen Sie über die Schaltfläche **Browse...** oben rechts im Fenster den Ordner auf dem Host aus, der auch dem Gast zur Verfügung stehen soll. Die Auswahl erfolgt dabei komfortabel über einen Dialog.

Im Feld **Name** wird Ihnen nach der Auswahl auch ein Name vorgeschlagen, der im Gast für den Ordner angezeigt wird. Diesen Vorschlag können Sie bei Bedarf auch überschreiben.

Nachdem Sie den Ordner ausgewählt haben, klicken Sie wieder auf **Next >**, um zum nächsten Schritt zu gehen.

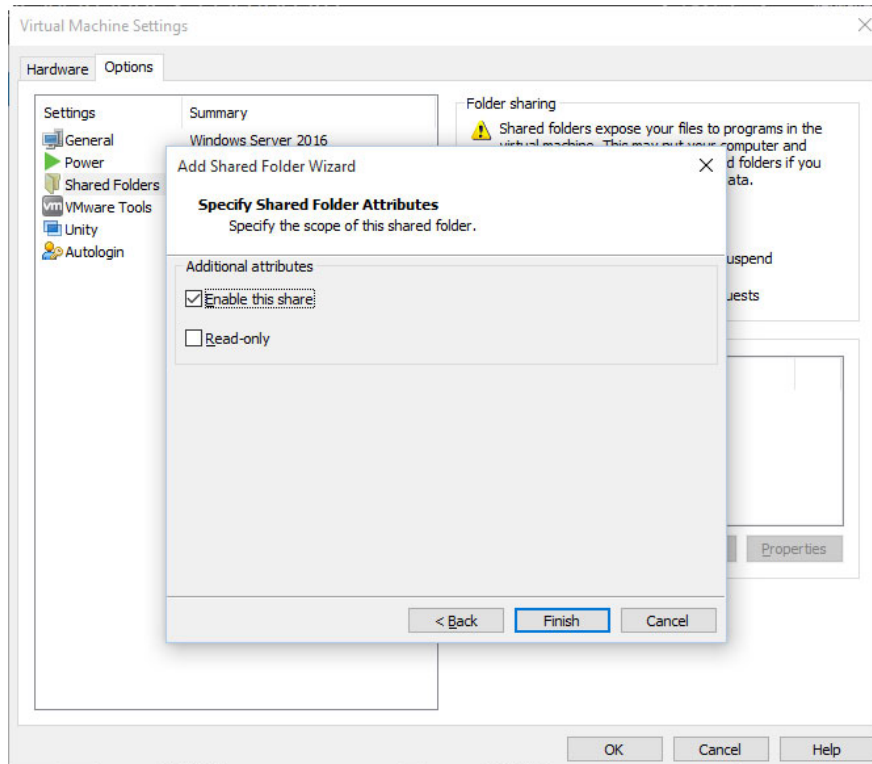


Abb. 3.38: Das Aktivieren des Zugriffs

Im dritten Schritt aktivieren Sie den Zugriff (**Enable this share**) und setzen auf Wunsch einen Schreibschutz (**Read-only**). Klicken Sie danach auf **Finish**.

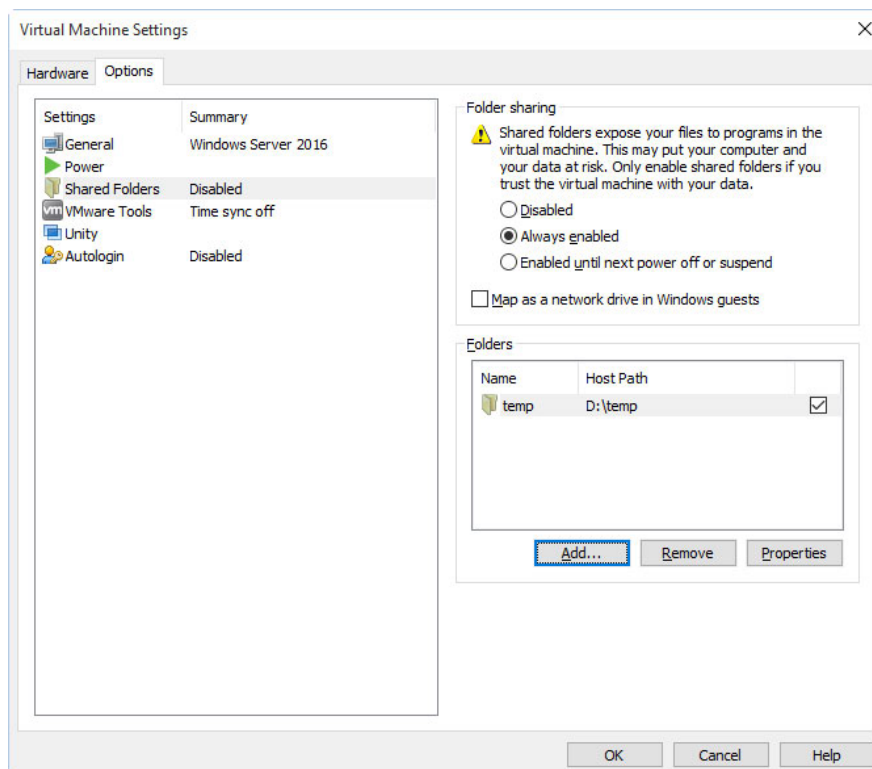


Abb. 3.39: Der neue freigegebene Ordner

Damit der Zugriff einfacher wird, sollten Sie jetzt noch das Kontrollkästchen **Map as a network drive in Windows guests**²⁸ markieren. Damit können Sie gleich über die Netzwerklaufwerke auf den freigegebenen Ordner zugreifen.

Klicken Sie abschließend auf **OK**, um die Änderungen zu übernehmen.

Im Explorer des Gasts finden Sie die freigegebenen Ordner jetzt bei den Netzlaufwerken beziehungsweise bei den Netzwerkpfeilen.

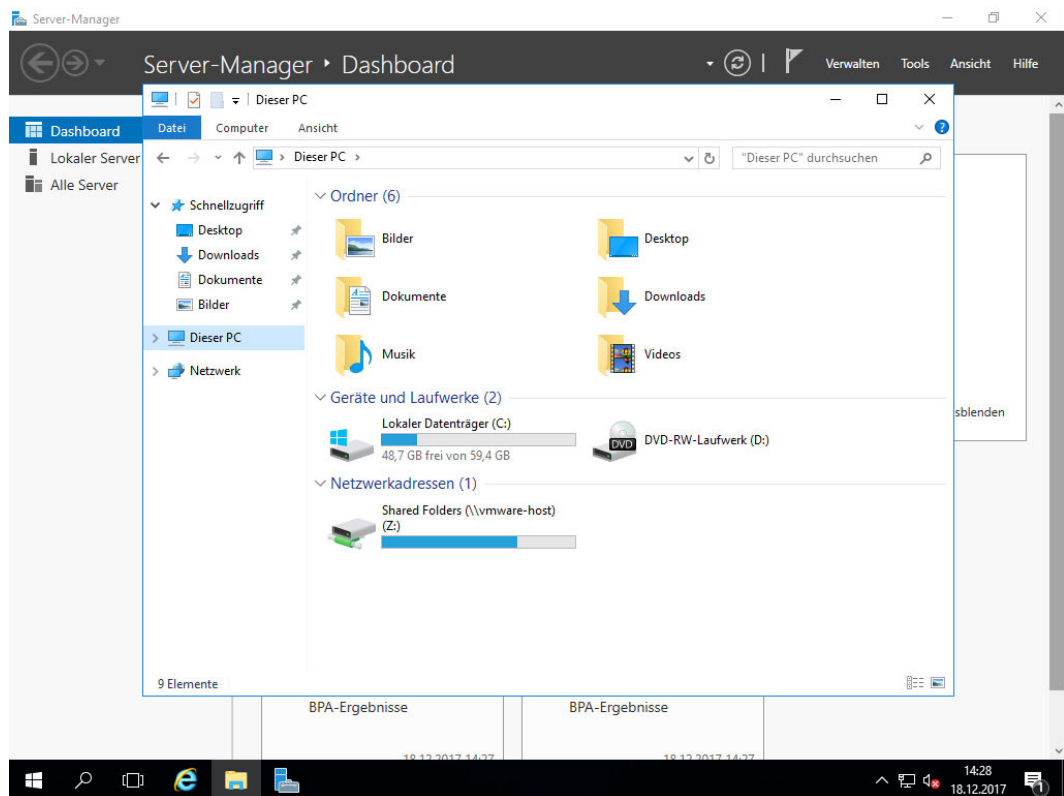


Abb. 3.40: Der freigegebene Ordner bei den Netzlaufwerken im Gast

Um die Freigabe eines Ordners wieder aufzuheben, wechseln Sie zu den freigegebenen Ordnern bei den Einstellungen für die virtuelle Maschine. Markieren Sie dann im Bereich **Folders** den gewünschten Eintrag in der Liste rechts im Fenster, und klicken Sie auf die Schaltfläche **Remove**²⁹. Bestätigen Sie anschließend noch die Sicherheitsabfrage.

3.6 Virtuelle Maschine ausschalten

Um die Arbeit mit einer virtuellen Maschine zu beenden, fahren Sie das Gast-Betriebssystem herunter. Bei Windows Server 2016 klicken Sie dazu auf die Schaltfläche **Start** unten links auf dem Bildschirm.

28. *Map as a network drive in Windows guests* lässt sich frei mit „In Windows-Gastsystemen als Netzlaufwerk verbinden“ übersetzen.

29. *Remove* bedeutet übersetzt „entfernen“.

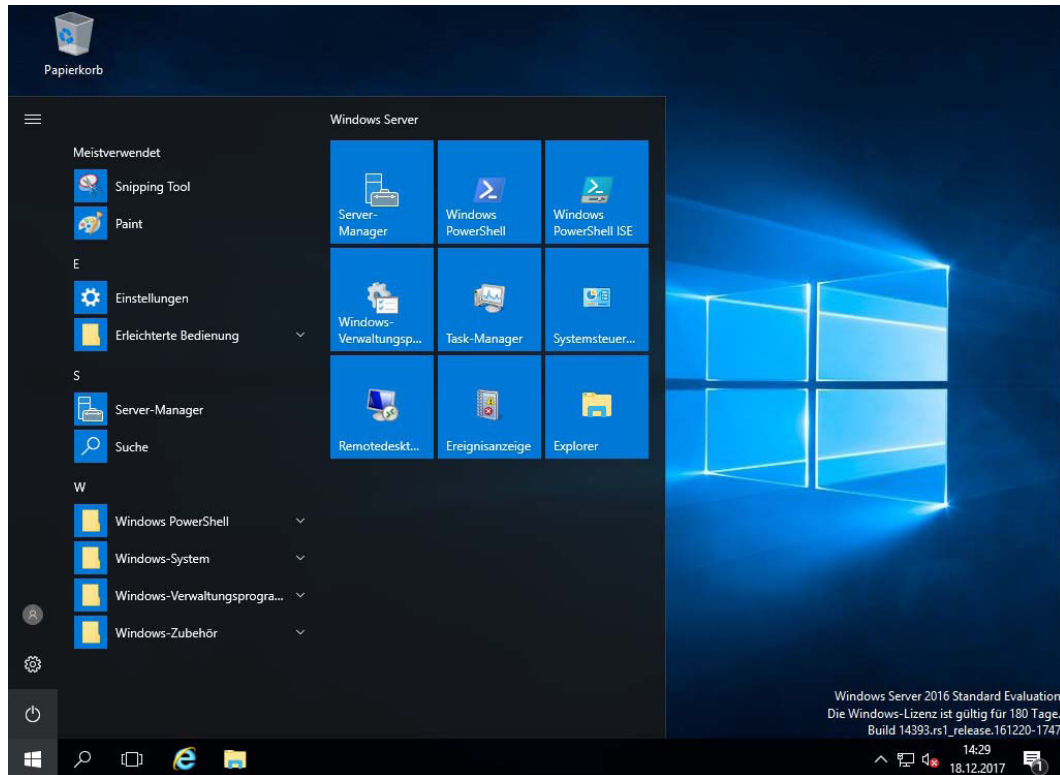


Abb. 3.41: Das Startmenü

Im Startmenü klicken Sie dann auf das Symbol **Ein/Aus**  unten links und wählen im Menü den Eintrag **Herunterfahren**.

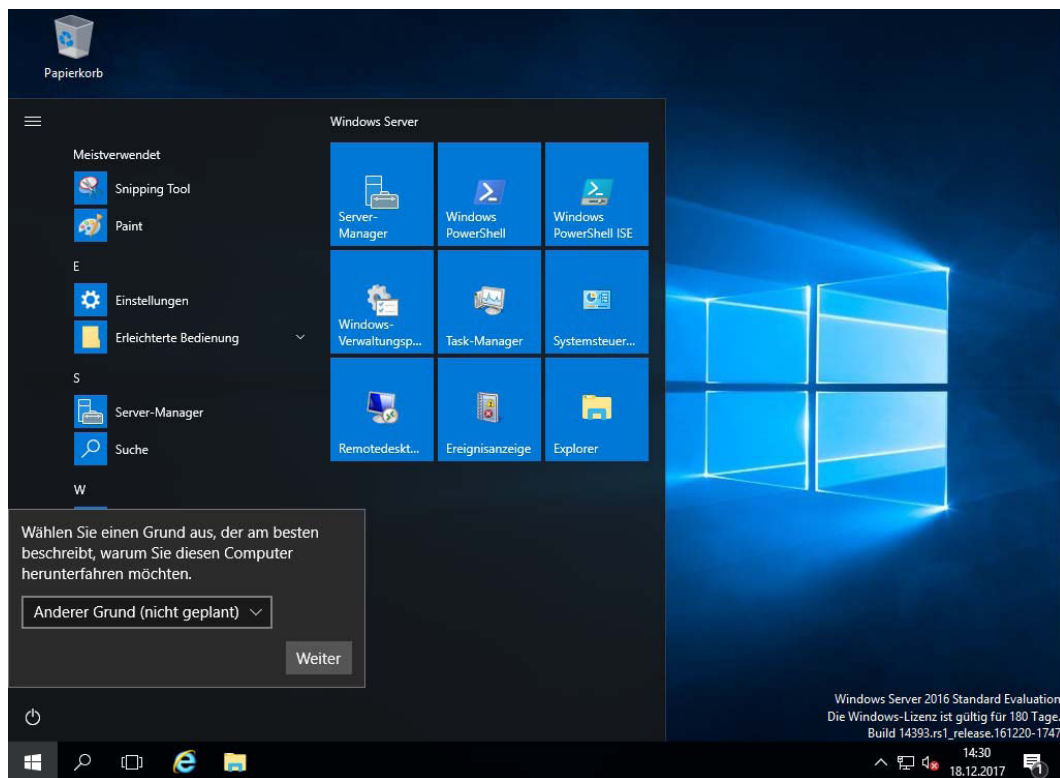


Abb. 3.42: Die Abfrage zum Herunterfahren

Wählen Sie danach einen Grund für das Herunterfahren aus und klicken Sie auf die Schaltfläche **Weiter**.

Hinweis:

Welchen Grund Sie auswählen, ist für unser Beispiel relativ beliebig.

Nach dem Herunterfahren von Windows Server 2016 wird auch die virtuelle Maschine automatisch ausgeschaltet und der VMware Workstation Player beendet.



Sie können die virtuelle Maschine auch „einfrieren“. Dazu benutzen Sie die Funktion **Power/Suspend Guest** im Menü **Player** des VMware Workstation Players und bestätigen die folgende Abfrage.


Nach dem Speichern der Daten wird die virtuelle Maschine ausgeschaltet. Beim nächsten Start gelangen Sie dann genau wieder an die Stelle, an der Sie Ihre Arbeit beendet haben.

Hinweis:

Eine „eingefrorene“ virtuelle Maschine erkennen Sie an dem Vorschaubild im Startbildschirm des VMware Workstation Players.

Abschließend noch zwei Tipps zur Arbeit mit dem VMware Workstation Player.

Manchmal entsteht der Eindruck, dass die virtuelle Maschine schlicht und einfach stehen geblieben ist. Sie können aber an den Symbolen rechts in der Symbolleiste des VMware Workstation Players erkennen, ob Aktivitäten stattfinden. Bei Zugriffen auf die Festplatte erscheint zum Beispiel am Symbol  eine Art kleiner grüner Ball. Bei Zugriffen auf das Netzwerk wird dieser grüne Ball am Symbol  angezeigt.

Sie können virtuelle Maschinen, die Sie nicht mehr benötigen, wieder entfernen. Markieren Sie dazu den Eintrag im Startbildschirm, und drücken Sie anschließend die Taste . Alternativ können Sie im Kontext-Menü des Eintrags auch die Funktion **Delete from disk** wählen. Nach einer Sicherheitsabfrage wird die virtuelle Maschine dann mit sämtlichen dazugehörigen Dateien gelöscht.




So viel an dieser Stelle zum Arbeiten mit virtuellen Maschinen.

Zusammenfassung

Der VMware Workstation Player bietet Ihnen für das Anlegen von neuen virtuellen Maschinen einen Assistenten an.

Für den Einsatz eines Betriebssystems in einer virtuellen Maschine gelten in der Regel genau dieselben Lizenzbedingungen wie für den Einsatz in einem „echten“ Computer.

Um die Einstellungen für eine virtuelle Maschine nachträglich zu verändern, markieren Sie die virtuelle Maschine im Startbildschirm des VMware Workstation Players und klicken anschließend auf **Edit virtual machine settings**.

Um bestimmte Tastenkombinationen wie  +  +  im Gast nutzen zu können, müssen Sie Menüfunktionen, Symbole oder spezielle Tastenkombinationen des VMware Workstation Players verwenden.

Damit die Arbeit mit einer virtuellen Maschine flüssiger und komfortabler abläuft, sollten Sie die VMware Tools installieren.

Zwischen dem Host und einem Gast können Sie ohne Weiteres Dateien austauschen.

Um eine virtuelle Maschine auszuschalten, fahren Sie das Gastbetriebssystem herunter. Dabei wird auch die virtuelle Maschine abgeschaltet.

Aufgaben zur Selbstüberprüfung

- 3.1 Können Sie mit dem VMware Workstation Player eine virtuelle Maschine mit Windows 2000 als Gast-Betriebssystem anlegen? Sehen Sie bitte direkt im VMware Workstation Player in der Liste der Betriebssysteme nach.

- 3.2 Können Sie mit einer virtuellen Maschine des VMware Workstation Players auf eine Festplatte zugreifen, die über einen USB-Anschluss mit dem „echten“ Rechner verbunden ist? Begründen Sie bitte kurz Ihre Antwort.

- 3.3 Was geschieht mit dem VMware Workstation Player, wenn Sie eine virtuelle Maschine herunterfahren?

- 3.4 Nennen Sie zwei Möglichkeiten, wie Sie mit dem VMware Workstation Player Dateien zwischen dem Host und einem Gast austauschen können.

- 3.5 Woran können Sie erkennen, ob eine virtuelle Maschine im Moment auf das Netzwerk zugreift?

Schlussbetrachtung

In diesem Studienheft haben Sie sich mit virtuellen Maschinen auseinandergesetzt. Sie wissen jetzt, was virtuelle Maschinen sind und wofür virtuelle Maschinen eingesetzt werden. Außerdem haben Sie den VMware Workstation Player installiert und eine virtuelle Maschine mit dem Betriebssystem Windows Server 2016 angelegt.

Christoph Siebeck

A. Lösungen der Aufgaben zur Selbstüberprüfung

Hier finden Sie die Lösungen zu den Aufgaben zur Selbstüberprüfung in den einzelnen Kapiteln. Bei offenen Aufgaben mit freien Formulierungen kommt es nicht auf eine wörtliche Übereinstimmung an, sondern auf den Inhalt. Entsprechen Ihre Ergebnisse nicht den Lösungen, wiederholen Sie bitte das entsprechende Kapitel und bearbeiten Sie die zugehörigen Aufgaben zur Selbstüberprüfung nach einer Pause erneut.

Kapitel 1

- 1.1 Nein. Es wird nur in Teilen auf die „echte“ Hardware zugegriffen. Andere Teile, wie zum Beispiel die Grafikkarte, werden nachgebaut.
- 1.2 Virtuelle Maschinen haben für das Cloud Computing aus folgenden Gründen besondere Bedeutung:
 - Sie ermöglichen eine sehr ökonomische Auslastung vorhandener Hardware.
 - Sie ermöglichen einen sehr einfachen Umzug von kompletten Servern.
 - Sie ermöglichen eine sehr einfache Datensicherung und -wiederherstellung.

Kapitel 2

- 2.1 Der VMware Workstation Player erwartet mindestens Windows 7 als Host-Betriebssystem. Unterstützt werden nur 64-Bit-Versionen.
- 2.2 Neben den Windows-Betriebssystemen können Sie beim VMware Workstation Player unter anderem auch noch Linux-Distributionen als Gast-Betriebssysteme auswählen.

Kapitel 3

- 3.1 Ja, Windows 2000 als Gast-Betriebssystem wird vom VMware Workstation Player unterstützt.
- 3.2 Ja, der Zugriff auf die externe Festplatte ist möglich. Der VMware Workstation Player unterstützt auch USB-Anschlüsse.
- 3.3 Wenn Sie eine virtuelle Maschine herunterfahren, wird der VMware Workstation Player geschlossen.
- 3.4 Der Austausch von Dateien kann zum Beispiel auf folgende Arten erfolgen:
 - über das Netzwerk,
 - über die Zwischenablage,
 - über Ziehen und Ablegen und
 - über freigegebene Ordner.


Für die richtige Lösung reicht es aus, wenn Sie zwei Möglichkeiten genannt haben.

- 3.5 Netzwerkaktivitäten einer virtuellen Maschine erkennen Sie an dem kleinen grünen Ball am Symbol  in der Statusleiste des VMware Workstation Players.

B. Testzeitraum von Windows Server 2016 verlängern

Nach der Installation von Windows Server 2016 stehen Ihnen 180 Tage für den Test zur Verfügung. Diesen Zeitraum können Sie mehrfach verlängern.

Wie viele Tage Ihnen für den Test noch bleiben, sehen Sie in der Meldung unten rechts auf dem Desktop.

Um den Testzeitraum zu verlängern, klicken Sie auf die Schaltfläche **Start**. Öffnen Sie dann im Startmenü den Zweig **Windows PowerShell** und klicken Sie auf den Eintrag **Windows PowerShell**. Alternativ können Sie auch auf das Symbol **Windows PowerShell**  rechts oben im Startmenü klicken.

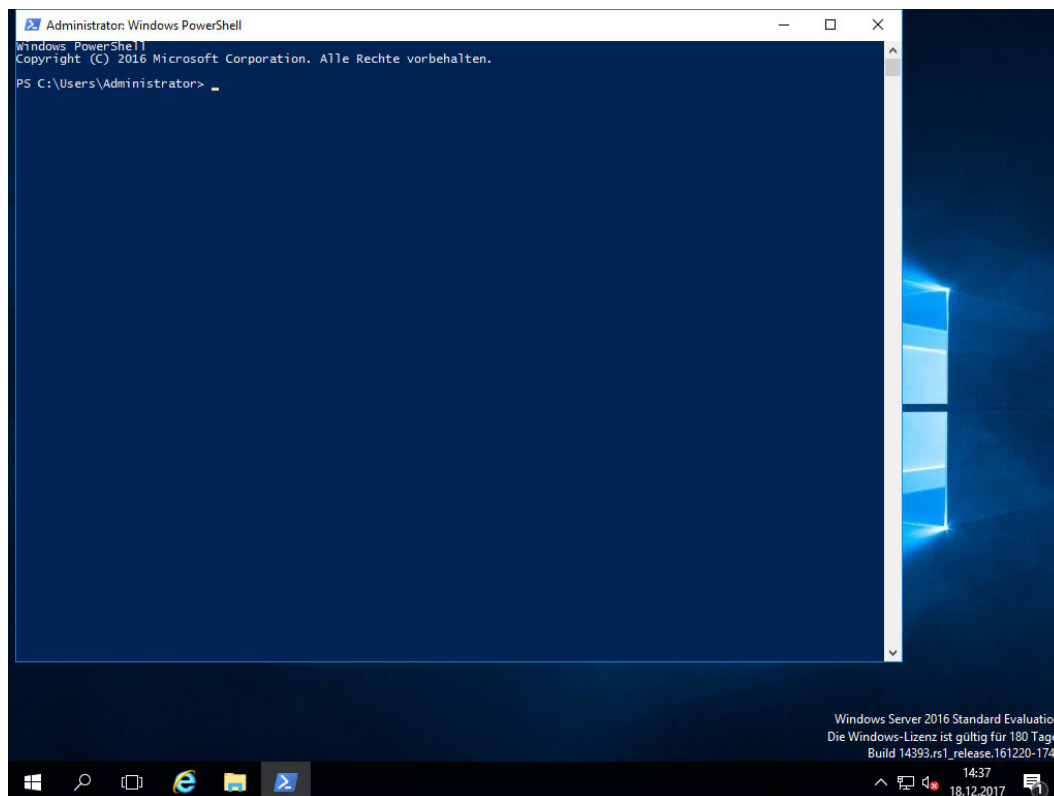


Abb. B.1: Die Windows PowerShell

Im Fenster **Windows PowerShell** geben Sie den Befehl `slmgr /rearm` ein und drücken die Eingabetaste.

Hinweis:

Achten Sie bei der Eingabe auf das Leerzeichen vor dem Zeichen `/`.

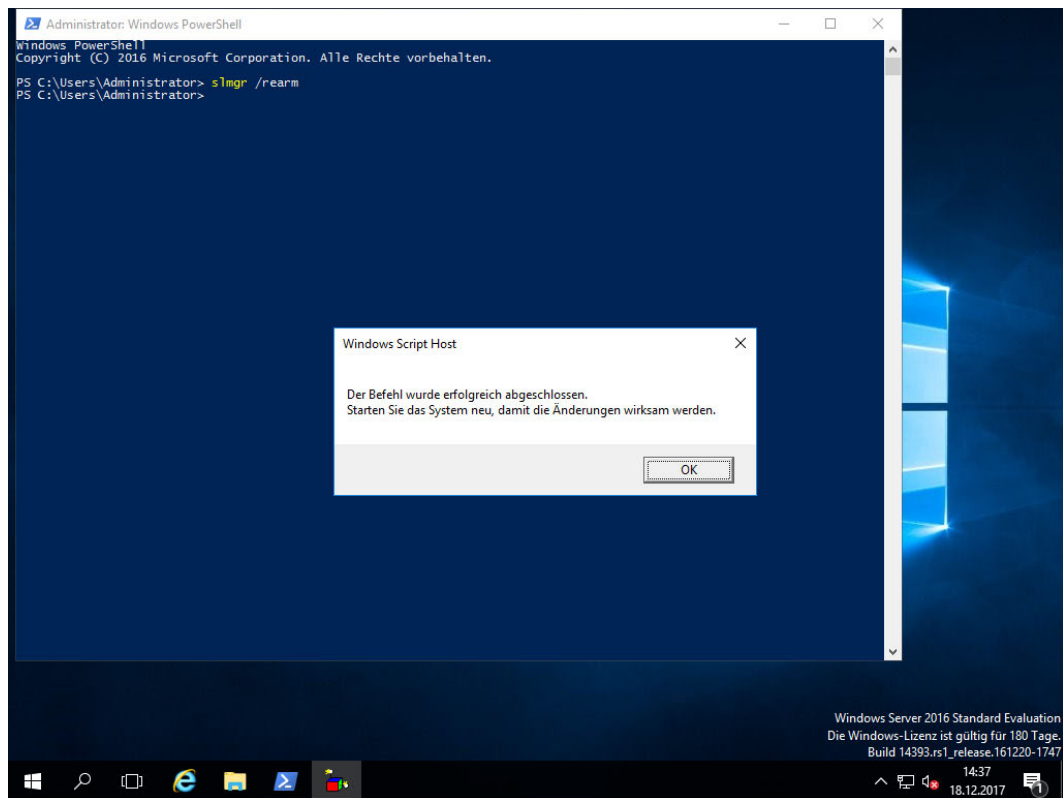


Abb. B.2: Die Meldung zur erfolgreichen Ausführung

Nach einiger Zeit erscheint eine Meldung, dass der Befehl ausgeführt wurde und Sie das System neu starten müssen. Bitte beachten Sie, dass es durchaus einen Moment dauern kann, bis diese Meldung erscheint.

Bestätigen Sie die Meldung, und starten Sie dann Windows Server 2016 neu.

C. Glossar

Administrator	Ein Administrator ist der Verwalter eines Systems – zum Beispiel eines Netzwerkes. Administratoren haben in der Regel volle Zugriffsrechte. Sie sind zum Beispiel für die Vergabe von Benutzerrechten und die Benutzerverwaltung zuständig.
Anmeldung	<p>Mit der Anmeldung wird ein unbefugter Zugriff auf ein System verhindert. Außerdem ermittelt das Betriebssystem häufig anhand Ihrer Anmeldedaten, auf welche Programme, Daten und Geräte Sie zugreifen dürfen.</p> <p>Für die Anmeldung benötigen Sie in der Regel einen Benutzernamen und ein Kennwort.</p>
Arbeitsplatzrechner	<p>Der Begriff Arbeitsplatzrechner wird auch allgemein für einen PC verwendet, der mit einem Netzwerk verbunden ist und keine Dienste zur Verfügung stellt. Andere Bezeichnungen sind Client, Station, Workstation und Arbeitsstation.</p> <p>Als Arbeitsplatzrechner wird ein PC bezeichnet, der sich unmittelbar an einem Arbeitsplatz befindet. Arbeitsplatzrechner werden für die Bearbeitung von Vorgängen eingesetzt.</p>
Arbeitsstation	Arbeitsstation ist eine andere Bezeichnung für einen Arbeitsplatzrechner.
Benutzername	<p>Ein Benutzername muss bei der Anmeldung an ein System, zum Beispiel ein Netzwerk, eingegeben werden.</p> <p>Der Benutzername ist in der Regel nicht geheim. Er kann also auch Dritten bekannt sein.</p> <p>Zusätzlich zum Benutzernamen muss normalerweise auch ein Kennwort eingegeben werden. Die Anmeldung ist nur dann möglich, wenn der Benutzername und das Kennwort eine gültige Kombination ergeben.</p>
Binäres System	Ein binäres System ist ein System mit genau zwei eindeutigen Zuständen – zum Beispiel 0 und 1.
Bit	Bit ist ein Kunstwort aus <i>binary digit</i> und bedeutet übersetzt etwa binäre Ziffer. Ein Bit ist die kleinste mögliche Informationseinheit in einem binären System.
Booten	Der Begriff Booten bezeichnet das Starten eines Rechners und das Laden des Betriebssystems.
Boot-Medium	Das Boot-Medium ist ein Datenträger, von dem ein Computer gestartet werden kann.

Byte	Ein Byte ist eine Zusammenfassung von 8 Bits.
Computernetzwerk	Computernetzwerk ist eine andere Bezeichnung für Netzwerk.
Datei-Server	Ein Datei-Server stellt Datei-Dienste im Netzwerk zur Verfügung. Dazu gehören zum Beispiel das Speichern und das Abrufen von Dokumenten und anderen Daten.
Desktop	Der Desktop ist der Ausgangspunkt vieler Aktivitäten bei einigen Windows-Betriebssystemen. Er erscheint, nachdem Sie sich bei Windows angemeldet haben beziehungsweise nachdem Sie Windows gestartet haben.
Distribution	Eine Distribution bezeichnet beim Betriebssystem Linux eine Zusammenfassung des eigentlichen Betriebssystems mit weiteren Anwendungsprogrammen, Erweiterungen für das Betriebssystem sowie Dokumentationen.
Drag & Drop	<i>Drag and Drop</i> ist die englische Bezeichnung für die Mausstechnik Ziehen und Ablegen.
Druck-Server	Ein Druck-Server stellt Druck-Dienste im Netzwerk zur Verfügung.
File Server	<i>File Server</i> ist die englische Bezeichnung für Datei-Server.
GB	GB ist die Abkürzung für G igabyte.
Gigabyte	Ein Gigabyte entspricht 1 024 Megabytes. Häufig wird ein Gigabyte der Einfachheit halber aber mit 1 000 Megabytes gleichgesetzt.
Host	Ein Host ist der Rechner, auf dem virtuelle Maschinen laufen. Der Begriff Host steht aber auch allgemein für einen Rechner, der Dienste für andere Rechner anbietet.
ISO	ISO (<i>International Standardization Organization</i>) ist eine internationale Organisation, die international gültige Standards aufstellt. Zu den Mitgliedern der ISO gehört zum Beispiel das Deutsche Institut für Normung DIN.
ISO-Image-Datei	Eine ISO-Image-Datei ist ein Abbild vom Inhalt eines optischen Datenträgers – zum Beispiel einer DVD. In der Datei wird der komplette Datenträger mit allen Ordnern und Dateien nachgebildet.
KB	KB ist die Abkürzung für K ilobyte.

Kennwort	<p>Ein Kennwort wird neben dem Benutzernamen häufig für Anmeldungen an einem System – zum Beispiel einem Netzwerk – verwendet.</p> <p>Das Kennwort ist normalerweise geheim.</p> <p>Eine Anmeldung ist oft nur mit einer gültigen Kombination von Kennwort und Benutzernamen möglich.</p>
Kilobyte	<p>Ein Kilobyte entspricht 1 024 Bytes. Häufig wird ein Kilobyte der Einfachheit halber aber mit 1 000 Bytes gleichgesetzt.</p>
Linux	<p>Das Betriebssystem Linux ist eine Weiterentwicklung des Betriebssystems UNIX. Bei Linux handelt es sich um ein sogenanntes Open-Source-Produkt. Das bedeutet, dass das Betriebssystem an sich kostenlos erhältlich ist und beliebig geändert werden darf.</p> <p>Linux ist in verschiedenen Distributionen erhältlich.</p>
MB	<p>MB ist die Abkürzung für Megabyte.</p>
Megabyte	<p>Ein Megabyte entspricht 1 024 Kilobytes. Häufig wird ein Megabyte der Einfachheit halber mit 1 000 Kilobytes gleichgesetzt.</p>
Netzlaufwerk	<p>Ein Netzlaufwerk ist ein Speichergerät, das sich in einem Server befindet und von den Arbeitsplatzrechnern genutzt werden kann.</p>
Netzwerk	<p>Unter einem Netzwerk versteht man, ganz allgemein gesprochen, eine Verbindung mehrerer Computer durch entsprechende Geräte und Verbindungswege.</p>
Netzwerkbetriebssystem	<p>Siehe Server-Betriebssystem</p>
Netzwerkdrucker	<p>Ein Netzwerkdrucker ist ein Drucker, der an ein Netzwerk angeschlossen ist. Die Arbeitsplatzrechner können diesen Drucker für die Ausgabe von Dokumenten verwenden.</p>
Netzwerkkarte	<p>Eine Netzwerkkarte sorgt dafür, dass die Signale aus einem Computer über das Netzwerk transportiert werden können. Die Netzwerkkarte wird dazu mit dem Netzwerkkabel verbunden beziehungsweise die Verbindung wird drahtlos hergestellt.</p>
Print Server	<p><i>Print Server</i> ist die englische Bezeichnung für Druck-Server.</p>

Server	<p>Ein Server ist ein Rechner in einem Netzwerk, der anderen Rechnern im Netzwerk, den Clients, Dienste zur Verfügung stellt. Dazu gehören zum Beispiel Druckdienste oder Dateidienste.</p> <p>Aus Sicht der Software ist ein Server ein Programm oder ein Teil eines Programms, das anderen Programmen oder anderen Teilen eines Programms Dienste zur Verfügung stellt.</p>
Server-Betriebssystem	Ein Server-Betriebssystem stellt Dienste im Netzwerk zur Verfügung und verwaltet zentral die Zugriffsrechte auf das Netzwerk. Typische Server-Betriebssysteme sind zum Beispiel Linux, Unix und Windows Server 2016.
Universal Serial Bus	Siehe USB.
UNIX	UNIX ist ein Betriebssystem, das ursprünglich aus dem Bereich der mittleren Datentechnik stammt. Es gibt aber spezielle Versionen für Personal Computer.
USB	<p>USB ist die Abkürzung für <i>Universal Serial Bus</i>.</p> <p>Der USB-Anschluss ist ein universeller Anschluss für verschiedenste Geräte. Hier können Sie zum Beispiel Mäuse, Tastaturen, digitale Kameras, externe Laufwerke und Scanner anschließen.</p>
Virtuell	Virtuell bedeutet so viel wie „von scheinbarer, nicht tatsächlicher Form“ oder „gedacht“.
Virtuelle Maschine	Virtuelle Maschinen kommen zum Beispiel zum Einsatz, wenn ein Computer in einem anderen Computer simuliert werden soll. Dazu baut die virtuelle Maschine über Software einen Computer nach, der auf die Hardware des Computers zugreifen kann, auf dem die virtuelle Maschine läuft. Der Zugriff auf die Hardware erfolgt dabei direkt oder durch eine Simulation.
VMware	VMware bietet verschiedene Programme für den Einsatz und die Verwaltung virtueller Maschinen an. VMware ist einer der Marktführer für Virtualisierungstechnik.
VMware Tools	<p>Die VMware Tools sind Erweiterungen für eine virtuelle Maschine beim VMware Workstation Player. Sie stellen bessere nachgebaute Hardware und auch einige Zusatzfunktionen zur Verfügung.</p> <p>Die Installation erfolgt direkt aus dem VMware Workstation Player heraus.</p>
Vollbildmodus	Im Vollbildmodus nimmt eine Anwendung den gesamten Desktop ein.

Windows Server 2016	Windows Server 2016 ist ein Server-Betriebssystem von Microsoft.
Zugriffsrechte	Über Zugriffsrechte wird festgelegt, auf welche Daten und Geräte ein Anwender in einem System, zum Beispiel einem Netzwerk, zugreifen darf, und welche Aktionen er mit den Daten beziehungsweise Geräten ausführen darf. Die Vergabe der Zugriffsrechte erfolgt durch einen Administrator.

D. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.1	Gast und Host bei einer virtuellen Maschine	3
Abb. 1.2	Mehrere simulierte Computer	4
Abb. 2.1	Der Start der Installation	9
Abb. 2.2	Die Lizenzbedingungen	9
Abb. 2.3	Die Auswahl des Installationsordners	10
Abb. 2.4	Die Einstellungen für automatische Aktualisierungen und zum Übertragen von Daten	11
Abb. 2.5	Auswahl der Einträge	12
Abb. 2.6	Die Installation kann gestartet werden	12
Abb. 2.7	Die Installation wird durchgeführt	13
Abb. 2.8	Die abgeschlossene Installation	13
Abb. 3.1	Die Eingabe des Lizenzschlüssels	15
Abb. 3.2	Die Willkommensnachricht	15
Abb. 3.3	Der Startbildschirm des VMware Workstation Players	16
Abb. 3.4	Der Assistent zum Anlegen einer neuen virtuellen Maschine	17
Abb. 3.5	Die Auswahl des Betriebssystems	18
Abb. 3.6	Die Eingabe des Namens und die Auswahl des Pfads	19
Abb. 3.7	Die Einstellungen für die virtuelle Festplatte	20
Abb. 3.8	Die Zusammenfassung der Einstellungen	21
Abb. 3.9	Die neue virtuelle Maschine (oben links im Startbildschirm am Mauszeiger)	22
Abb. 3.10	Die Einstellungen für eine virtuelle Maschine	23
Abb. 3.11	Die Einstellungen für das CD-/DVD-Laufwerk	24
Abb. 3.12	Die ausgewählte Image-Datei (in der Mitte der Abbildung am Mauszeiger)	25
Abb. 3.13	Die Sprachauswahl	26
Abb. 3.14	Der Start der Installation	27
Abb. 3.15	Die Auswahl der Version	27
Abb. 3.16	Die Lizenzbedingungen	28
Abb. 3.17	Die Auswahl der Installationsart	29
Abb. 3.18	Die Auswahl des Datenträgers	30
Abb. 3.19	Die eigentliche Installation	31
Abb. 3.20	Die Aufforderung zur Eingabe des Kennworts	31
Abb. 3.21	Der Anmeldebildschirm von Windows Server 2016	32
Abb. 3.22	Die Anmeldung als Administrator	33

Abb. 3.23	Der Server-Manager	34
Abb. 3.24	Der Desktop von Windows Server 2016	34
Abb. 3.25	Zugriff auf eine Internetseite aus einer virtuellen Maschine	35
Abb. 3.26	Die Einstellungen im Server-Manager (der Mauszeiger steht am Eintrag Verstärkte Sicherheitskonfiguration für IE konfigurieren).....	36
Abb. 3.27	Das Einstellen des CD-/DVD-Laufwerks (die Option Use physical drive ist bereits markiert)	37
Abb. 3.28	Das Herunterladen der Installationsdateien	38
Abb. 3.29	Der Installations-Assistent der VMware Tools	39
Abb. 3.30	Die Auswahl der Installationsart	39
Abb. 3.31	Die eigentliche Installation	40
Abb. 3.32	Die Installation ist abgeschlossen	41
Abb. 3.33	Der Hinweis zum Neustart	41
Abb. 3.34	Die Einstellungen für die virtuelle Maschine	43
Abb. 3.35	Die Einstellungen für die freigegebenen Ordner	44
Abb. 3.36	Der Assistent zum Hinzufügen eines freigegebenen Ordners	45
Abb. 3.37	Die Auswahl des Ordners	46
Abb. 3.38	Das Aktivieren des Zugriffs	47
Abb. 3.39	Der neue freigegebene Ordner	47
Abb. 3.40	Der freigegebene Ordner bei den Netzlaufwerken im Gast	48
Abb. 3.41	Das Startmenü	49
Abb. 3.42	Die Abfrage zum Herunterfahren	49
Abb. B.1	Die Windows PowerShell	55
Abb. B.2	Die Meldung zur erfolgreichen Ausführung	56

E. Sachwortverzeichnis

B

Booten 24

D

Dateien zwischen Host und Gast
austauschen 42

G

Gast-Betriebssystem
installieren 23

I

Image-Datei 18
Installation des VMware Workstation
Players 8

K

Kennwort 32

O

Ordner
freigeben 42

P

Players 8

T

Testzeitraum von Windows Server 2016
verlängern 55

V

virtuelle Maschine
anlegen 16
ausschalten 48
einfrieren 50
Einstellungen ändern 22
entfernen 50
VMware Player 8
VMware Tools
installieren 37
Vollbildmodus 36

F. Einsendeaufgabe

Cloud Computing

Code:

CCOM02B-XX1-N01

Name:	Vorname:
Postleitzahl und Ort:	Straße:
Studien- bzw. Vertrags-Nr.:	Lehrgangs-Nr.:

Fernlehrer/in:

Datum:

Note:

Unterschrift Fernlehrer/in:

Bitte reichen Sie Ihre Lösungen über die Online-Lernplattform ein oder schicken Sie uns diese per Post. Geben Sie bitte immer den Code zum Studienheft an (siehe oben rechts).

1. Sie haben mit dem VMware Workstation Player eine neue virtuelle Maschine installiert. Nachdem Sie mit der Maus in das Fenster der virtuellen Maschine geklickt haben, nimmt das Host-System keine Tastatureingaben mehr an. Was ist passiert? Wie lässt sich das Problem lösen?

10 Pkt.

2. Legen Sie mit dem VMware Workstation Player eine neue leere virtuelle Maschine für die Installation von Windows 10 an. Beschreiben Sie bitte die einzelnen Schritte.

Bitte beachten Sie:

Sie sollen **keine** „echte“ Installation von Windows 10 durchführen, sondern nur eine virtuelle Maschine für die Installation anlegen.

60 Pkt.

3. Sie haben eine neue virtuelle Maschine mit dem VMware Workstation Player angelegt. Was sollten Sie in jedem Fall für diese virtuelle Maschine noch installieren? Warum?

10 Pkt.

4. Wie viele virtuelle Prozessoren werden von einer virtuellen Maschine unter dem VMware Workstation Player maximal unterstützt? Die Frage lässt sich einfach beantworten, wenn Sie direkt bei den Einstellungen einer virtuellen Maschine nachsehen.

10 Pkt.

5. Auf einem Host-Rechner sind 2 Gigabyte Arbeitsspeicher installiert. Kann eine virtuelle Maschine unter dem VMware Workstation Player auf diesem Rechner 4 Gigabyte Arbeitsspeicher nutzen? Begründen Sie bitte kurz Ihre Antwort.

10 Pkt.**insgesamt 100 Pkt.**

