

# Dell OptiPlex 5060 Micro

Service-Handbuch



## Anmerkungen, Vorsichtshinweise und Warnungen

-  **ANMERKUNG:** Eine ANMERKUNG macht auf wichtige Informationen aufmerksam, mit denen Sie Ihr Produkt besser einsetzen können.
-  **VORSICHT:** Ein VORSICHTSHINWEIS macht darauf aufmerksam, dass bei Nichtbefolgung von Anweisungen eine Beschädigung der Hardware oder ein Verlust von Daten droht, und zeigt auf, wie derartige Probleme vermieden werden können.
-  **WARNUNG:** Durch eine WARNUNG werden Sie auf Gefahrenquellen hingewiesen, die materielle Schäden, Verletzungen oder sogar den Tod von Personen zur Folge haben können.

© 2018 Dell Inc. oder ihre Tochtergesellschaften. Alle Rechte vorbehalten. Dell, EMC und andere Marken sind Marken von Dell Inc. oder entsprechenden Tochtergesellschaften. Andere Marken können Marken ihrer jeweiligen Inhaber sein.

<b>1 Arbeiten am Computer.....</b>	<b>5</b>
Sicherheitshinweise.....	5
Ausschalten des Computers — Windows 10.....	5
Vor der Arbeit an Komponenten im Innern des Computers.....	6
Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers.....	6
<b>2 Technologie und Komponenten.....</b>	<b>7</b>
Prozessoren.....	7
DDR4.....	7
DDR4-Details.....	7
Speicherfehler.....	8
USB-Funktionen.....	8
USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 (SuperSpeed-USB).....	9
Geschwindigkeit.....	9
Anwendungen.....	10
Kompatibilität.....	10
USB Typ-C.....	11
Abwechselnder Modus.....	11
USB Power Delivery.....	11
USB Typ-C und USB 3.1.....	11
Thunderbolt über Typ-C/Thunderbolt 3 über Typ-C.....	11
Hauptmerkmale von Thunderbolt 3 über USB Typ-C.....	11
Thunderbolt-Symbole.....	12
HDMI 2.0.....	13
HDMI 2.0-Funktionen.....	13
Vorteile von HDMI.....	13
Vorteile von DisplayPort gegenüber USB-Typ C.....	13
<b>3 Entfernen und Einbauen von Komponenten.....</b>	<b>14</b>
Empfohlene Werkzeuge.....	14
Liste der Schraubengrößen.....	14
Layout der Micro-Hauptplatine.....	15
Seitenabdeckung.....	15
Entfernen der Seitenabdeckung.....	15
Installieren der Seitenabdeckung.....	17
Festplattenbaugruppe– 2,5 Zoll.....	19
Entfernen der 2,5-Zoll-Festplattenbaugruppe.....	19
Entfernen des 2,5-Zoll-Laufwerks aus der Laufwerkhalterung.....	20
Installieren des 2,5-Zoll-Festplattenlaufwerks in der Laufwerkhalterung.....	21
Installieren einer 2,5-Zoll-Festplattenbaugruppe.....	21
Kühlkörperlüfter.....	22
Entfernen des Kühlkörperlüfters.....	22
Einbauen des Kühlkörperlüfters.....	23
Lautsprecher.....	24

Entfernen des Lautsprechers.....	24
Einbauen der Lautsprecher.....	25
Speichermodule.....	26
Entfernen des Speichermoduls.....	26
Installieren eines Speichermoduls.....	27
Kühlkörper.....	28
Entfernen des Kühlkörpermoduls.....	28
Einbauen des Kühlkörpers.....	29
Prozessor.....	30
Entfernen des Prozessors.....	30
Installieren des Prozessors.....	31
WLAN-Karte.....	32
Entfernen der WLAN-Karte.....	32
Einbauen der WLAN-Karte.....	33
M.2-PCIe-SSD.....	34
Entfernen des optionalen M.2-PCIe-SSD.....	34
Installieren des M.2-PCIe-SSD.....	35
Optionales Modul.....	36
Entfernen des optionalen Moduls.....	36
Installieren des optionalen Moduls.....	38
Knopfzellenbatterie.....	39
Entfernen der Knopfzellenbatterie.....	39
Einsetzen der Knopfzellenbatterie.....	40
Systemplatine.....	41
Entfernen der Systemplatine.....	41
Installieren der Systemplatine.....	44
<b>4 Fehlerbehebung.....</b>	<b>48</b>
Enhanced Pre-boot System Assessment (ePSA, Erweiterte Systemtests vor Hochfahren des Computers).....	48
Ausführen der ePSA-Diagnose.....	48
Diagnose.....	48
Diagnose-Fehlermeldungen.....	50
Systemfehlermeldungen.....	54
<b>5 Wie Sie Hilfe bekommen.....</b>	<b>56</b>
Kontaktaufnahme mit Dell.....	56

# Arbeiten am Computer

## Sicherheitshinweise

Beachten Sie folgende Sicherheitsrichtlinien, damit Ihr Computer vor möglichen Schäden geschützt und Ihre eigene Sicherheit sichergestellt ist. Wenn nicht anders angegeben, wird bei jedem in diesem Dokument vorgestellten Verfahren vorausgesetzt, dass folgende Bedingungen zutreffen:

- Sie haben die im Lieferumfang des Computers enthaltenen Sicherheitshinweise gelesen.
  - Eine Komponente kann ersetzt oder, wenn sie separat erworben wurde, installiert werden, indem der Entfernungsvorgang in umgekehrter Reihenfolge ausgeführt wird.
- ⚠️ WARNUNG:** Trennen Sie alle Energiequellen, bevor Sie die Computerabdeckung oder Verkleidungselemente öffnen. Bringen Sie nach Abschluss der Arbeiten im Inneren des Computers alle Abdeckungen, Verkleidungselemente und Schrauben wieder an, bevor die Verbindung zur Energiequelle hergestellt wird.
- ⚠️ WARNUNG:** Bevor Sie Arbeiten im Inneren des Computers ausführen, lesen Sie zunächst die im Lieferumfang des Computers enthaltenen Sicherheitshinweise. Zusätzliche Informationen zur bestmöglichen Einhaltung der Sicherheitsrichtlinien finden Sie auf der Homepage zur Richtlinienkonformität unter [www.Dell.com/regulatory\\_compliance](http://www.Dell.com/regulatory_compliance).
- ⚠️ VORSICHT:** Zahlreiche Reparaturen dürfen nur von zugelassenen Service-Technikern durchgeführt werden. Sie sollten die Behebung von Störungen sowie einfache Reparaturen nur unter Berücksichtigung der jeweiligen Angaben in Ihren Produktdokumentationen durchführen, bzw. die elektronischen oder telefonischen Anweisungen des Service- und Supportteams befolgen. Schäden durch nicht von Dell genehmigte Wartungsversuche werden nicht durch die Garantie abgedeckt. Lesen und beachten Sie die Sicherheitshinweise, die Sie zusammen mit Ihrem Produkt erhalten haben.
- ⚠️ VORSICHT:** Um elektrostatische Entladungen zu vermeiden, erden Sie sich mit einem Erdungsarmband oder durch regelmäßiges Berühren einer nicht lackierten metallenen Oberfläche, wenn Sie einen Anschluss auf der Rückseite des Computers berühren.
- ⚠️ VORSICHT:** Gehen Sie mit Komponenten und Erweiterungskarten vorsichtig um. Berühren Sie nicht die Komponenten oder Kontakte auf einer Karte. Halten Sie Karten ausschließlich an den Rändern oder am Montageblech fest. Fassen Sie Komponenten, wie zum Beispiel einen Prozessor, grundsätzlich an den Kanten und niemals an den Kontaktstiften an.
- ⚠️ VORSICHT:** Ziehen Sie beim Trennen des Geräts nur am Stecker oder an der Zugentlastung und nicht am Kabel selbst. Einige Kabel haben Stecker mit Verriegelungsklammern. Drücken Sie beim Abziehen solcher Kabel vor dem Abnehmen die Verriegelungsklammern auseinander, um sie zu öffnen. Ziehen Sie beim Trennen von Steckverbindungen die Anschlüsse immer gerade heraus, damit Sie keine Stifte verbiegen. Richten Sie vor dem Herstellen von Steckverbindungen die Anschlüsse stets korrekt aus.
- ⓘ ANMERKUNG:** Die Farbe Ihres Computers und bestimmter Komponenten kann von den in diesem Dokument gezeigten Farben abweichen.

## Ausschalten des Computers — Windows 10

- ⚠️ VORSICHT:** Um Datenverlust zu vermeiden, speichern und schließen Sie alle geöffneten Dateien und beenden Sie alle aktiven Programme, bevor Sie den Computer ausschalten oder die Seitenabdeckung entfernen.

- 1 Klicken oder tippen Sie auf das .
- 2 Klicken oder tippen Sie auf das  und klicken oder tippen Sie dann auf **Herunterfahren**.

- ⓘ ANMERKUNG:** Stellen Sie sicher, dass der Computer und alle angeschlossenen Geräte ausgeschaltet sind. Wenn der Computer und die angeschlossenen Geräte nicht automatisch beim Herunterfahren des Betriebssystems ausgeschaltet wurden, halten Sie den Netzschalter 6 Sekunden lang gedrückt.

# Vor der Arbeit an Komponenten im Innern des Computers

Um Schäden am Computer zu vermeiden, führen Sie folgende Schritte aus, bevor Sie mit den Arbeiten im Computerinneren beginnen.

- 1 Die [Sicherheitshinweise](#) müssen strikt befolgt werden.
- 2 Stellen Sie sicher, dass die Arbeitsoberfläche eben und sauber ist, damit die Computerabdeckung nicht zerkratzt wird.
- 3 Schalten Sie den Computer aus.
- 4 Trennen Sie alle Netzkabel vom Computer.

**⚠ VORSICHT: Wenn Sie ein Netzkabel trennen, ziehen Sie es zuerst am Computer und dann am Netzwerkgerät ab.**

- 5 Trennen Sie Ihren Computer sowie alle daran angeschlossenen Geräte vom Stromnetz.
- 6 Halten Sie den Betriebsschalter gedrückt, während Sie den Computer vom Netz trennen, um die Systemplatine zu erden.

**ℹ ANMERKUNG: Um elektrostatische Entladungen zu vermeiden, erden Sie sich mittels eines Erdungsarmbandes oder durch regelmäßiges Berühren einer nicht lackierten metallenen Oberfläche (beispielsweise eines Anschlusses auf der Rückseite des Computers).**

# Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers

Stellen Sie nach Abschluss von Aus- und Einbauvorgängen sicher, dass Sie zuerst sämtliche externen Geräte, Karten, Kabel usw. wieder anschließen, bevor Sie den Computer einschalten.

- 1 Schließen Sie die zuvor getrennten Telefon- und Netzkabel wieder an den Computer an.

**⚠ VORSICHT: Wenn Sie ein Netzkabel anschließen, verbinden Sie das Kabel zuerst mit dem Netzwerkgerät und danach mit dem Computer.**

- 2 Schließen Sie den Computer sowie alle daran angeschlossenen Geräte an das Stromnetz an.
- 3 Schalten Sie den Computer ein.
- 4 Überprüfen Sie gegebenenfalls, ob der Computer einwandfrei läuft, indem Sie **ePSA Diagnostics** ausführen.

# Technologie und Komponenten

Dieses Kapitel erläutert die in dem System verfügbare Technologie und Komponenten.

Themen:

- Prozessoren
- DDR4
- USB-Funktionen
- USB Typ-C
- HDMI 2.0
- Vorteile von DisplayPort gegenüber USB-Typ C

## Prozessoren

OptiPlex 5060-Systeme werden mit Intel Coffee Lake-Chipsatz der 8. Generation und Intel Core-Prozessortechnologie geliefert.

**① ANMERKUNG: Die Taktrate und Leistung variieren abhängig vom Workload und anderen Variablen. Gesamt-Cache bis zu 8 MB, je nach Prozessortyp.**

- Intel Pentium Gold G5400T (2 Kerne/4 MB Cache/4 T/3,1 GHz/35 W); unterstützt Windows 10/Linux
- Intel Pentium Gold G5500T (2 Kerne/4 MB Cache/4 T/3,2 GHz/35 W); unterstützt Windows 10/Linux
- Intel Core i3-8100T (4 Kerne/6 MB Cache/4 T/3,1 GHz/35 W); unterstützt Windows 10/Linux
- Intel Core i3-8300T (4 Kerne/8 MB Cache/4 T/3,2 GHz/35 W); unterstützt Windows 10/Linux
- Intel Core i5-8400T (6 Kerne/9 MB Cache/6 T/bis zu 3,3 GHz/35 W); unterstützt Windows 10/Linux
- Intel Core i5-8500T (6 Kerne/9 MB Cache/6 T/bis zu 3,5 GHz/35 W); unterstützt Windows 10/Linux
- Intel Core i5-8600T (6 Kerne/9 MB Cache/6 T/bis zu 3,7 GHz/35 W); unterstützt Windows 10/Linux
- Intel Core i7-8700T (6 Kerne/12 MB Cache/12 T/bis zu 4,0 GHz/35 W); unterstützt Windows 10/Linux

## DDR4

DDR4-Speicher (Double Data Rate der vierten Generation) ist der schnellere Nachfolger der DDR2- und DDR3-Technologie und ermöglicht bis zu 512 GB Kapazität im Vergleich zu der maximalen Kapazität von 128 GB pro DIMM bei DDR3-Speicher. Synchroner DDR4-Speicher (Dynamic Random-Access) ist mit einer anderen Passung versehen als SDRAM und DDR. Damit soll verhindert werden, dass Benutzer den falschen Typ Speicher im System installieren.

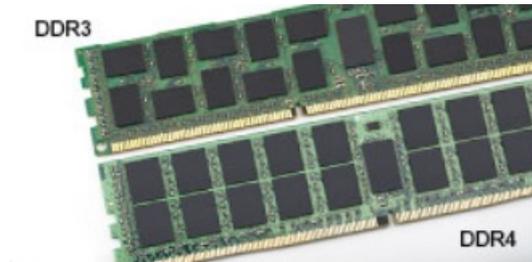
DDR4 benötigt 20 Prozent weniger Volt bzw. nur 1,2 Volt im Vergleich zu DDR3, der eine Stromversorgung von 1,5 Volt für den Betrieb benötigt. DDR4 unterstützt auch einen neuen Deep-Power-Down-Modus, mit dem das Host-Gerät in den Standby-Modus wechseln kann, ohne dass der Arbeitsspeicher aktualisiert werden muss. Mit dem Deep-Power-Down-Modus soll der Stromverbrauch im Standby um 40 bis 50 Prozent reduziert werden.

## DDR4-Details

Es gibt feine Unterschiede zwischen DDR3- und DDR4-Speichermodulen. Diese werden unten aufgeführt.

Kerbenunterschied

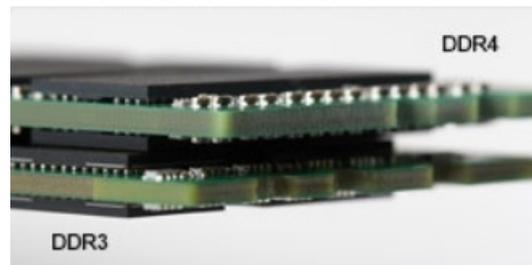
Die Kerbe auf einem DDR4-Modul ist an einem anderen Ort als die Kerbe auf einem DDR3-Modul. Beide Kerben befinden sich auf der Einsetzkante, aber beim DDR4 unterscheidet sich die Position der Kerbe leicht. Dadurch soll verhindert werden, dass Module an einer inkompatiblen Platine oder Plattform installiert werden.



**Abbildung 1. Kerbenunterschied**

Höhere Stärke

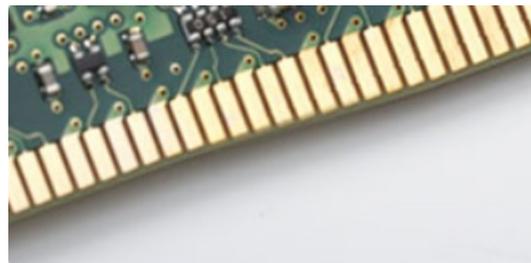
DDR4-Module sind etwas dicker als DDR3, sodass mehr Signalebenen möglich sind.



**Abbildung 2. Stärkenunterschied**

Gebogene Kante

DDR4-Module haben eine gebogene Kante zur Unterstützung beim Einsetzen und zur Verringerung der Beanspruchung der PCB während der Arbeitsspeicherinstallation.



**Abbildung 3. Gebogene Kante**

## Speicherfehler

Bei Speicherfehlern im System wird der neue Fehlercode EIN-BLINKEN-BLINKEN oder EIN-BLINKEN-EIN angezeigt. Wenn der gesamte Speicher ausfällt, schaltet sich die LCD-Anzeige nicht ein. Probieren Sie zur Fehlerbehebung bei möglichen Speicherausfällen bekanntermaßen einwandfrei Speichermodule in den Speichersteckplätzen auf der Unterseite des Systems oder unter der Tastatur (bei einigen portablen Systemen) aus.

## USB-Funktionen

USB (Universal Serial Bus) wurde 1996 eingeführt. Es vereinfacht erheblich die Verbindung zwischen Host-Computern und Peripheriegeräten wie Mäusen, Tastaturen, externen Treibern und Druckern.

Werfen wir nun einen kurzen Blick auf die USB-Entwicklung mit Bezugnahme auf die nachstehende Tabelle.

**Tabelle 1. USB-Entwicklung**

Typ	Datenübertragungsrate	Kategorie	Einführungsjahr
USB 3.0/USB 3.1 Gen 1-	5 GBit/s	Super-Speed	2010
USB 2.0	480 Mbit/s	Hi-Speed	2000
USB 3.1-Anschlüsse Gen. 2	10 Gbit/s	Super-Speed	2013

## USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 (SuperSpeed-USB)

Viele Jahre lang war der USB 2.0 in der PC-Welt der Industriestandard für Schnittstellen. Das zeigen die etwa 6 Milliarden verkauften Geräte. Der Bedarf an noch größerer Geschwindigkeit ist jedoch durch die immer schneller werdende Computerhardware und die Nachfrage nach größerer Bandbreiten gestiegen. Der USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 hat endlich die Antwort auf die Anforderungen der Verbraucher. Er ist theoretisch 10 mal schneller als sein Vorgänger. Eine Übersicht der USB 3.1 Gen 1-Funktionen:

- Höhere Übertragungsraten (bis zu 5 Gbit/s)
- Erhöhte maximale Busleistung und erhöhte Gerätestromaufnahme, um ressourcenintensiven Geräten besser zu entsprechen
- Neue Funktionen zur Energieverwaltung
- Voll duplex-Datenübertragungen und Unterstützung für neue Übertragungsarten
- USB 2.0-Rückwärtskompatibilität
- Neue Anschlüsse und Kabel

In den folgenden Abschnitten werden einige der am häufigsten gestellten Fragen zu USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 behandelt.

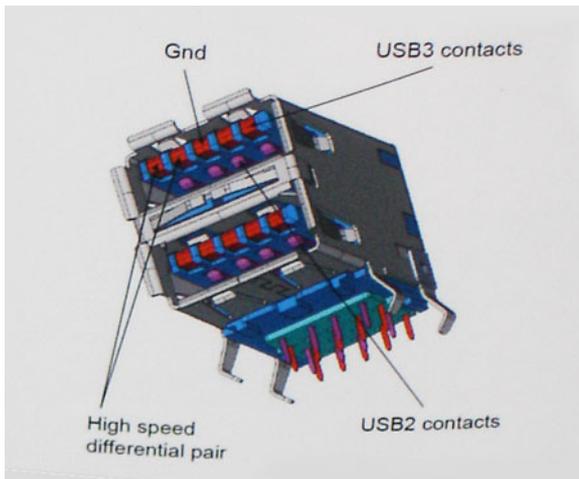


## Geschwindigkeit

Die aktuelle USB 3.0 /USB-3.1 Gen-1-Spezifikation definiert drei Geschwindigkeitsmodi: Super-Speed, Hi-Speed und Full-Speed. Der neue SuperSpeed-Modus hat eine Übertragungsrate von 4,8 Gbit/s. Die Spezifikation übernimmt weiterhin die USB-Modi Hi-Speed- und Full-Speed, die jeweils als USB 2.0 und 1.1 bekannt sind. Die langsameren Modi arbeiten weiterhin bei 480 Mbit/s und 12 Mbit/s und bewahren ihre Rückwärtskompatibilität.

Aufgrund der nachstehend aufgeführten Änderungen erreicht der USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 wesentlich höhere Leistungen:

- Ein zusätzlicher physischer Bus, der parallel zum vorhandenen USB 2.0-Bus hinzugefügt wird (siehe Abbildung unten).
- USB 2.0 hatte vier Drähte (Leistung, Masse und zwei für differentielle Daten); USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 ergänzt diese durch vier weitere Drähte für zwei Differenzsignale (Empfangen und Übertragen) zu insgesamt acht Verbindungen in den Anschlüssen und Kabeln.
- USB 3.0 /USB-3.1 Gen 1 nutzt anstatt der Halb-Duplex -Anordnung von USB 2.0 die bidirektionalen Datenschnittstelle. Das erweitert die theoretische Bandbreite um das 10-fache.



Mit den heutigen steigenden Anforderungen an Datenübertragungen mit High-Definition-Videoinhalten, Terabyte-Speichergeräten, digitalen Kameras mit hoher Megapixelanzahl usw. ist USB 2.0 möglicherweise nicht schnell genug. Darüber hinaus kam kein USB 2.0-Anschluss jemals in die Nähe des theoretischen maximalen Durchsatzes von 480 Mbit/s mit einer Datenübertragung von etwa 320 Mbit/s (40 MB/s) – das ist der tatsächliche reale Höchstwert. Entsprechend werden die USB 3.0 /USB-3.1 Gen 1-Verbindungen niemals 4,8 Gbit/s erreichen. Eine reale maximale Geschwindigkeit von 400 MB/s mit Overheads ist hier wahrscheinlich. Bei dieser Geschwindigkeit ist USB 3.0 /USB-3.1 Gen 1 eine Verbesserung um das 10-fache gegenüber USB 2.0.

## Anwendungen

USB 3.0 /USB-3.1 Gen 1 öffnet Wege und bietet Geräten mehr Raum für bessere Gesamtfunktionalität. USB-Video war zuvor was maximale Auflösung, Latenz und Videokomprimierung anbelangt nicht akzeptabel. Aufgrund der 5 bis 10 mal größeren Bandbreite lassen sich nun weitaus bessere USB-Videolösungen vorstellen. Single-link-DVI erfordert einen Durchsatz von nahezu 2 Gbit/s. 480 Mbit/s legte Beschränkungen auf, 5 Gbit/s ist mehr als vielversprechend. Mit der versprochenen Geschwindigkeit von 4,8 Gbit/s wird der Standard für Produkte interessant, die zuvor kein USB-Territorium waren, beispielsweise für externe RAID-Speichersysteme.

Im Folgenden sind einige der verfügbaren Super-Speed USB 3.0/USB 3.1 Gen 1-Produkte aufgeführt:

- Externe Desktop-Festplatten mit USB 3.0 /USB-3.1 Gen 1
- Portable Festplatten mit USB 3.0 /USB-3.1 Gen 1
- Dockingstation und Adapter für Festplatten mit USB 3.0 /USB-3.1 Gen 1
- Flash-Laufwerke und Reader mit USB 3.0 /USB-3.1 Gen 1
- Solid-State-Festplatten mit USB 3.0 /USB-3.1 Gen 1
- RAIDs mit USB 3.0 /USB 3.1 Gen 1
- Optische Medien/Laufwerke
- Multimedia-Geräte
- Netzwerkbetrieb
- Adapterkarten & Hubs mit USB 3.0 /USB-3.1 Gen 1

## Kompatibilität

Gute Nachrichten: der USB 3.0 /USB-3.1 Gen 1 wurde von Anfang an so geplant, dass er mit USB 2.0 friedlich koexistieren kann. USB 3.0 /USB-3.1 Gen 1 gibt neue physische Verbindungen an. Daher profitieren neue Kabel von den höheren Geschwindigkeitsmöglichkeiten des neuen Protokolls. Der Stecker selbst hat dieselbe rechteckige Form mit vier USB 2.0-Kontakten an derselben Position wie zuvor. In den USB 3.0 /USB-3.1 Gen 1-Kabeln befinden sich fünf neue Verbindungen, über die Daten unabhängig voneinander empfangen und übertragen werden. Sie kommen nur in Kontakt, wenn sie an eine SuperSpeed USB-Verbindung angeschlossen werden.

Windows 8/10 verfügt über native Unterstützung für USB 3.1 Gen 1 Controller. Vorhergehende Versionen von Windows benötigen hingegen weiterhin separate Treiber für die USB 3.0 /USB 3.1 Gen 1 Controller.

Microsoft gab die Unterstützung von USB 3.1 Gen 1 für Windows 7 bekannt. Nicht im derzeitigen Release, aber in nachfolgenden Service Packs oder Updates. Man kann davon ausgehen, dass nach einem erfolgreichen Release der USB 3.0/USB 3.1 Gen 1-Unterstützung in Windows 7, SuperSpeed schließlich auch bei Vista ankommt. Dies wurde von Microsoft mit der Aussage bestätigt, dass die meisten Partner ebenfalls der Meinung seien, Vista solle USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 unterstützen.

## USB Typ-C

USB Typ-C ist ein neuer, extrem kleiner physischer Anschluss. Der Anschluss selbst kann viele verschiedene neue USB-Standards wie USB 3.1 und USB Power Delivery (USB-PD) unterstützen.

## Abwechselnder Modus

USB Typ-C ist ein neuer, extrem kleiner Standard für Steckverbinder. Er ist um zwei Drittel kleiner als der ältere USB-Typ-A-Anschluss. Es handelt sich um einen einzelnen Stecker-Standard, der mit jeder Art von Gerät kompatibel sein sollte. USB-Typ-C-Anschlüsse können unter Verwendung von „alternativen Modi“ eine Vielzahl verschiedener Protokolle unterstützen, wodurch über Adapter HDMI-, VGA-, DisplayPort-, oder andere Arten von Verbindungen von diesem einzelnen USB-Port ausgegeben werden können.

## USB Power Delivery

Die USB Power Delivery-Spezifikation ist ebenfalls eng mit USB Typ-C verbunden. Aktuell werden Smartphones, Tablets und andere Mobilgeräte oftmals über eine USB-Verbindung aufgeladen. Mit einem USB 2.0-Anschluss können bis zu 2,5 Watt Strom bereitgestellt werden – ausreichend für ein Smartphone, aber wenig mehr. Für ein Notebook werden möglicherweise bis zu 60 Watt benötigt. Durch die USB Power Delivery-Spezifikation wird diese Leistung auf 100 Watt erhöht. Sie ist in beide Richtungen einsetzbar, sodass ein Gerät entweder Strom empfangen oder senden kann. Diese Stromübertragung kann gleichzeitig zu einer laufenden Datenübertragung über denselben Anschluss erfolgen.

Dies könnte das Ende der vielen herstellereigenen Notebook-Ladekabel bedeuten, da nun die Möglichkeit besteht, alle Geräte über eine USB-Standardverbindung aufzuladen. Notebooks könnten über die tragbaren Akkusätze aufgeladen werden, die derzeit schon bei Smartphones Verwendung finden. Man könnte ein Notebook an ein externes Display anschließen, das wiederum mit dem Stromnetz verbunden ist, und das Display würde während des Betriebs das Notebook aufladen – das alles geschieht über den kleinen USB-Typ-C-Stecker. Für diese Funktion müssen sowohl das Gerät als auch das Kabel USB Power Delivery unterstützen. Diese müssen über einen USB-Typ-C-Anschluss verfügen.

## USB Typ-C und USB 3.1

USB 3.1 ist ein neuer USB-Standard. Die theoretische Bandbreite von USB 3 beträgt 5 Gbit/s, während USB 3.1 10 Gbit/s bietet. Das ist die doppelte Bandbreite bei einer Geschwindigkeit eines Thunderbolt-Anschlusses der ersten Generation. USB Typ-C ist nicht identisch mit USB 3.1. USB Typ-C ist nur eine Steckerausführung und die zugrunde liegende Technologie kann USB 2 oder USB 3.0 sein. Beispielsweise nutzt Nokia für sein N1 Android-Tablet einen USB-Typ-C-Anschluss, aber die Technologie ist USB 2.0 – nicht einmal USB 3.0. Diese Technologien haben jedoch viel gemeinsam.

## Thunderbolt über Typ-C

Thunderbolt ist eine Hardwareschnittstelle, die Daten, Video, Audio und Stromversorgung in einer einzelnen Verbindung vereint. Thunderbolt vereint PCI Express (PCIe) und DisplayPort (DP) in einem seriellen Signal und Stromversorgung in einem Kabel. Thunderbolt 1 und Thunderbolt 2 verwenden den gleichen Stecker wie MiniDP (DisplayPort), um eine Verbindung zu Peripheriegeräten herzustellen, während Thunderbolt 3 einen USB-Typ-C-Stecker verwendet.

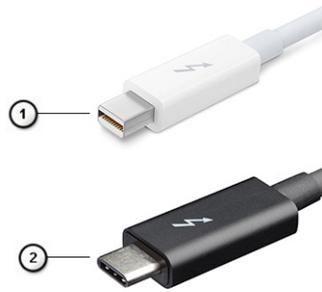


Abbildung 4. Thunderbolt 1 und Thunderbolt 3

- 1 Thunderbolt 1 und Thunderbolt 2 (miniDP-Stecker)
- 2 Thunderbolt 3 (USB-Typ-C-Stecker)

## Thunderbolt 3 über Typ-C

Thunderbolt 3 erhöht über USB Typ-C die Geschwindigkeiten auf bis zu 40 Gbit/s und bietet alles in einem kompakten Port – die schnellste, vielseitigste Verbindung mit jedem Dock, Display oder Datengerät wie einer externen Festplatte. Thunderbolt 3 verwendet einen USB-Typ-C-Stecker/Anschluss für den Anschluss an unterstützte Peripheriegeräte.

- 1 Thunderbolt 3 verwendet USB-Typ-C-Stecker und -Kabel. Es ist kompakt und reversibel.
- 2 Thunderbolt 3 unterstützt Geschwindigkeiten von bis zu 40 Gbit/s.
- 3 DisplayPort 1.2 – kompatibel mit vorhandenen DisplayPort-Monitoren, -Geräten und -Kabeln.
- 4 Stromversorgung über USB – Bis zu 130 W auf unterstützten Computern

## Hauptmerkmale von Thunderbolt 3 über USB Typ-C

- 1 Thunderbolt, USB, DisplayPort und Stromversorgung über USB-Typ-C in einem einzelnen Kabel (Merkmale können je nach Produkt variieren).
- 2 USB-Typ-C-Stecker und -Kabel, die kompakt und reversibel sind.
- 3 Unterstützt Thunderbolt Networking (\*variiert je nach Produkt)
- 4 Unterstützung für 4K
- 5 Bis zu 40 Gbit/s

**ANMERKUNG:** Datenübertragungsgeschwindigkeiten können je nach Gerät variieren.

## Thunderbolt-Symbole

Protocol	USB Type-A	USB Type-C	Notes
Thunderbolt	Not Applicable		Will use industry standard icon regardless of port style (i.e., mDP or USB Type-C)
Thunderbolt w/ Power Delivery	Not Applicable		Up to 130 Watts via USB Type-C

Abbildung 5. Thunderbolt Symbolsunterschiede

# HDMI 2.0

Dieser Abschnitt erläutert die HDMI 2.0-Schnittstelle und ihre Funktionen zusammen mit den Vorteilen.

HDMI (High-Definition Multimedia Interface) ist eine von der Branche unterstützte, unkomprimierte und vollständig digitale Audio-/Videoschnittstelle. HDMI bietet eine Schnittstelle zwischen einer kompatiblen digitalen Audio-/Videoquelle, wie z. B. einem DVD-Player oder einem A/V-Receiver und einem kompatiblen digitalen Audio- und/oder Videobildschirm, wie z. B. einem digitalen TV-Gerät (DTV). HDMI ist für die Verwendung mit Fernsehgeräten und DVD-Playern vorgesehen. Die Hauptvorteile sind weniger Verkabelungsaufwand und Vorkehrungen zum Schutz von Inhalten. HDMI unterstützt Standard, Enhanced oder High-Definition Video sowie mehrkanalfähiges Digital-Audio über ein einziges Kabel.

## HDMI 2.0-Funktionen

- **HDMI-Ethernet-Kanal** - Fügt Hochgeschwindigkeits-Netzwerkbetrieb zu einer HDMI-Verbindung hinzu, damit Benutzer ihre IP-fähigen Geräte ohne separates Ethernet-Kabel in vollem Umfang nutzen können
- **Audiorückkanal** - Ermöglicht einem HDMI-verbundenen Fernseher mit eingebautem Tuner, Audiodaten „vorgeschaltet“ an ein Surround-Audiosystem zu senden, wodurch ein separates Audiokabel überflüssig ist
- **3D** - Definiert Eingabe-/Ausgabeprotokolle für wichtige 3D-Videoformate, was den echten 3D-Spielen und 3D-Heimkino-Anwendungen den Weg ebnet
- **Inhaltstyp** - Echtzeit-Signalisierung von Inhaltstypen zwischen Anzeige- und Quellgeräten, wodurch ein Fernsehgerät Bildeinstellungen basierend auf Inhaltstypen optimieren kann
- **Zusätzliche Farbräume** - Fügt Unterstützung für weitere Farbmodelle hinzu, die in der Digitalfotografie und Computergrafik verwendet werden
- **4K-Support** – Ermöglicht Video-Auflösungen weit über 1080p und unterstützt somit Bildschirme der nächsten Generation, welche den Digital Cinema-Systemen gleichkommen, die in vielen kommerziellen Kinos verwendet werden
- **HDMI-Mikro-Anschluss** - Ein neuer, kleinerer Anschluss für Telefone und andere tragbare Geräte, der Video-Auflösungen bis zu 1080p unterstützt
- **Fahrzeug-Anschlussystem** - Neue Kabel und Anschlüsse für Fahrzeug-Videosysteme, die speziell für die einzigartigen Anforderungen des Fahrfeldes entworfen wurden und gleichzeitig echte HD-Qualität liefern

## Vorteile von HDMI

- Qualitäts-HDMI überträgt unkomprimiertes digitales Audio und Video bei höchster, gestochen scharfer Bildqualität.
- Kostengünstige HDMI bietet die Qualität und Funktionalität einer digitalen Schnittstelle, während sie auch unkomprimierte Videoformate in einer einfachen, kosteneffektiven Weise unterstützt.
- Audio-HDMI unterstützt mehrere Audioformate, von Standard-Stereo bis hin zu mehrkanaligem Surround-Sound
- HDMI kombiniert Video und Mehrkanalaudio in einem einzigen Kabel, wodurch Kosten, Komplexität und das Durcheinander von mehreren Kabeln, die derzeit in AV-Systemen verwendet werden, wegfallen.
- HDMI unterstützt die Kommunikation zwischen der Videoquelle (wie z. B. einem DVD-Player) und dem DTV, und ermöglicht dadurch neue Funktionen.

## Vorteile von DisplayPort gegenüber USB-Typ C

- Vollständige DisplayPort-Audio/Video-Leistung (bis zu 4K bei 60 Hz)
- Umkehrbare Steckerausrichtung und Kabelrichtung
- Abwärtskompatibel mit VGA und DVI mit Adaptern
- SuperSpeed USB (USB 3.1)-Daten
- Unterstützung für HDMI 2.0a und abwärtskompatibel mit früheren Versionen

# Entfernen und Einbauen von Komponenten

## Empfohlene Werkzeuge

Für die in diesem Dokument beschriebenen Verfahren sind folgende Werkzeuge erforderlich:

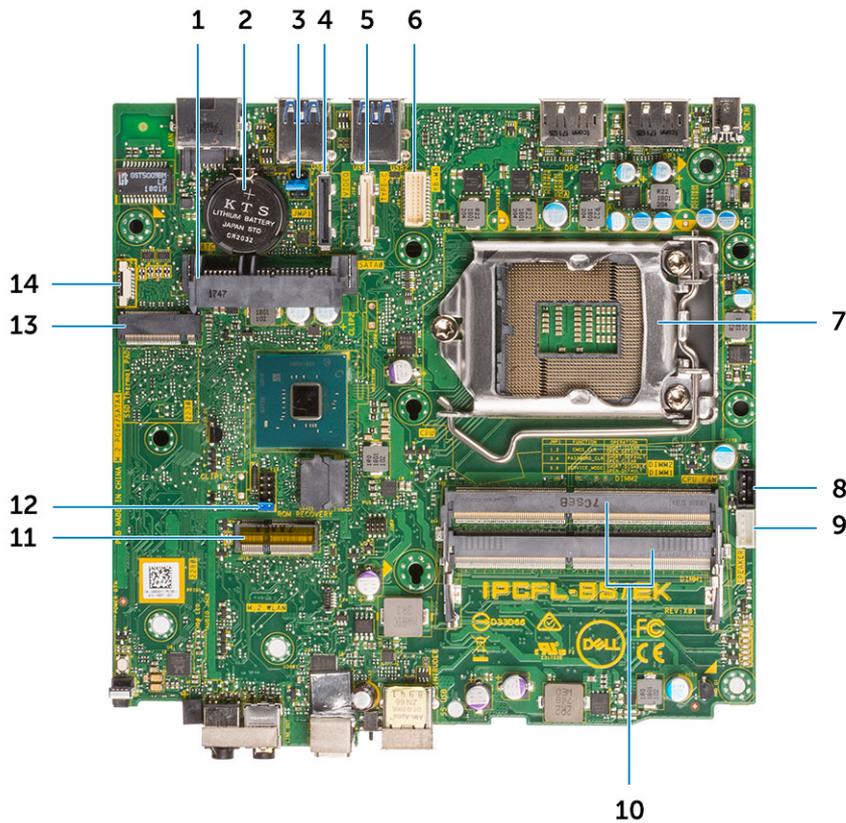
- Kleiner Schlitzschraubenzieher
- Kreuzschlitzschraubenzieher Nr. 1
- Kleiner spitzer Plastikstift
- Sechskantschraubenzieher

## Liste der Schraubengrößen

Tabelle 2. OptiPlex MFF

Komponente	Schraubentyp	Menge	Image
Bodenabdeckung	Nr. 6,32x9,3	1	
Lautsprecher	M2,5x4	2	
AUX-Antenne	M3x3	1	
Typ-C-Modulhalterung		2	
Systemplatine	M3x4 Nr. 6,32x5,4	2 3	
WLAN	M2x3,5	1	
SSD		1	

# Layout der Micro-Hauptplatine



## Komponenten der Micro Form Factor-Platine

1	Festplattenlaufwerk-Anschluss	2	Knopfzellenbatterie
3	Jumper zum Löschen des CMOS/Passwort-Jumper/ Servicemodusjumper	4	Videoanschluss (HDMI/DP/VGA)
5	Typ-C-Anschluss	6	Serieller Anschluss für Tastatur und Maus
7	Anschluss für CPU-Sockel	8	Anschluss für CPU-Lüfter
9	Anschluss für internen Lautsprecher	10	Speichersteckplätze
11	M.2-WLAN-Anschluss	12	Jumper zum Löschen des CMOS/Passwort-Jumper/ Servicemodusjumper
13	M.2-SSD-Anschluss	14	

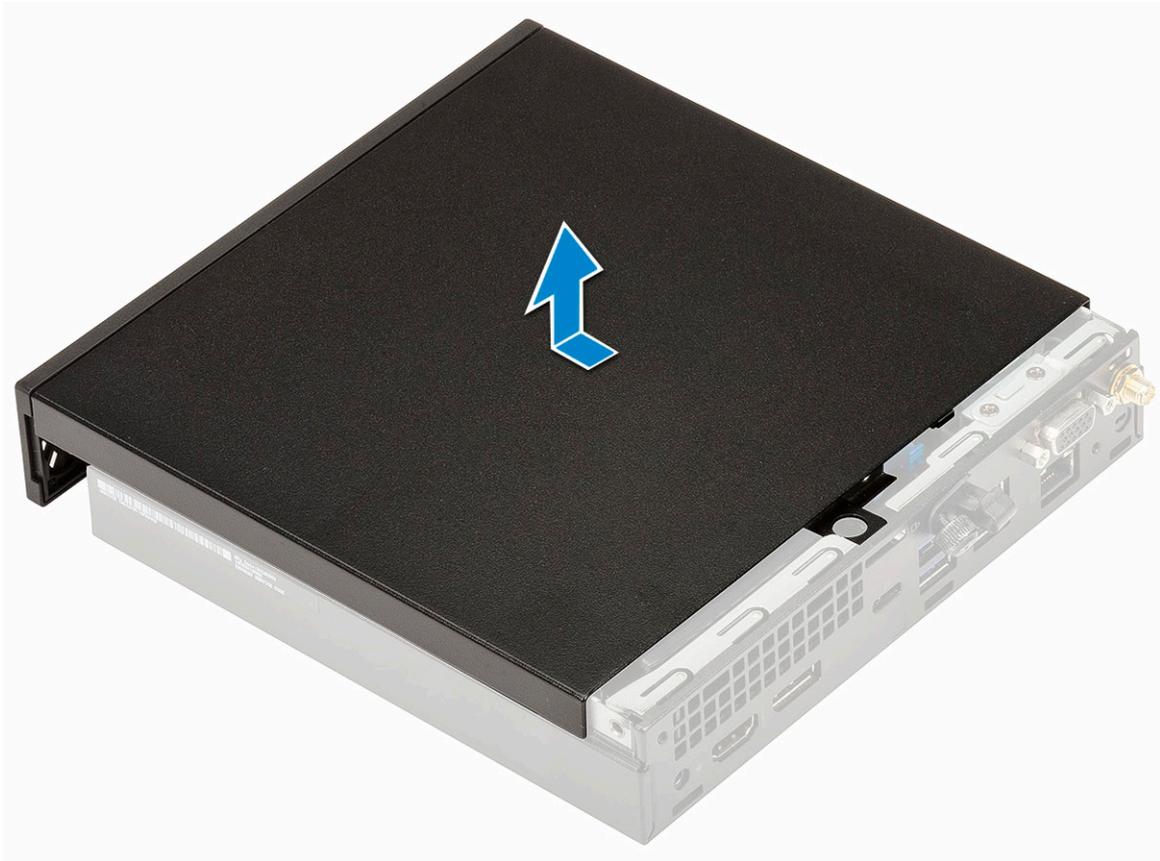
## Seitenabdeckung

### Entfernen der Seitenabdeckung

- 1 Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
- 2 So entfernen Sie die Seitenabdeckung:
  - a Entfernen Sie die Flügelschraube, mit der die Seitenabdeckung am System befestigt ist.

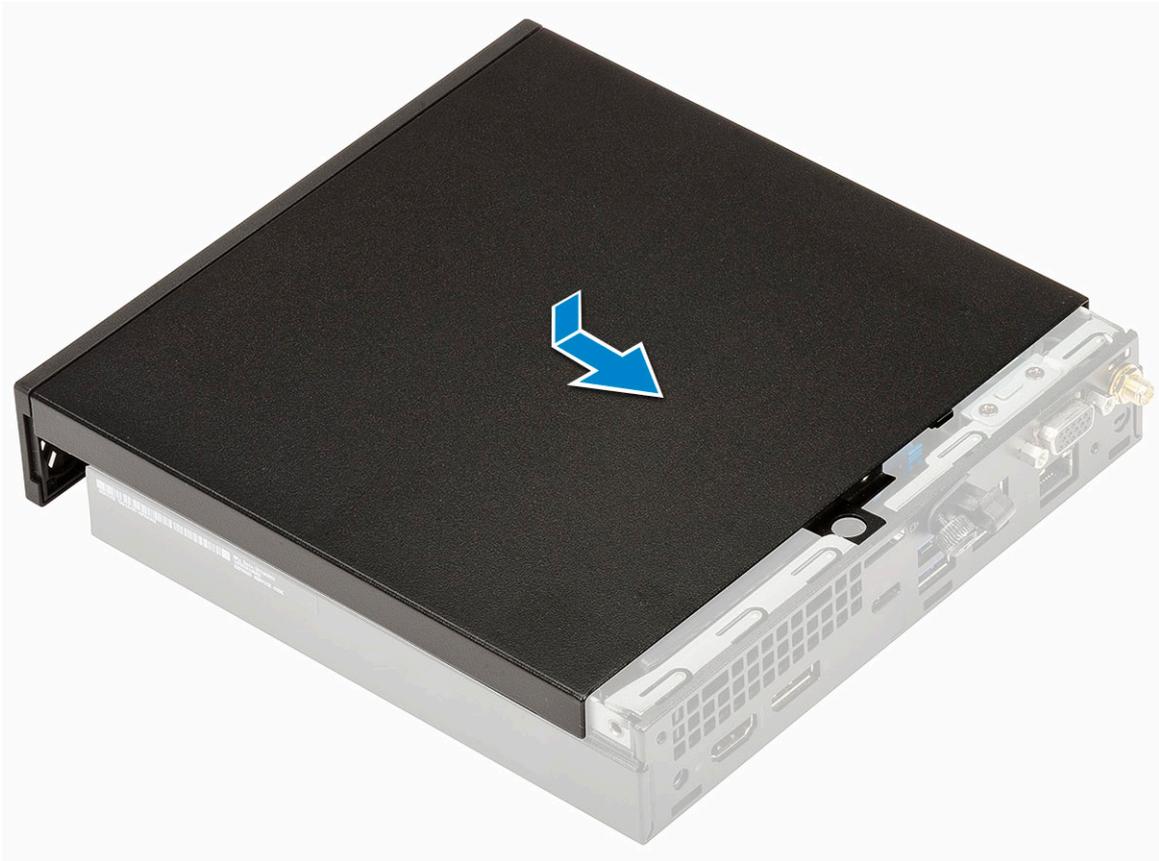


- b Schieben Sie die Seitenabdeckung zur Vorderseite des Systems und heben Sie die Abdeckung vorsichtig vom System ab.



## Installieren der Seitenabdeckung

- 1 So installieren Sie die Seitenabdeckung:
  - a Positionieren Sie die Seitenabdeckung auf dem System.
  - b Schieben Sie die Abdeckung in Richtung der Rückseite des Systems, um sie zu installieren.



- c Bringen Sie die Flügelschraube wieder an, um die Abdeckung am System zu befestigen.

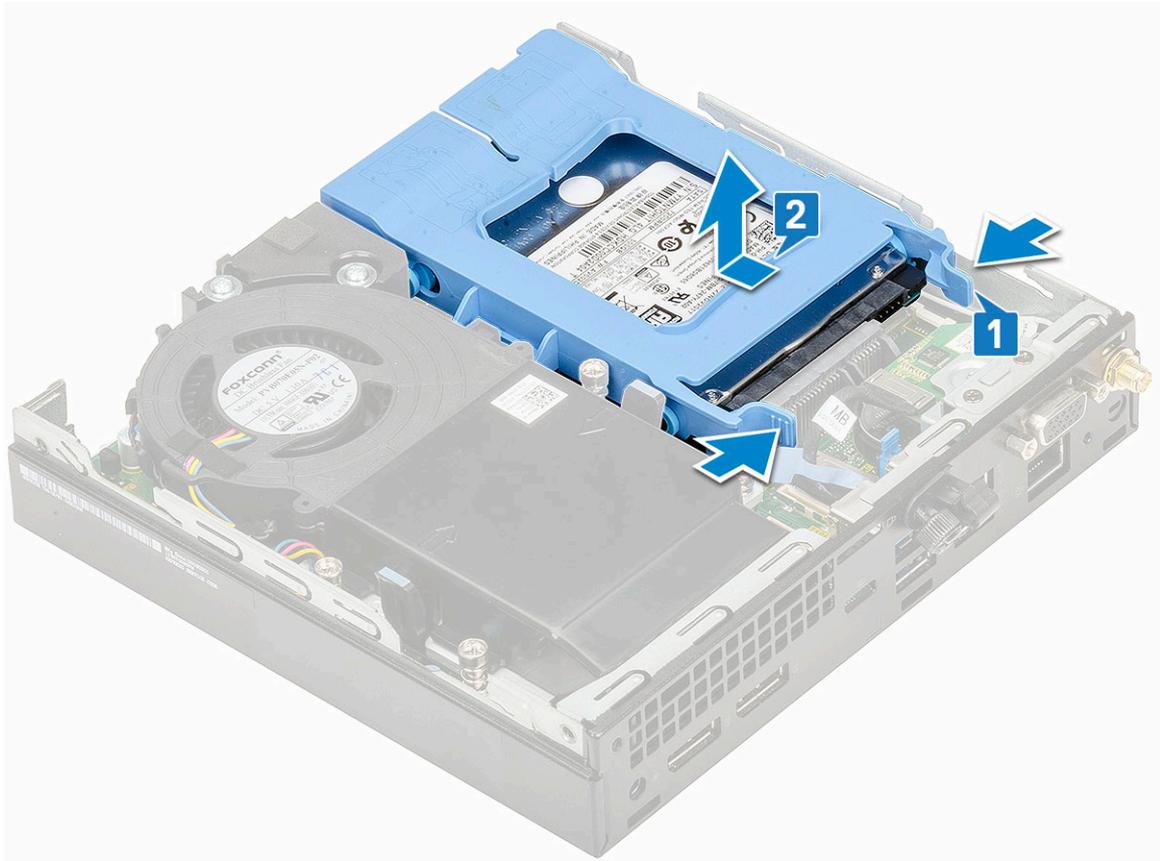


- 2 Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

## Festplattenbaugruppe– 2,5 Zoll

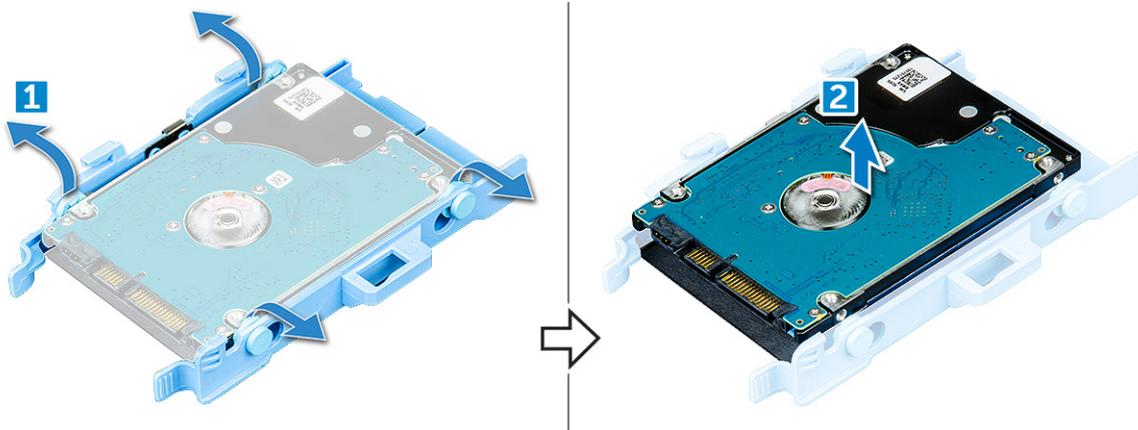
### Entfernen der 2,5-Zoll-Festplattenbaugruppe

- 1 Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
- 2 Entfernen Sie die [Seitenabdeckung](#).
- 3 So entfernen Sie die Festplattenbaugruppe:
  - a Drücken Sie auf die blauen Laschen auf beiden Seiten der Festplattenbaugruppe [1].
  - b Drücken Sie die Festplattenbaugruppe nach unten, um Sie aus dem System zu lösen.



## Entfernen des 2,5-Zoll-Laufwerks aus der Laufwerkhalterung

- 1 Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
- 2 Entfernen Sie folgende Komponenten:
  - a [Seitenabdeckung](#)
  - b [2,5-Zoll-Festplattenbaugruppe](#)
- 3 So entfernen Sie die Laufwerkhalterung:
  - a Ziehen Sie an einer Seite der Laufwerkhalterung, um die Haltestifte auf der Halterung aus den Aussparungen am Laufwerk zu lösen [1] und heben Sie das Laufwerk an [2].



# Installieren des 2,5-Zoll-Festplattenlaufwerks in der Laufwerkhalterung

- 1 Richten Sie die Haltestifte auf die Laufwerkhalterung mit den Aussparungen auf einer Seite des Laufwerks aus.
- 2 Biegen Sie die andere Seite der Laufwerkhalterung und richten Sie die Haltestifte auf der Halterung entsprechend aus, bevor Sie sie in das Laufwerk einsetzen.
- 3 Bauen Sie folgende Komponenten ein:
  - a [2,5-Zoll-Festplattenbaugruppe](#)
  - b [Seitenabdeckung](#)
- 4 Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

# Installieren einer 2,5-Zoll-Festplattenbaugruppe

- 1 So installieren Sie die Festplattenbaugruppe:
  - a Setzen Sie die Festplattenbaugruppe in den Steckplatz auf dem System ein.
  - b Schieben Sie die Festplattenbaugruppe in Richtung des Anschlusses auf der Systemplatine, bis sie einrastet.

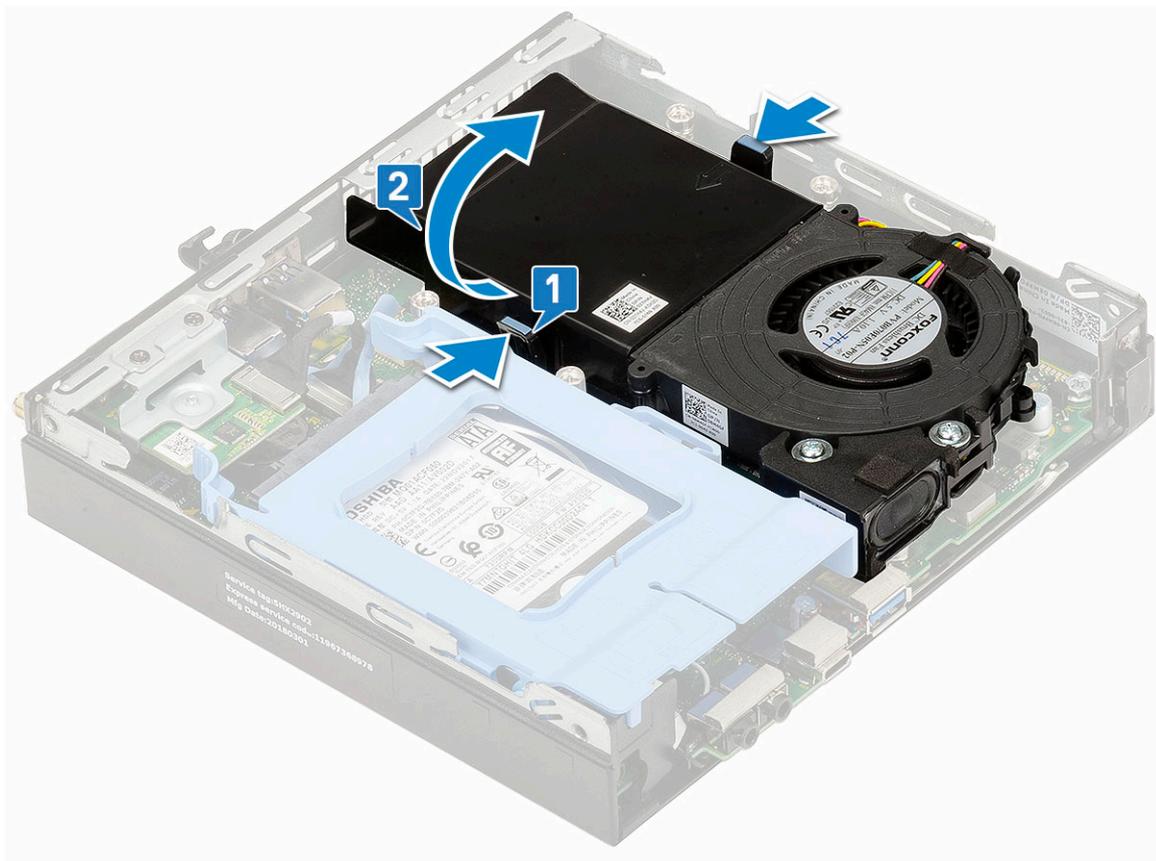


- 2 Installieren Sie die [Seitenabdeckung](#).
- 3 Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

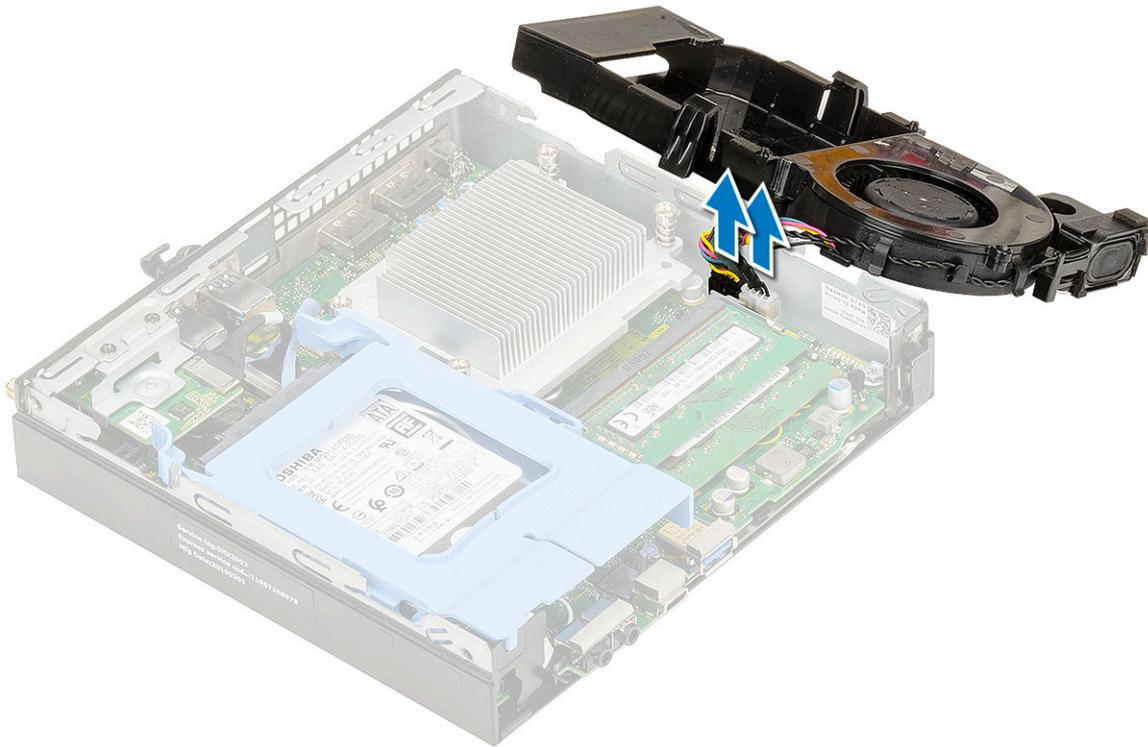
# Kühlkörperlüfter

## Entfernen des Kühlkörperlüfters

- 1 Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
- 2 Entfernen Sie die [Seitenabdeckung](#).
- 3 So entfernen Sie den Kühlkörperlüfter:
  - a Drücken Sie auf die blauen Laschen auf beiden Seiten des Kühlkörperlüfters [1].
  - b Schieben Sie den Kühlkörperlüfter und heben Sie ihn aus dem System heraus.
  - c Drehen Sie den Kühlkörperlüfter um, um ihn aus dem System zu entfernen [2].

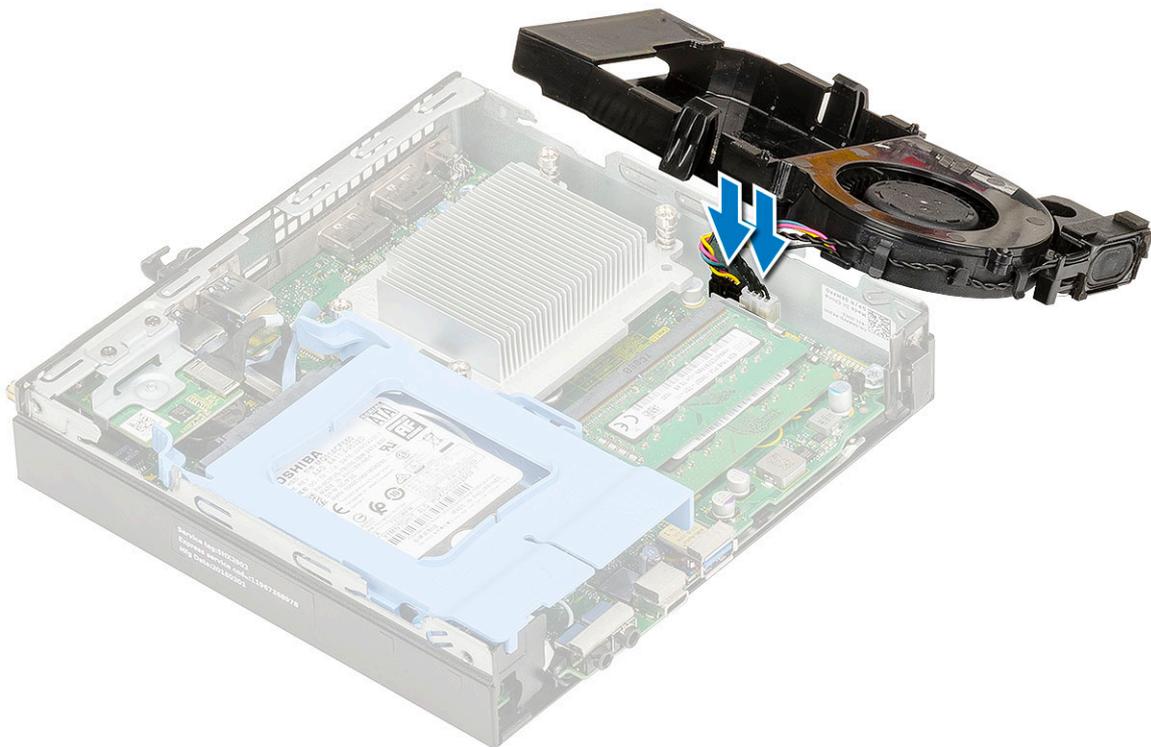


- 4 Trennen Sie das Lautsprecher- und Kühlkörperlüfterkabel von den Anschlüssen auf der Systemplatine.

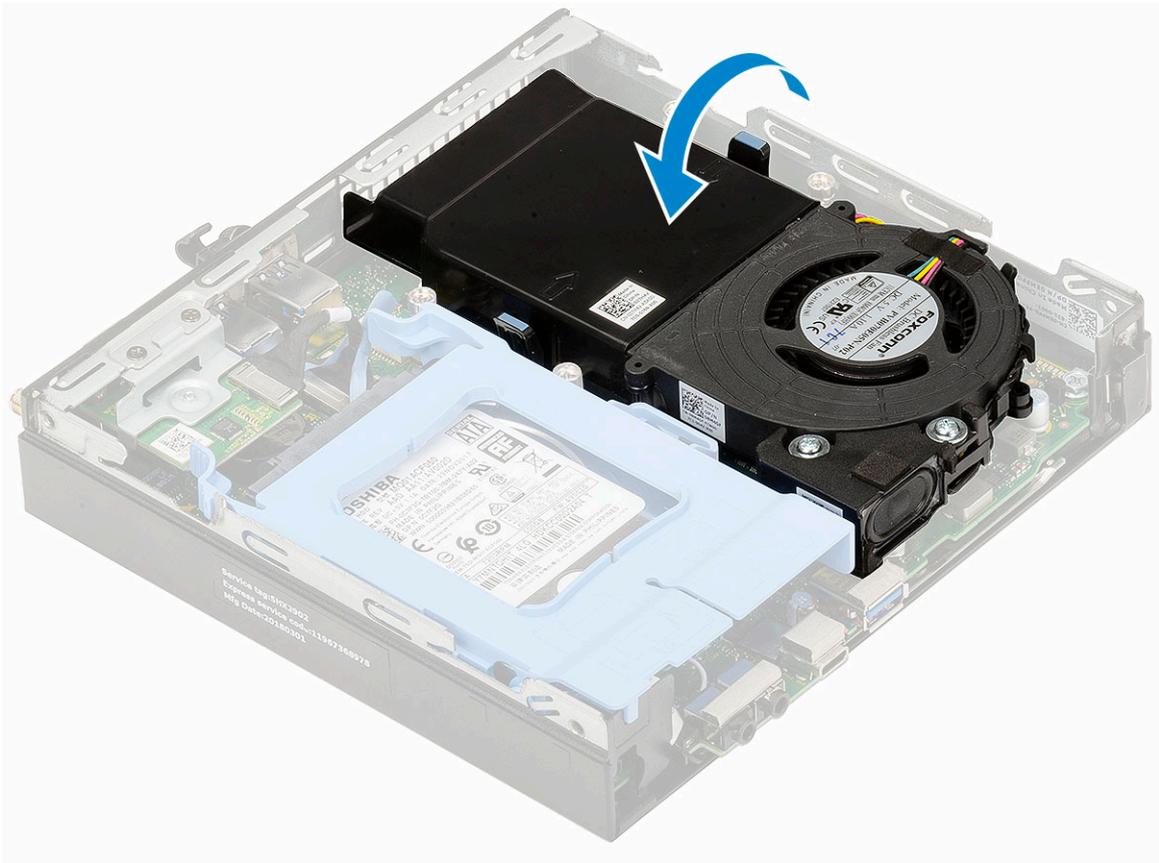


## Einbauen des Kühlkörperlüfters

- 1 So bauen Sie den Kühlkörperlüfter ein:
  - a Verbinden Sie das Lautsprecher- und Kühlkörperlüfterkabel mit den Anschlüssen auf der Systemplatine.



- b Setzen Sie den Kühlkörperlüfter auf das System und schieben sie ihn, bis er einrastet.

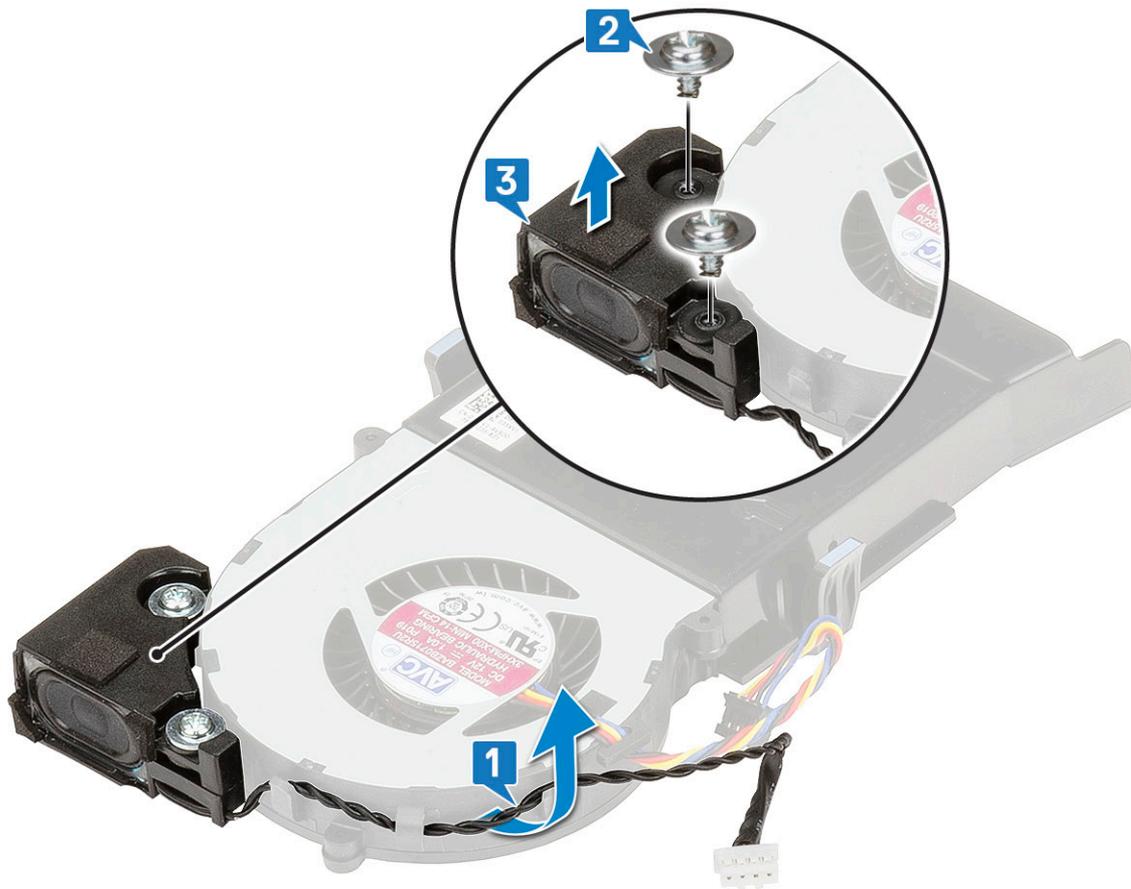


- 2 Bringen Sie die [Seitenabdeckung](#) an.
- 3 Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

## Lautsprecher

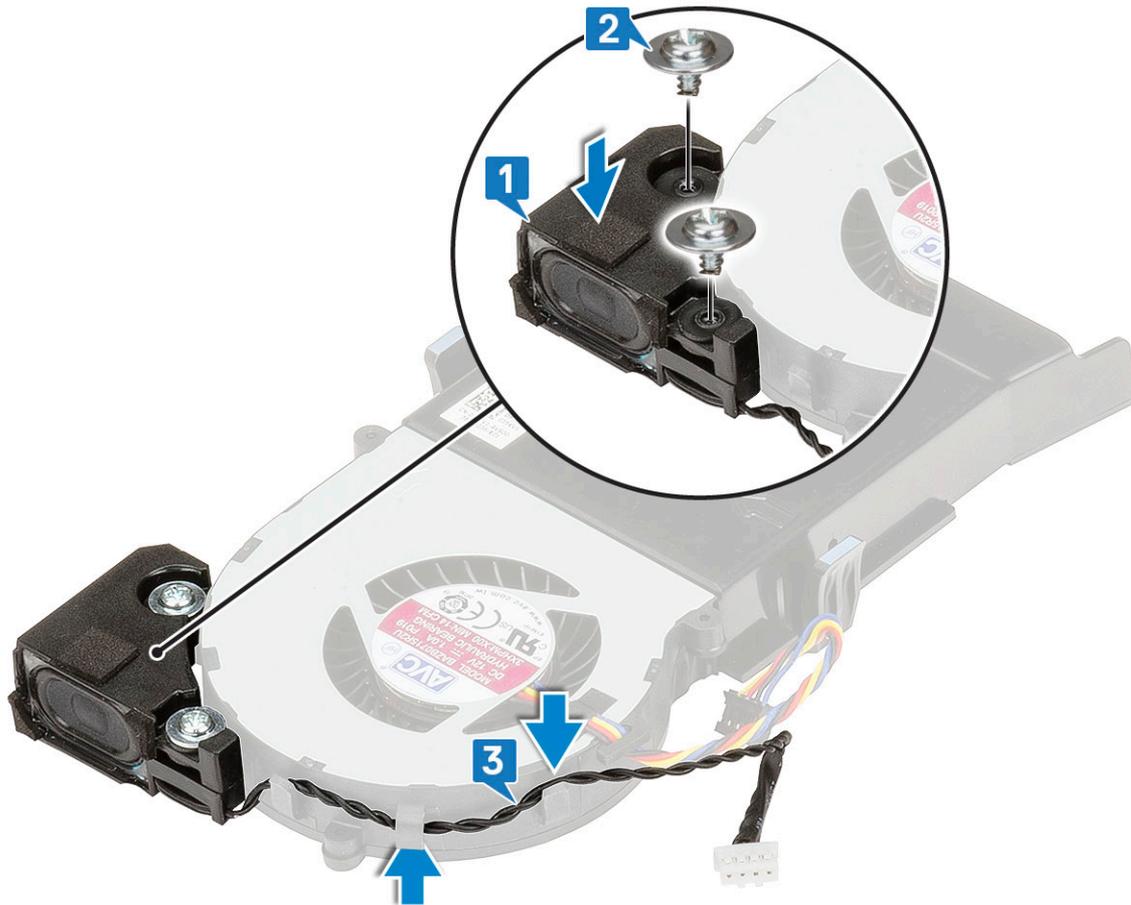
### Entfernen des Lautsprechers

- 1 Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
- 2 Entfernen Sie folgende Komponenten:
  - a [Seitenabdeckung](#)
  - b [Kühlkörperlüfter](#)
- 3 So entfernen Sie den Lautsprecher:
  - a Lösen Sie das Lautsprecherkabel aus den Halterungen am Kühlkörperlüfter [1].
  - b Entfernen Sie die zwei M2,5x4-Schrauben, mit denen der Lautsprecher am Kühlkörperlüfter befestigt ist [2].
  - c Entfernen Sie den Lautsprecher von dem Kühlkörperlüfter [3].



## Einbauen der Lautsprecher

- 1 So installieren Sie den Lautsprecher:
  - a Richten Sie die Steckplätze auf dem Lautsprecher an den Steckplätzen am Kühlkörperlüfter aus [1].
  - b Bringen Sie die zwei M2,5x4-Schrauben wieder an, mit denen der Lautsprecher am Kühlkörperlüfter befestigt wird [2].
  - c Führen Sie das Lautsprecherkabel durch die Halterungen am Kühlkörperlüfter [3].

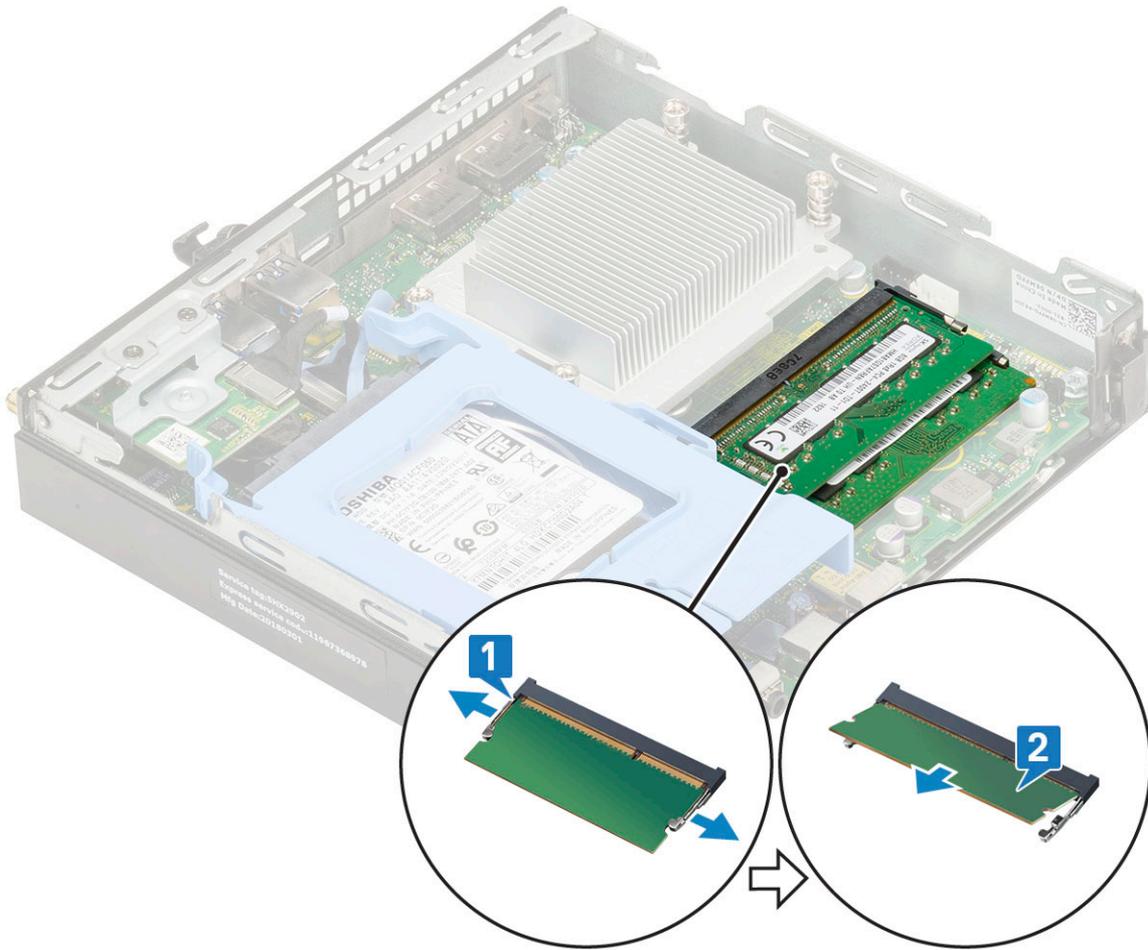


- 2 Bauen Sie folgende Komponenten ein:
  - a [Kühlkörperlüfter](#)
  - b [Seitenabdeckung](#)
- 3 Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

## Speichermodule

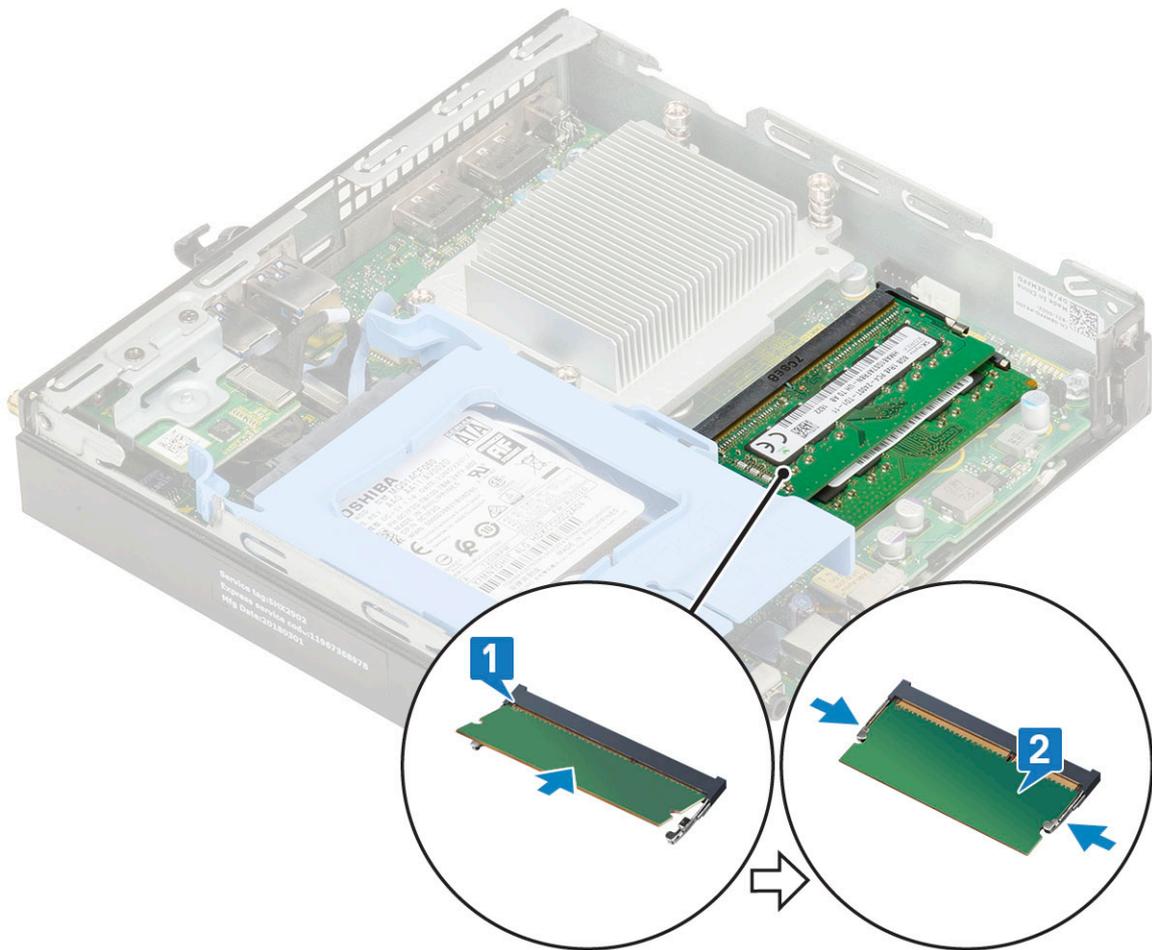
### Entfernen des Speichermoduls

- 1 Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
- 2 Entfernen Sie folgende Komponenten:
  - a [Seitenabdeckung](#)
  - b [Kühlkörperlüfter](#)
- 3 So entfernen Sie das Speicher-Modul:
  - a Ziehen Sie die Sicherungsklammern vom Speichermodul weg, bis es herauspringt [1].
  - b Entfernen Sie das Speichermodul vom Sockel auf der Systemplatine [2].



## Installieren eines Speichermoduls

- 1 So installieren Sie das Speichermodul:
  - a Richten Sie die Kerbe am Speichermodul an der Lasche des Speichermodul-Anschlusses aus.
  - b Setzen Sie das Speichermodul in den Speichermodulsockel ein [1] und drücken Sie es, bis es einrastet [2].

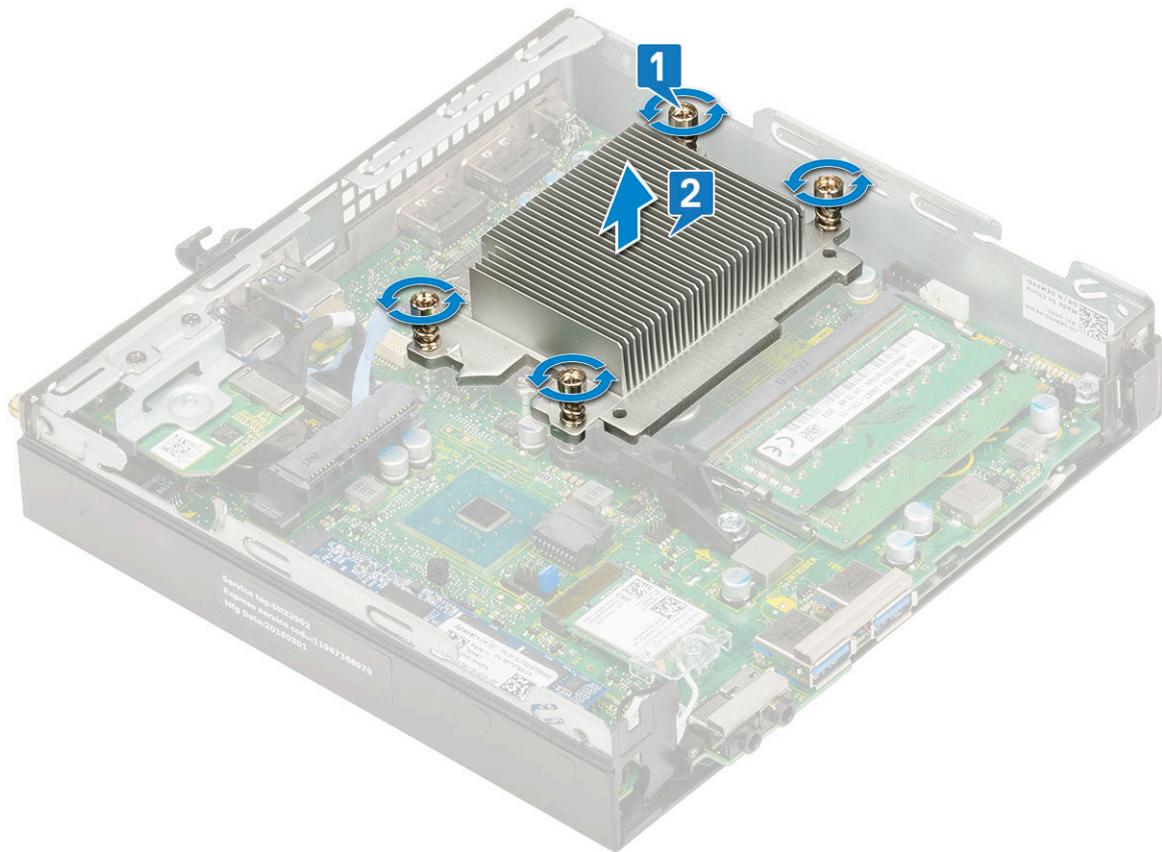


- 2 Bauen Sie folgende Komponenten ein:
  - a [Kühlkörperlüfter](#)
  - b [Seitenabdeckung](#)
- 3 Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

## Kühlkörper

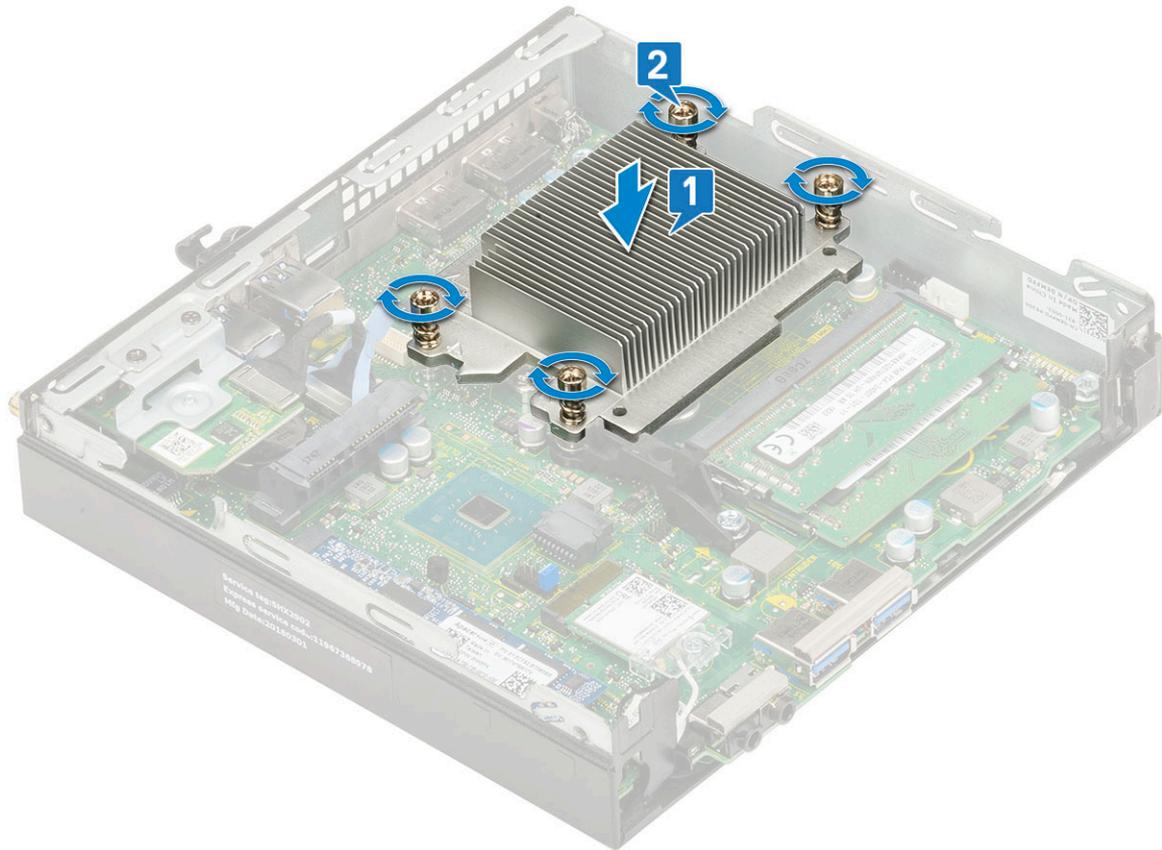
### Entfernen des Kühlkörpermoduls

- 1 Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
- 2 Entfernen Sie folgende Komponenten:
  - a [Seitenabdeckung](#)
  - b [2,5-Zoll-Festplattenbaugruppe](#)
  - c [Kühlkörperlüfter](#)
- 3 So entfernen Sie den Kühlkörper:
  - a Lösen Sie die vier unverlierbaren Schrauben (M3), mit denen der Kühlkörper am System befestigt ist [1].
  - b Nehmen Sie den Kühlkörper vom System ab [2].



## Einbauen des Kühlkörpers

- 1 Installieren Sie den Kühlkörper:
  - a Setzen Sie den Kühlkörper auf den Prozessor [1].
  - b Ziehen Sie die vier unverlierbaren Schrauben (M3) fest, mit denen der Kühlkörper auf der Systemplatine befestigt wird [2].



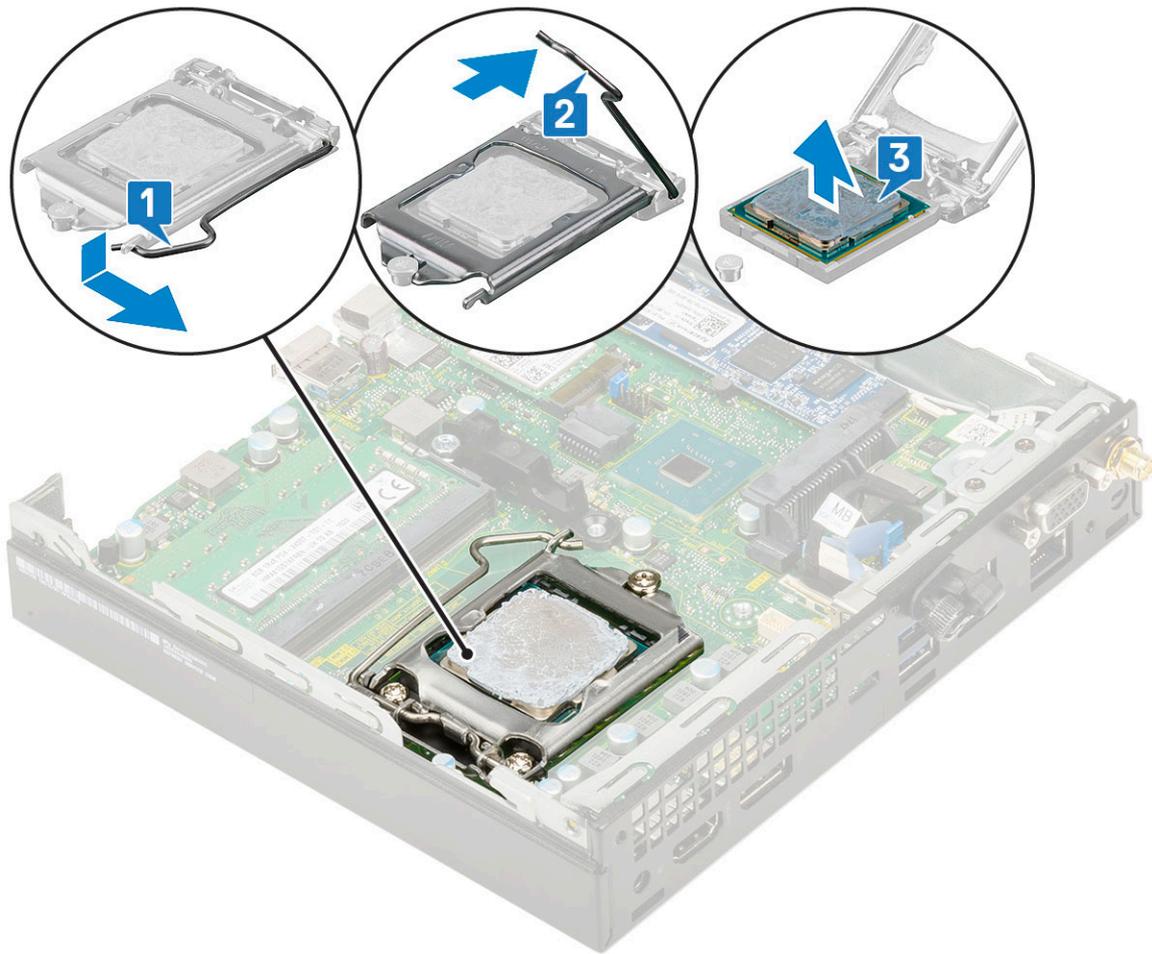
- 2 Bauen Sie folgende Komponenten ein:
  - a [Kühlkörperlüfter](#)
  - b [2,5-Zoll-Festplattenbaugruppe](#)
  - c [Seitenabdeckung](#)
- 3 Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

## Prozessor

### Entfernen des Prozessors

- 1 Befolgen Sie die Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
- 2 Entfernen Sie folgende Komponenten:
  - a [Seitenabdeckung](#)
  - b [2,5-Zoll-Festplattenbaugruppe](#)
  - c [Kühlkörperlüfter](#)
  - d [Kühlkörper](#)
- 3 So entfernen Sie den Prozessor:
  - a Lösen Sie den Sockelhebel, indem Sie den Hebel nach unten und unter der Lasche an der Prozessorabdeckung hervorziehen [1].
  - b Heben Sie den Hebel nach oben und heben Sie die Prozessorabdeckung an [2].
 

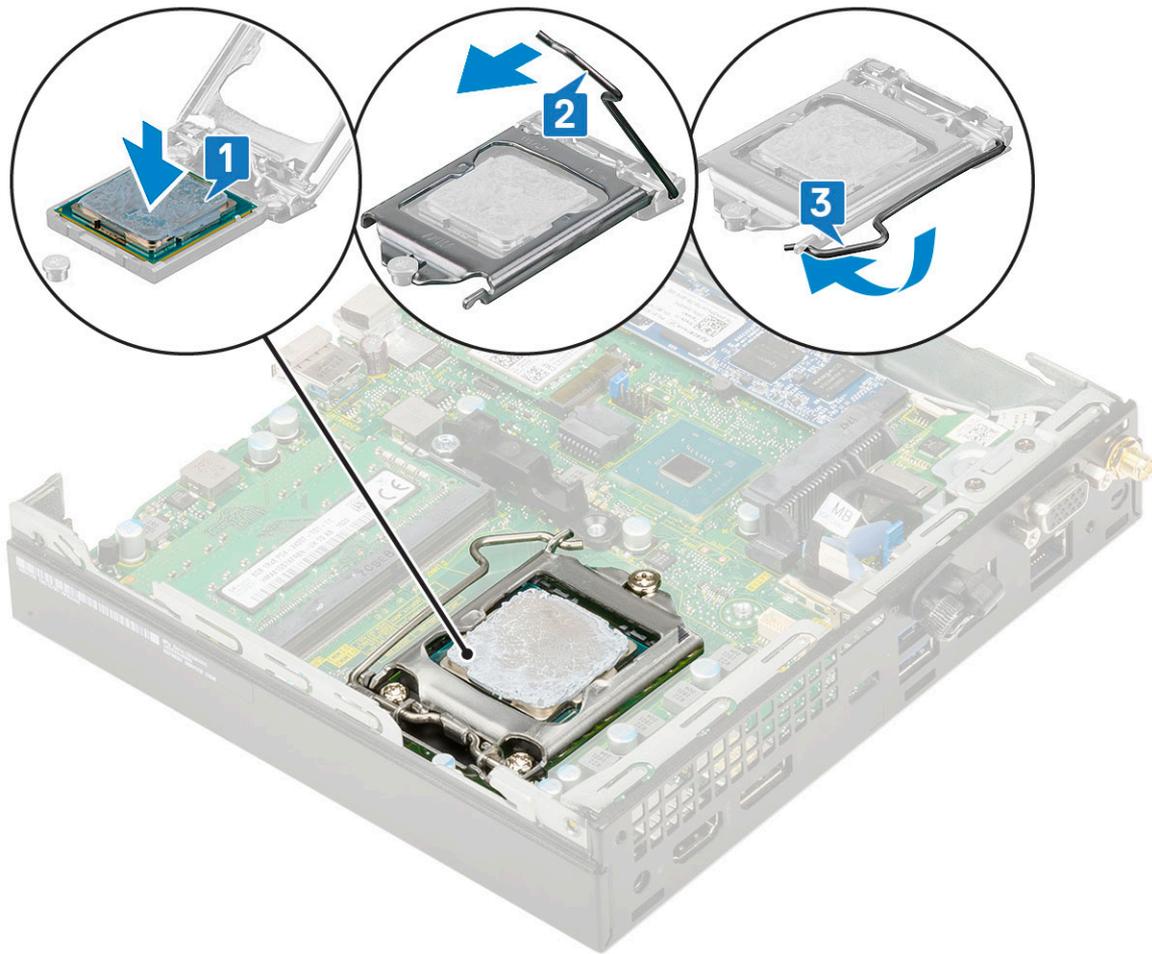
**⚠ VORSICHT: Die Kontaktstifte des Prozessorsockels sind empfindlich und können dauerhaft beschädigt werden. Achten Sie sorgfältig darauf, die Kontaktstifte des Prozessorsockels beim Entfernen des Prozessors aus dem Sockel nicht zu verbiegen.**
  - c Heben Sie den Prozessor aus dem Sockel [3].



**ANMERKUNG:** Legen Sie den Prozessor nach dem Herausnehmen in einen antistatischen Behälter, um ihn später wieder zu verwenden, einzuschicken oder zeitweilig zu lagern. Berühren Sie nicht die Unterseite des Prozessors, um Beschädigungen der Prozessorkontakte zu vermeiden. Fassen Sie den Prozessor nur an den seitlichen Kanten an.

## Installieren des Prozessors

- 1 So installieren Sie den Prozessor:
  - a Richten Sie den Prozessor an den Sockelpassungen aus.
  - VORSICHT:** Wenden Sie beim Einsetzen des Prozessors keine Kraft an. Wenn der Prozessor korrekt positioniert ist, lässt er sich leicht in den Sockel einsetzen.
  - b Richten Sie die Pin-1-Anzeige des Prozessors an dem Dreieck auf dem Sockel aus.
  - c Setzen Sie den Prozessor so in den Sockel, dass die Steckplätze am Prozessor an den Sockelpassungen ausgerichtet sind [1].
  - d Schließen Sie die Prozessorabdeckung, indem Sie sie unter die Verschlusschraube schieben [2].
  - e Senken Sie den Sockelhebel und drücken Sie ihn unter die Lasche, um ihn zu verriegeln [3].

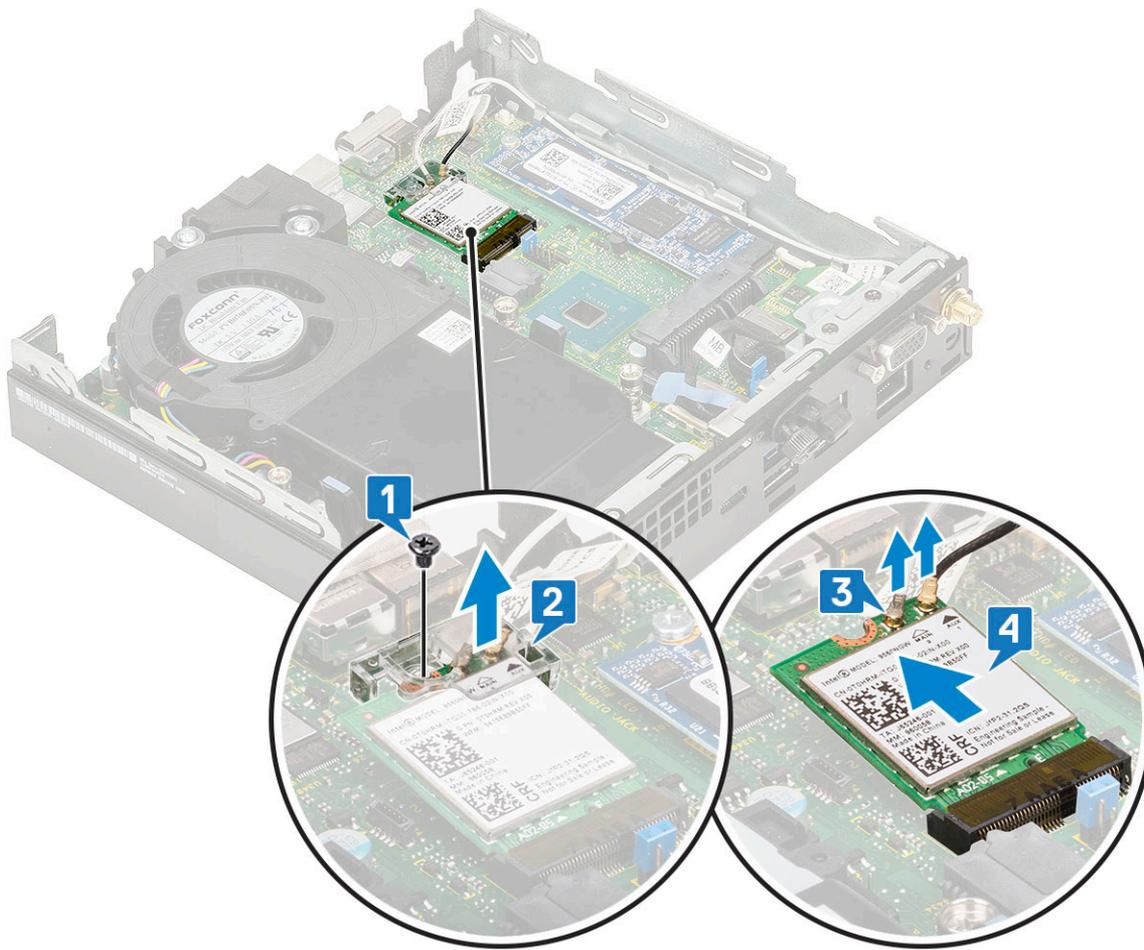


- 2 Bauen Sie folgende Komponenten ein:
  - a [Kühlkörper](#)
  - b [Kühlkörperlüfter](#)
  - c [2,5-Zoll-Festplattenbaugruppe](#)
  - d [Seitenabdeckung](#)
- 3 Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

## WLAN-Karte

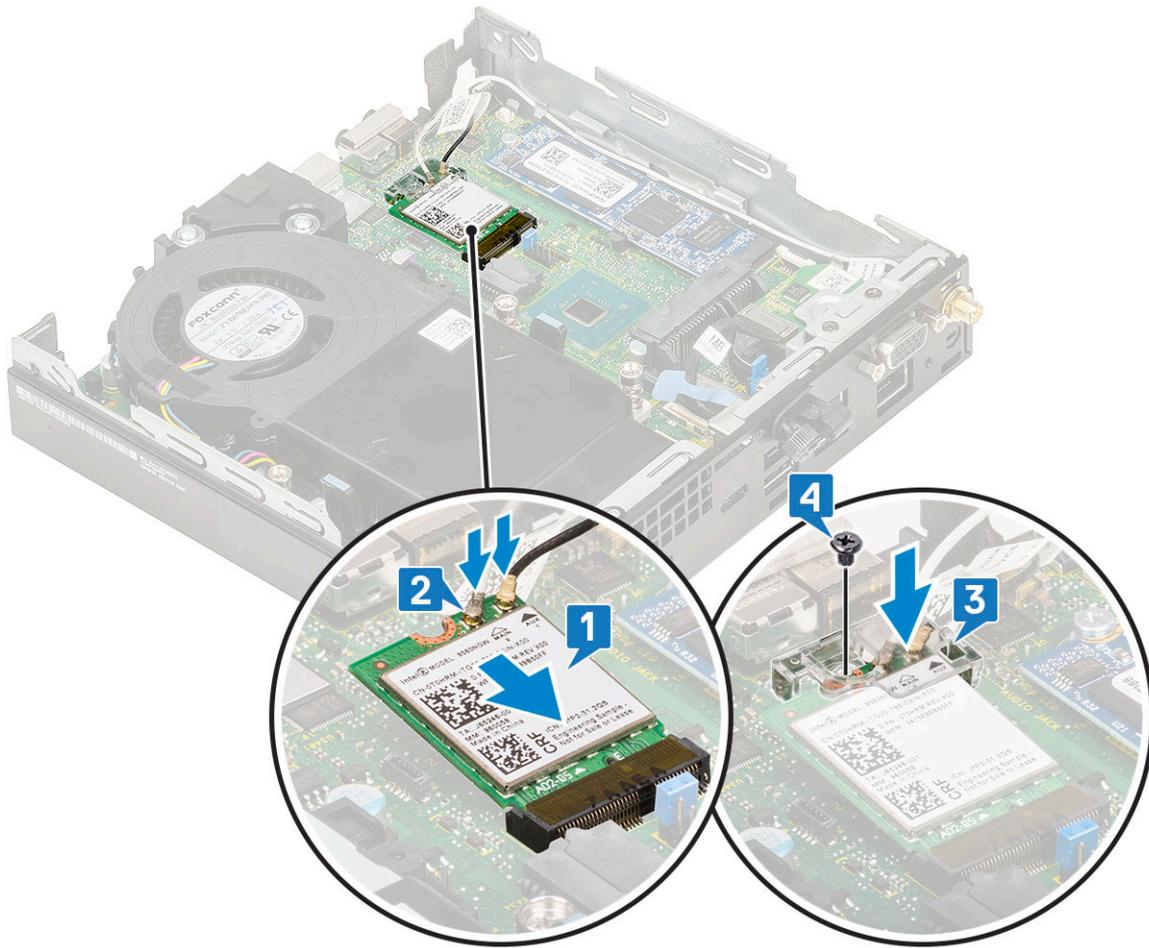
### Entfernen der WLAN-Karte

- 1 Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
- 2 Entfernen Sie folgende Komponenten:
  - a [Seitenabdeckung](#)
  - b [2,5-Zoll-Festplattenbaugruppe](#)
- 3 So entfernen Sie die WLAN-Karte:
  - a Entfernen Sie die einzelne Schraube (M2x3,5), mit der die Kunststoffhalterung an der WLAN-Karte befestigt ist [1].
  - b Entfernen Sie die Kunststoffflasche, um Zugang zu den WLAN-Antennenkabeln zu erhalten [2].
  - c Trennen Sie die WLAN-Antennenkabel von den Steckern auf der WLAN-Karte [3].
  - d Heben Sie die WLAN-Karte aus dem Anschluss auf der Systemplatine [4].



## Einbauen der WLAN-Karte

- 1 So installieren Sie die WLAN-Karte:
  - a Setzen Sie die WLAN-Karte in den entsprechenden Anschluss auf der Systemplatine ein [1].
  - b Verbinden Sie die WLAN-Antenne mit den Anschlüssen auf der WLAN-Karte [2].
  - c Entfernen Sie die Kunststoffflasche, um Zugang zu den WLAN-Kabeln zu erhalten [3].
  - d Bringen Sie die einzelne Schraube (M2X3,5), mit der die Kunststoffflasche an der WLAN-Karte befestigt wird, wieder an [4].



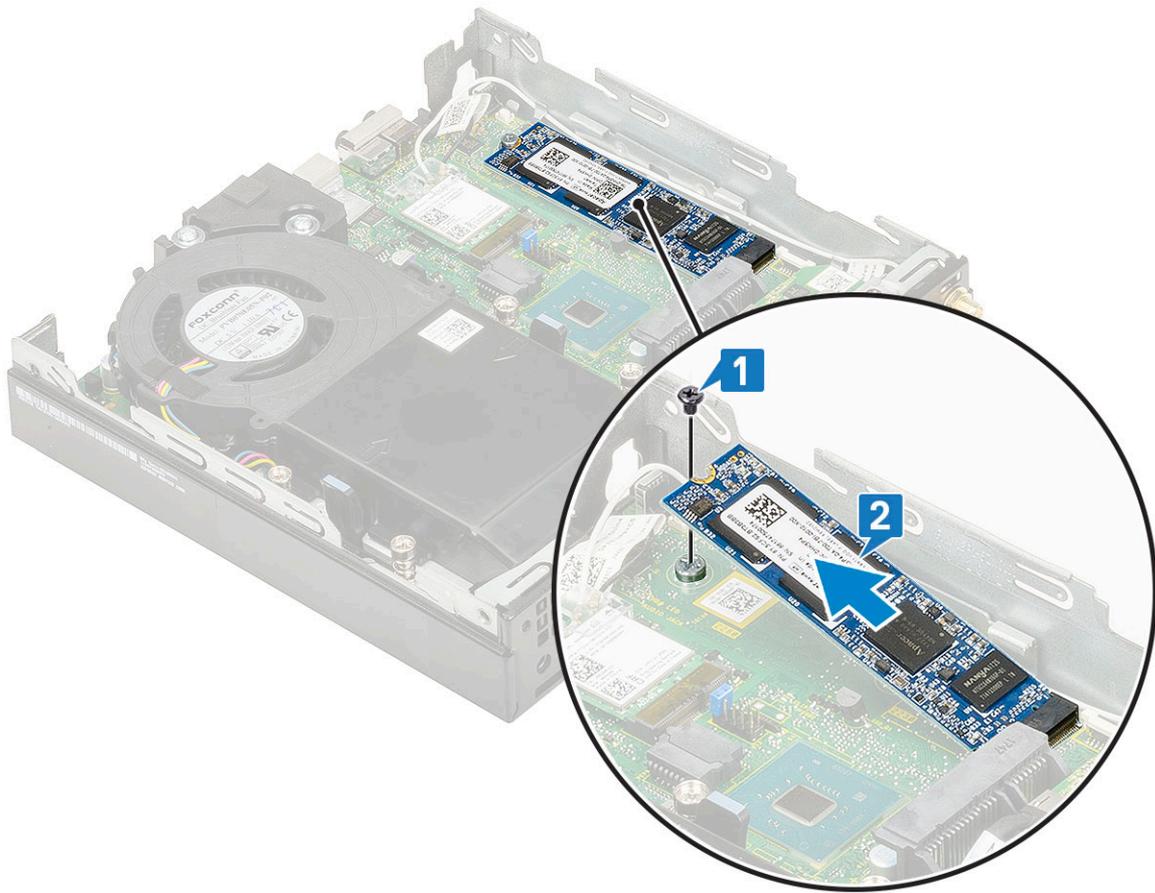
- 2 Bauen Sie folgende Komponenten ein:
  - a [2,5-Zoll-Festplattenbaugruppe](#)
  - b [Seitenabdeckung](#)
- 3 Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

## M.2-PCIe-SSD

### Entfernen des optionalen M.2-PCIe-SSD

**ANMERKUNG:** Diese Anweisungen gelten auch für das M.2-SATA-SSD.

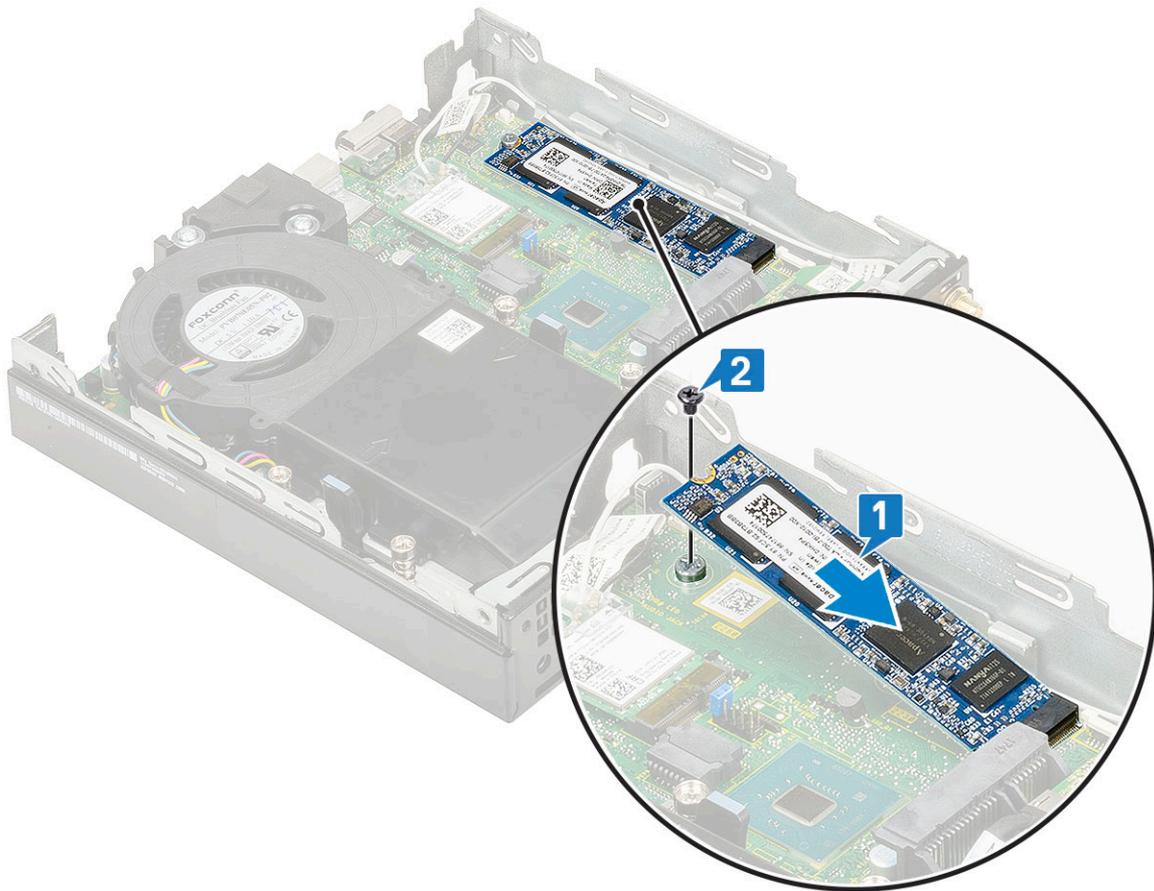
- 1 Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
- 2 Entfernen Sie folgende Komponenten:
  - a [Seitenabdeckung](#)
  - b [2,5-Zoll-Festplattenbaugruppe](#)
- 3 So entfernen Sie das M.2-PCIe-SSD:
  - a Entfernen Sie die einzelne Schraube (M2x3,5), mit der die M.2-PCIe-SSD an der Systemplatine befestigt ist [1].
  - b Heben und ziehen Sie das PCIe-SSD aus dem entsprechenden Anschluss auf der Systemplatine [2].



## Installieren des M.2-PCIe-SSD

**ANMERKUNG:** Diese Anweisungen gelten auch für das M.2-SATA-SSD.

- 1 So installieren Sie das M.2-PCIe-SSD:
  - a Setzen Sie das M.2-PCIe-SSD in den entsprechenden Anschluss auf der Systemplatine ein [1].
  - b Bringen Sie die einzelne Schraube (M2X3,5), mit der das M.2-PCIe-SSD an der Systemplatine befestigt wird, wieder an [2].

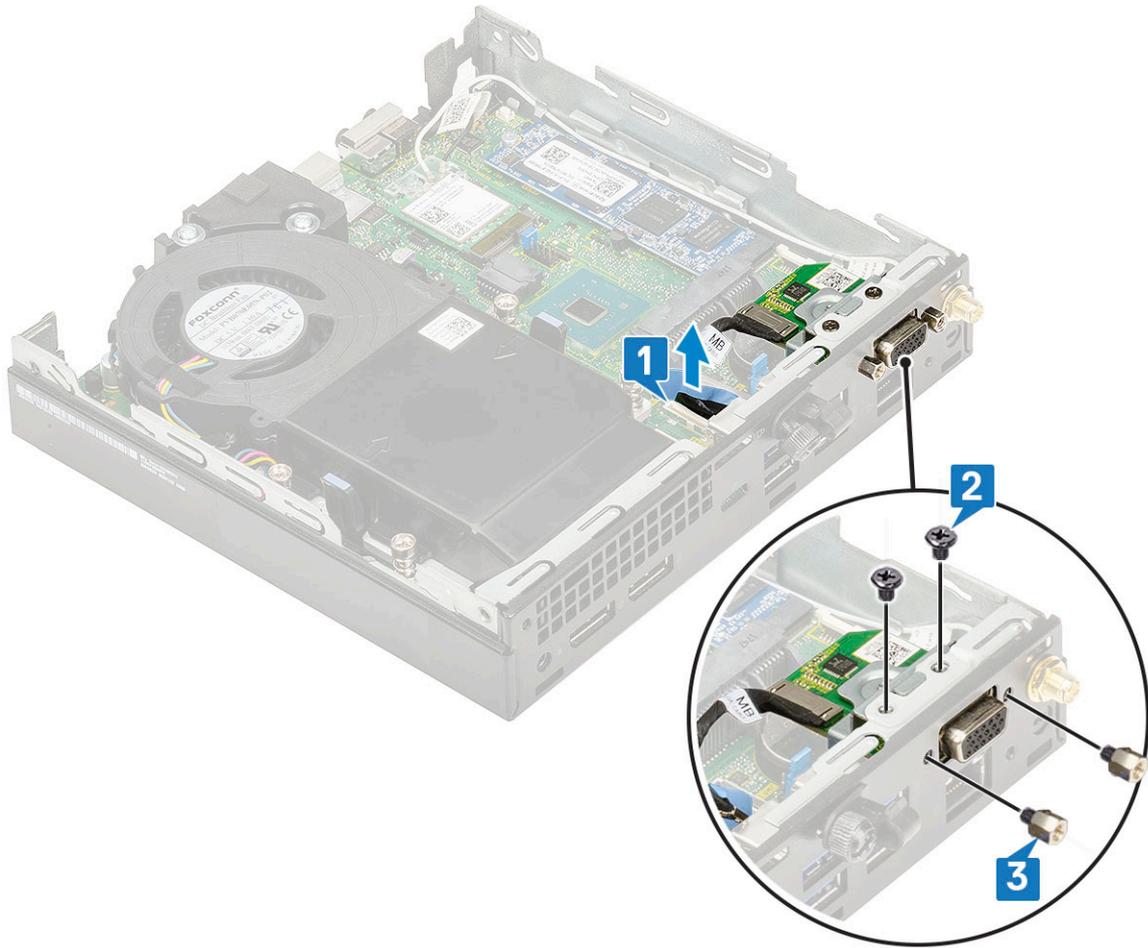


- 2 Bauen Sie folgende Komponenten ein:
  - a [2,5-Zoll-Festplattenbaugruppe](#)
  - b [Seitenabdeckung](#)
- 3 Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

## Optionales Modul

### Entfernen des optionalen Moduls

- 1 Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
- 2 Entfernen Sie folgende Komponenten:
  - a [Seitenabdeckung](#)
  - b [2,5-Zoll-Festplattenbaugruppe](#)
- 3 So entfernen Sie die optionale Karte:
  - a Trennen Sie das Kabel der optionalen Karte vom Anschluss auf der Systemplatine [1].
  - b Entfernen Sie die vier Schrauben, mit denen die optionale Karte am Systemgehäuse befestigt ist [2, 3].

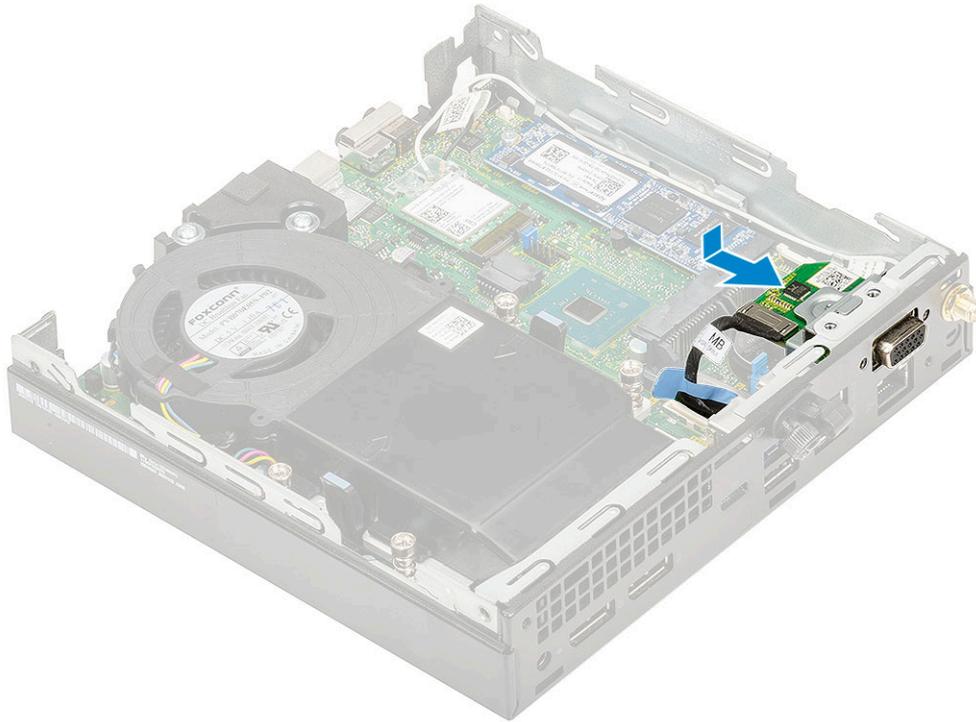


c Ziehen und heben Sie die optionale Karte aus dem System heraus.

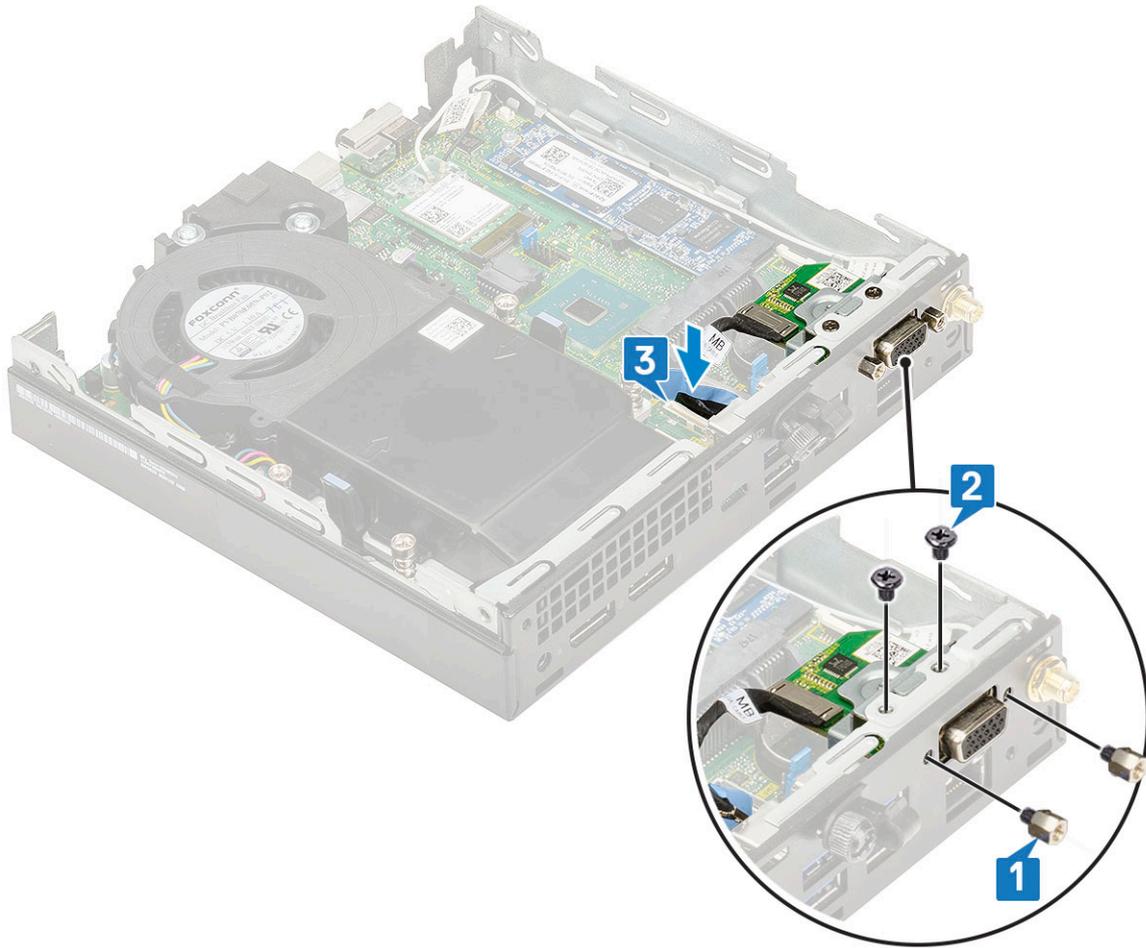


# Installieren des optionalen Moduls

- 1 So setzen Sie die optionale Karte ein:
  - a Platzieren und richten Sie die optionale Karte an der dafür vorgesehenen Position im System aus.



- b Bringen Sie die vier Schrauben wieder an, mit denen die optionale Karte am Systemgehäuse befestigt wird [1,2].
    - c Schließen Sie das optionale Kartenkabel an den Anschluss auf der Systemplatine an [3].

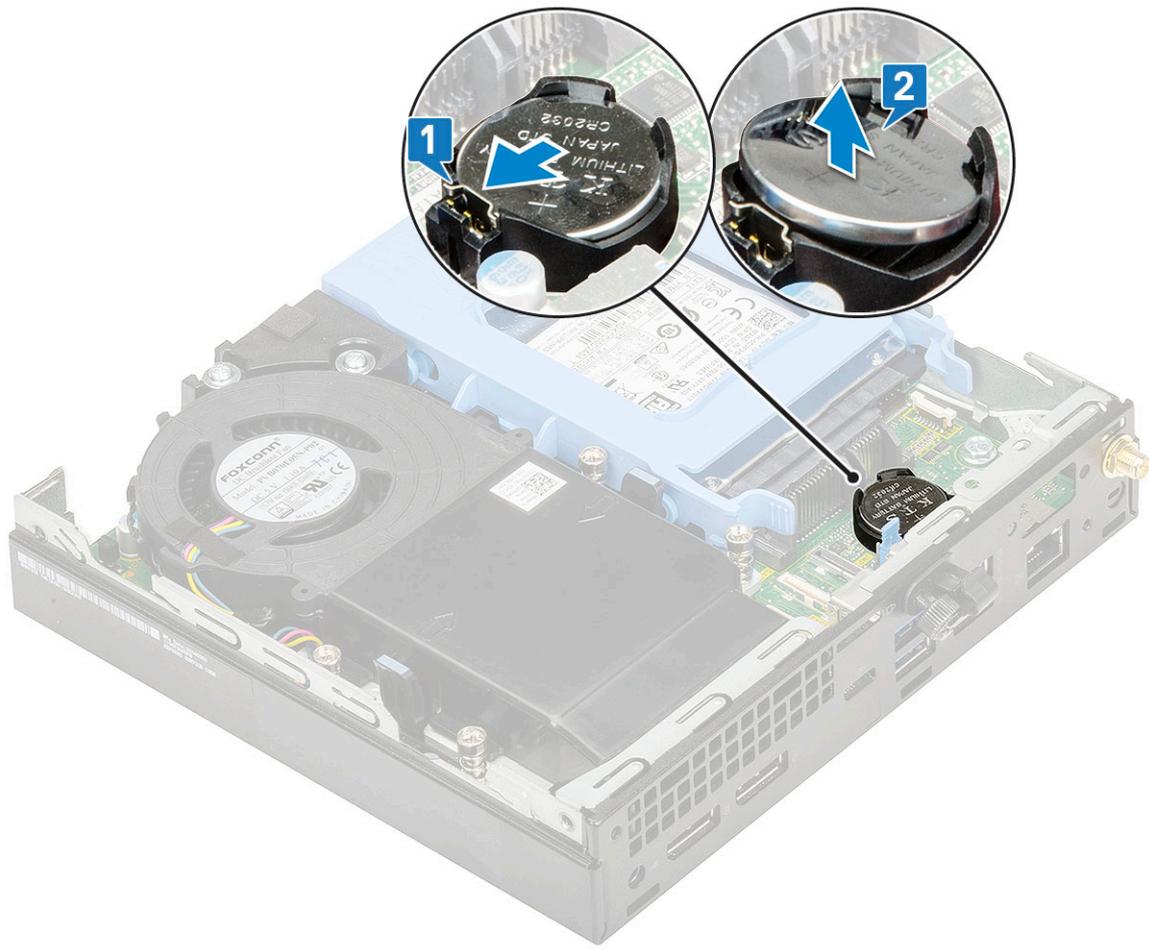


- 2 Bauen Sie folgende Komponenten ein:
  - a [Seitenabdeckung](#)
  - b [2,5-Zoll-Festplattenbaugruppe](#)
- 3 Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

## Knopfzellenbatterie

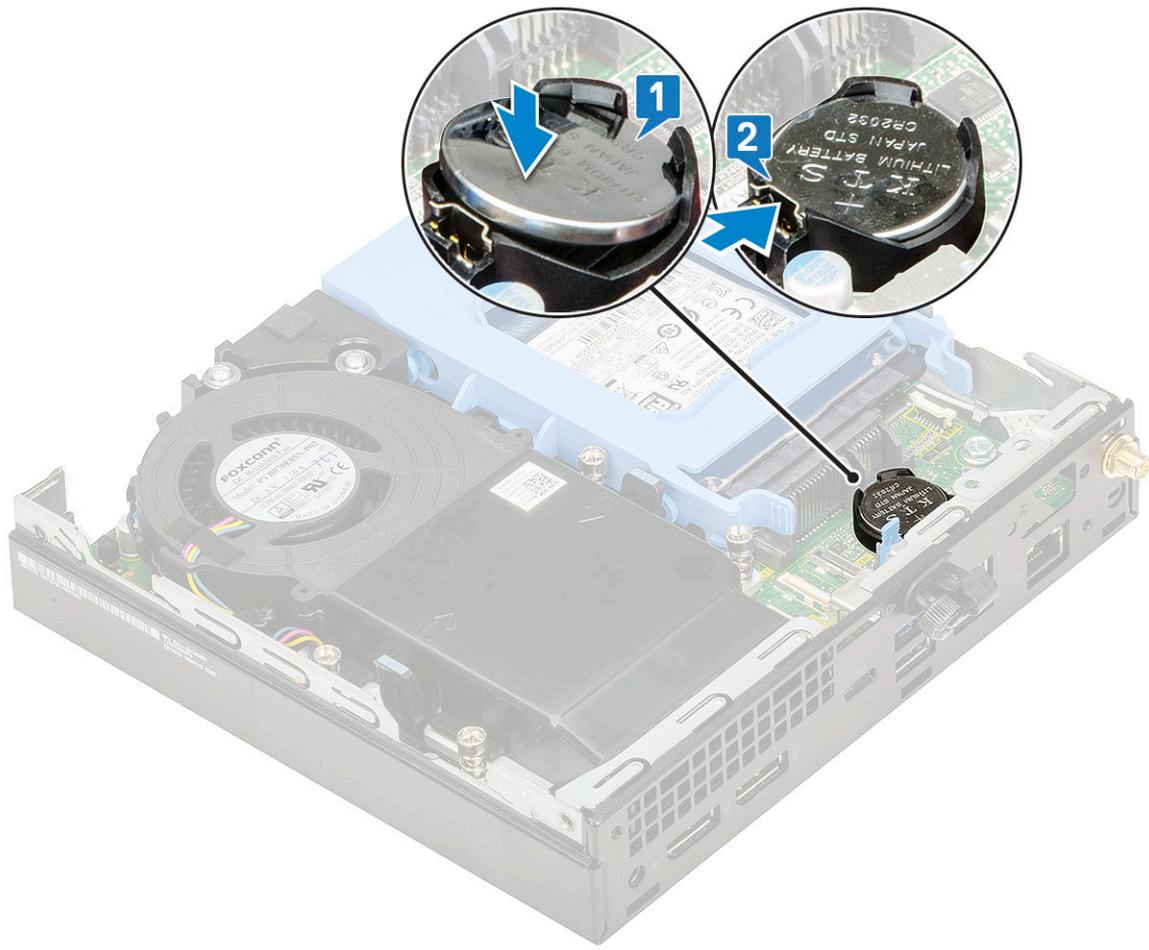
### Entfernen der Knopfzellenbatterie

- 1 Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
- 2 Entfernen Sie folgende Komponenten:
  - a [Seitenabdeckung](#)
  - b [Optionales Modul](#)
- 3 So entfernen Sie die Knopfzellenbatterie:
  - a Drücken Sie den Freigabehebel, bis die Knopfzellenbatterie herauspringt [1].
  - b Entfernen Sie die Knopfzellenbatterie aus der Systemplatine [2].



## Einsetzen der Knopfzellenbatterie

- 1 So setzen Sie die Knopfzellenbatterie ein:
  - a Halten Sie die Batterie mit dem „+“-Symbol für den positiven Pol nach oben und schieben Sie sie unter die Sicherungsglaschen auf der positiven Seite des Systemplatinenanschlusses [1].
  - b Drücken Sie die Batterie in den Anschluss, bis sie einrastet [2].



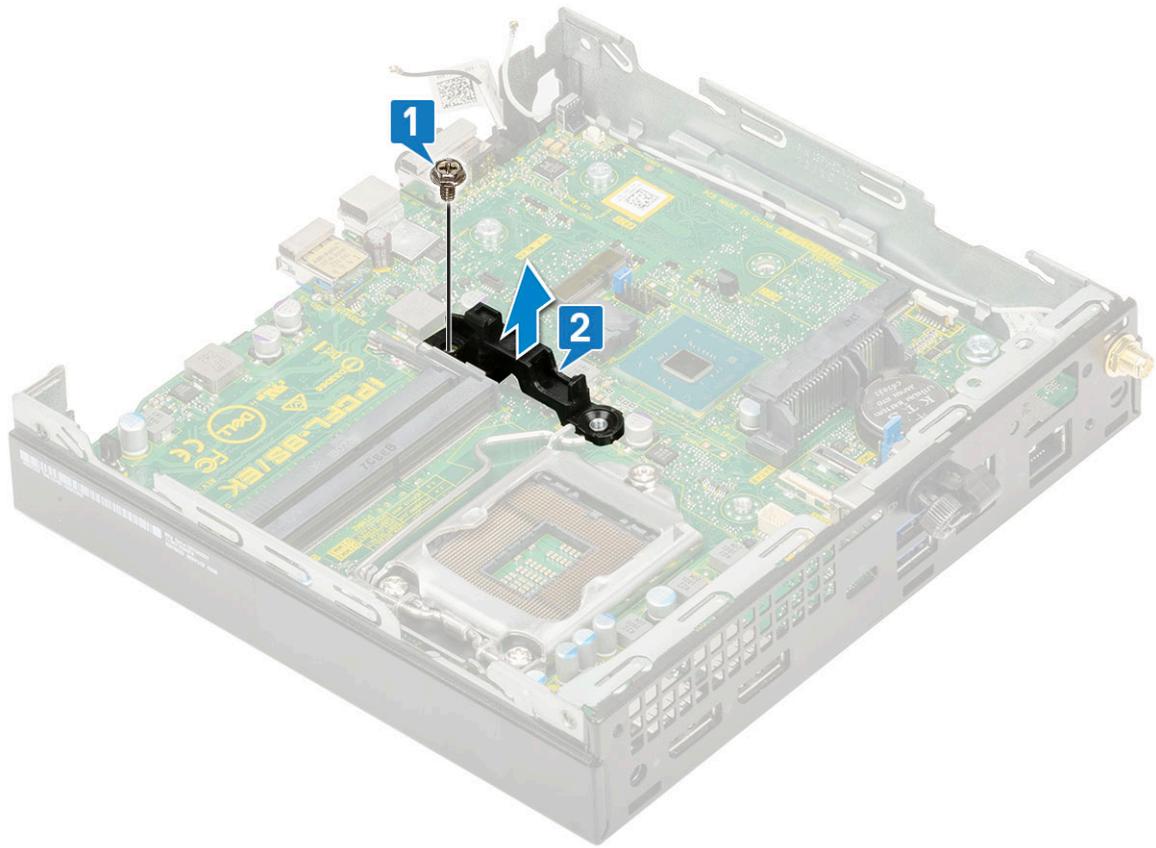
- 2 Installieren Sie die folgenden Komponenten:
  - a [Seitenabdeckung](#)
  - b [Optionales Modul](#)
- 3 Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

## Systemplatine

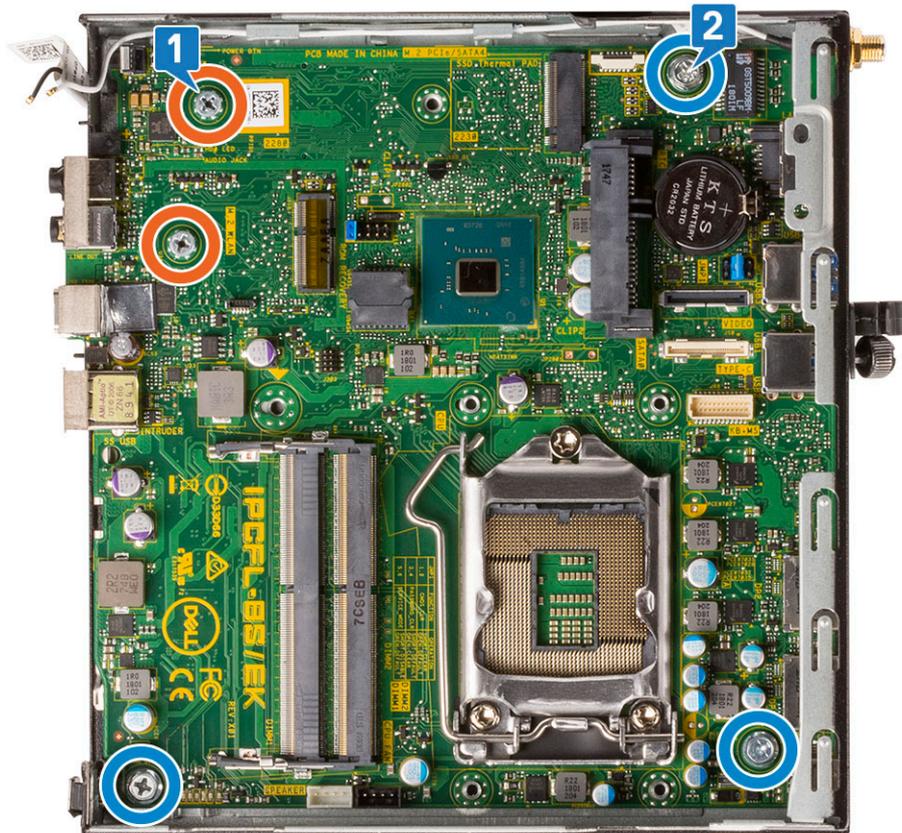
### Entfernen der Systemplatine

- 1 Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
- 2 Entfernen Sie folgende Komponenten:
  - a [Seitenabdeckung](#)
  - b [2,5-Zoll-Festplattenbaugruppe](#)
  - c [Kühlkörperlüfter](#)
  - d [WLAN](#)
  - e [M.2 PCIe SSD](#)
  - f [Speichermodul](#)
  - g [Optionales Modul](#)
  - h [Kühlkörper](#)
  - i [Prozessor](#)
- 3 So entfernen Sie die HDD-Trägerstützhalterung:
  - a Entfernen Sie die Schraube, mit der die HDD-Trägerstützhalterung an der Systemplatine befestigt ist [1].

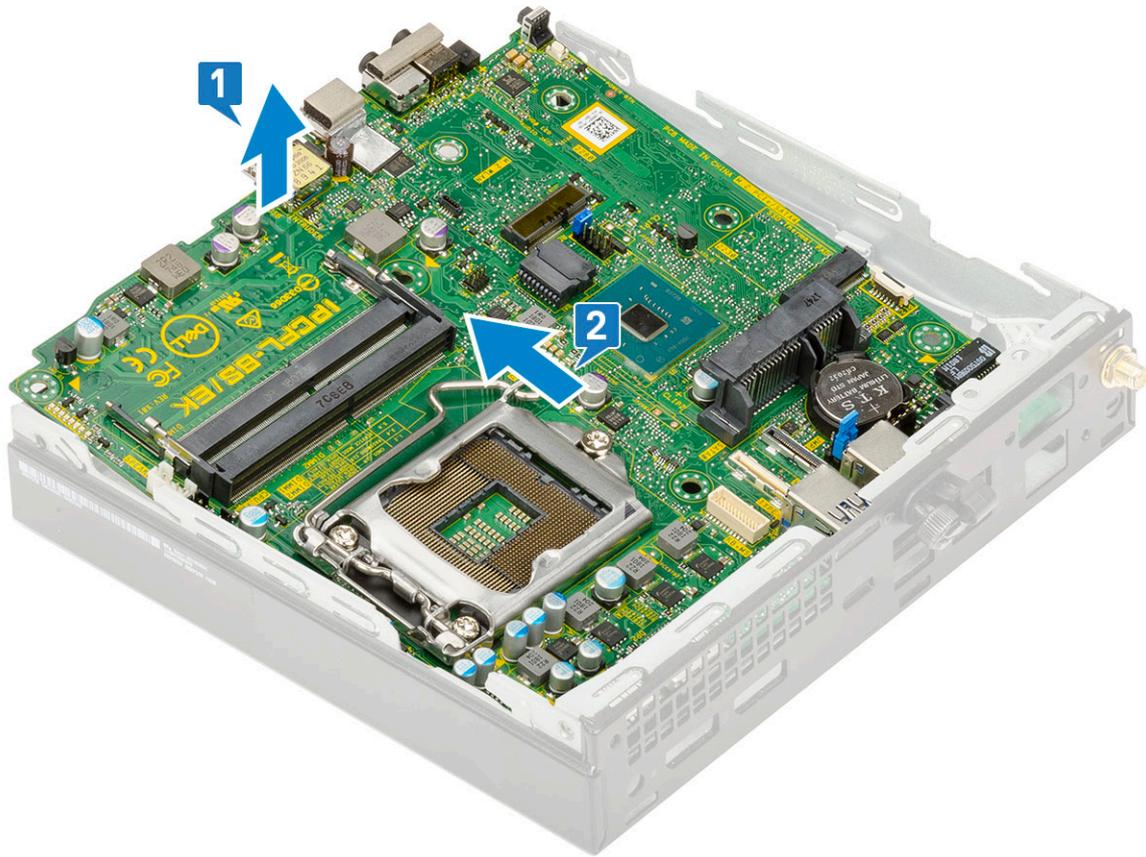
- b Heben Sie die HDD-Trägerstützhalterung von der Systemplatine [2].



- 4 So entfernen Sie die Systemplatine:
- a Entfernen Sie die zwei M3x4-Schrauben [1] und drei 6-32x5,4-Schrauben [2], mit denen die Systemplatine am System befestigt ist.

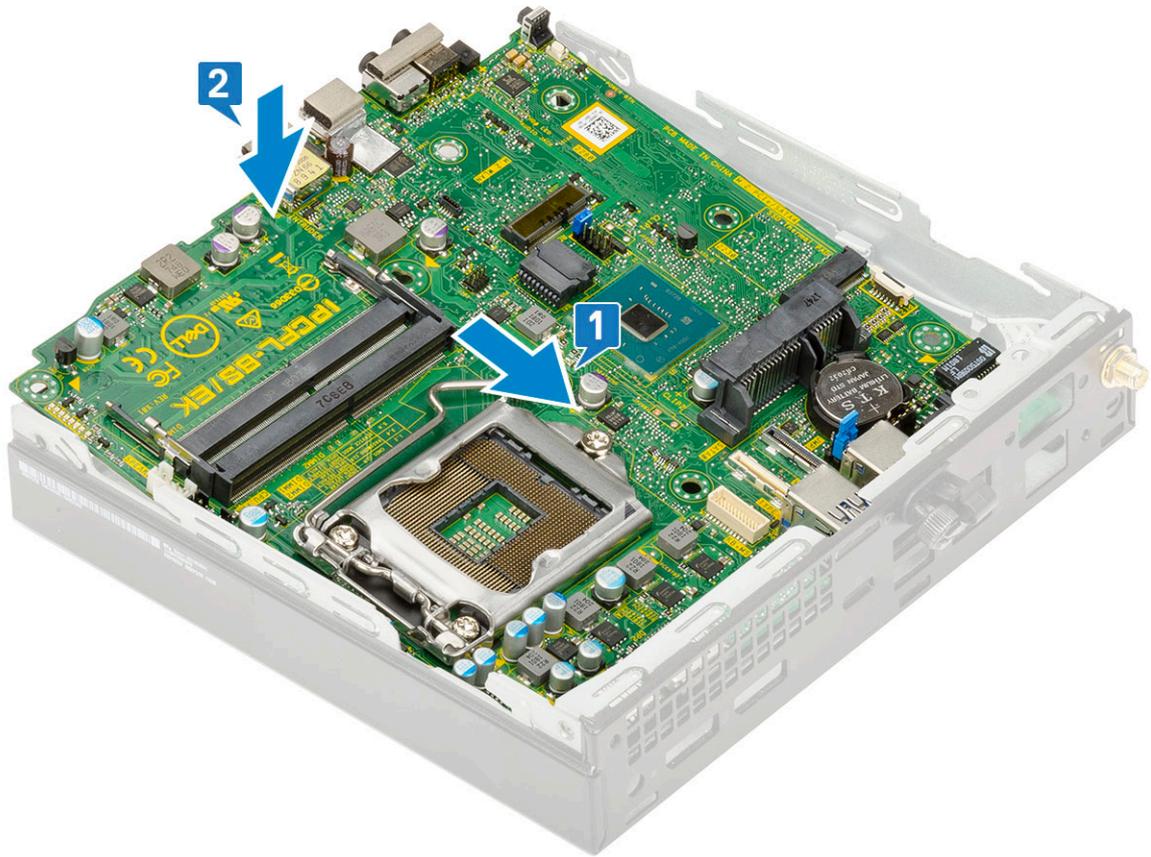


- b Heben Sie die Systemplatine, um die Anschlüsse von der Rückseite des Computers zu lösen [1].
- c Schieben Sie die Systemplatine aus dem Computer [2].

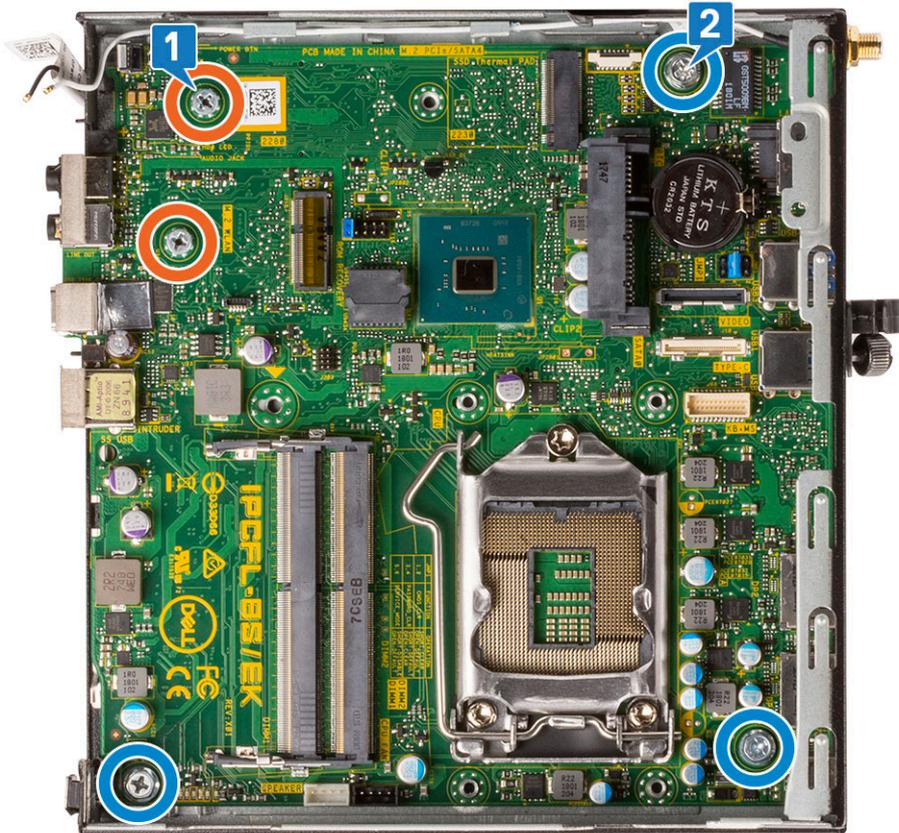


## Installieren der Systemplatine

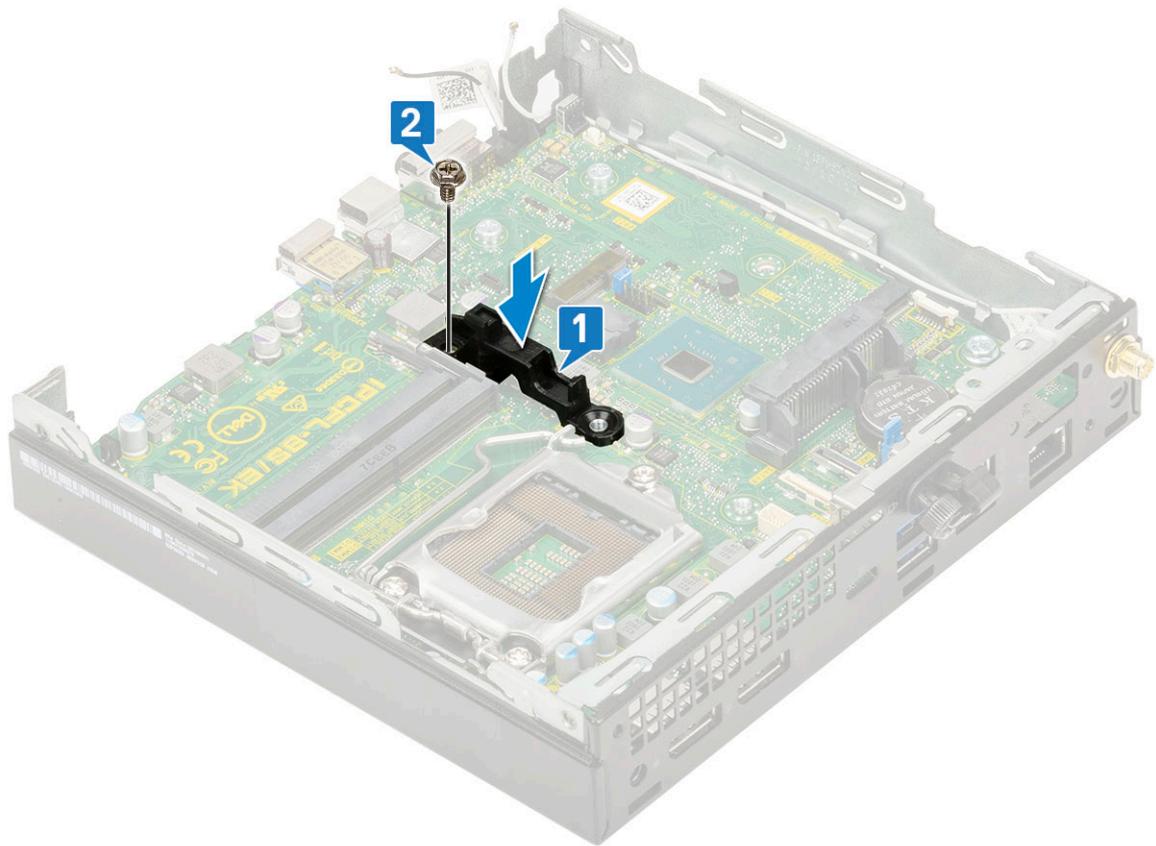
- 1 So installieren Sie die Systemplatine:
  - a Fassen Sie die Systemplatine an den Rändern an und richten Sie sie auf die Rückseite des Systems aus.
  - b Senken Sie die Systemplatine in das System ab, bis die Anschlüsse auf der Rückseite der Systemplatine an den Steckplätzen im Gehäuse und die Schraubenöffnungen der Systemplatine an den Abstandshaltern des Systems ausgerichtet sind [1, 2].



- c Bringen Sie die beiden M3x4-Schrauben [1] und drei 6-32x5,4-Schrauben [2] wieder an, mit denen die Systemplatine am System befestigt wird.



- d Setzen Sie die HDD-Trägerstützhalterung auf die Systemplatine [1].
- e Bringen Sie die Schraube wieder an, mit der die HDD-Trägerstützhalterung an der Systemplatine befestigt wird [2].



2 Bauen Sie folgende Komponenten ein:

- a Prozessor
- b Kühlkörper
- c Speichermodul
- d Optionales Modul
- e M.2 PCIe SSD
- f WLAN
- g Kühlkörperlüfter
- h 2,5-Zoll-Festplattenbaugruppe
- i Seitenabdeckung

3 Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers.](#)

## Fehlerbehebung

### Enhanced Pre-boot System Assessment (ePSA, Erweiterte Systemtests vor Hochfahren des Computers)

Die ePSA-Diagnose (auch als Systemdiagnose bezeichnet) führt eine komplette Prüfung der Hardware durch. Die ePSA-Diagnose ist in das BIOS integriert und wird intern vom BIOS gestartet. Die integrierte Systemdiagnose bietet eine Reihe von Optionen für bestimmte Geräte oder Gerätegruppen mit folgenden Funktionen:

- Tests automatisch oder in interaktivem Modus durchführen
- Tests wiederholen
- Testergebnisse anzeigen oder speichern
- Gründliche Tests durchführen, um weitere Testoptionen für Zusatzinformationen über die fehlerhaften Geräte zu erhalten
- Statusmeldungen anzeigen, die angeben, ob Tests erfolgreich abgeschlossen wurden
- Fehlermeldungen über Probleme während des Testvorgangs anzeigen

**⚠ VORSICHT: Verwenden Sie die Systemdiagnose ausschließlich zum Testen des Computers. Die Verwendung dieses Programms auf anderen Computern kann zu ungültigen Ergebnissen oder Fehlermeldungen führen.**

**① ANMERKUNG: Einige Tests für bestimmte Geräte erfordern Benutzeraktionen. Stellen Sie sicher, dass Sie am Computerterminal sind, wenn die Diagnosetests durchgeführt werden.**

### Ausführen der ePSA-Diagnose

- 1 Sie können die Diagnose beim Hochfahren mit einem der oben genannten Verfahren aufrufen.
- 2 Im einmaligen Startmenü können Sie mit den Pfeiltasten zwischen ePSA und Diagnose auswählen und die gewählte Option mit der Eingabetaste starten.  
Durch Fn+PWR wird der auf dem Bildschirm ausgewählte Diagnosestart aktualisiert und die ePSA/Diagnose direkt gestartet.
- 3 Wählen Sie auf dem Startmenü-Bildschirm die Option **Diagnostics** (Diagnose).
- 4 Drücken Sie auf den Pfeil in der unteren rechten Ecke, um zur Seitenliste zu gehen.  
Die erkannten Elemente sind hier aufgelistet und werden getestet.
- 5 Bei etwaigen Problemen werden Fehlercodes angezeigt.  
Notieren Sie sich den Fehlercode und die Validierungsnummer und wenden Sie sich an Dell.

### Ausführen eines Diagnosetests auf einem bestimmten Gerät

- 1 Drücken Sie die Esc-Taste und klicken Sie auf **Yes** (Ja), um den Diagnosetest zu beenden.
- 2 Wählen Sie auf der linken Seite das Gerät aus und klicken Sie auf **Run Tests** (Test durchführen).
- 3 Bei etwaigen Problemen werden Fehlercodes angezeigt.  
Notieren Sie sich den Fehlercode und die Validierungsnummer und wenden Sie sich an Dell.

## Diagnose

Der Computer POST (Power On Self Test) stellt sicher, dass die grundlegenden Computeranforderungen erfüllt sind und die Hardware adäquat arbeitet, bevor der Bootprozess beginnt. Wenn der Computer den POST erfüllt, fährt der Computer im normalen Modus hoch.

Wenn der Computer den POST hingegen nicht erfüllt, sendet der Computer eine Reihe von LED-Codes während des Systemstarts. Die System-LED ist auf den Betriebsschalter integriert.

Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Anzeigemuster und was diese angeben.

**Tabelle 3. Power-LED-Zusammenfassung**

Gelbe LED-Zustandsanzeige	Weißer LED-Zustandsanzeige	Systemzustand	Anmerkungen
Aus	Aus	S5	
Aus	Blinkend	S3, nicht PWRGD_PS	
Vorheriger Zustand	Vorheriger Zustand	S3, nicht PWRGD_PS	Dieser Eintrag sieht die Möglichkeit einer Verzögerung von SLP_S3# aktiv zu PWRGD_PS inaktiv vor.
Blinkend	Aus	S0, nicht PWRGD_PS	
Stetig	Aus	S0, nicht PWRGD_PS, Codeabruf = 0	
Aus	Stetig	S0, nicht PWRGD_PS, Codeabruf = 1	Dies deutet darauf hin, dass der Host BIOS mit der Ausführung begonnen hat und das LED-Register nun beschrieben werden kann.

**Tabelle 4. Fehler beim Blinken der gelben LED**

Gelbe LED-Zustandsanzeige	Weißer LED-Zustandsanzeige	Systemzustand	Anmerkungen
2	1	MBD fehlerhaft	MBD fehlerhaft – Zeilen A, G, H und J von Tabelle 12.4 in den technischen Daten zu SIO – Pre-Post-Anzeigen [40]
2	2	MB fehlerhaft, PSU oder Verkabelung	MBD fehlerhaft, PSU oder PSU-Verkabelung – Zeilen B, C und D von Tabelle 12.4 in den technischen Daten zu SIO [40]
2	3	MBD fehlerhaft, DIMMS oder CPU	MBD fehlerhaft, DIMMS oder CPU – Zeilen F und K von Tabelle 12.4 in den technischen Daten zu SIO [40]
2	4	Fehlerhafte Knopfzelle	Fehlerhafte Knopfzelle – Zeile M von Tabelle 12.4 in den technischen Daten zu SIO [40]

**Tabelle 5. Zustände unter der Kontrolle von Host BIOS**

Gelbe LED-Zustandsanzeige	Weißer LED-Zustandsanzeige	Systemzustand	Anmerkungen
2	5	BIOS-Zustand 1	BIOS-Post-Code (altes LED-Muster 0001), BIOS beschädigt.
2	6	BIOS-Zustand 2	BIOS-Post-Code (altes LED-Muster 0010), CPU-Konfiguration oder CPU-Fehler.
2	7	BIOS-Zustand 3	BIOS-Post-Code (altes LED-Muster 0011), MEM-

Gelbe LED-Zustandsanzeige	Weißer LED-Zustandsanzeige	Systemzustand	Anmerkungen
			Konfiguration in Bearbeitung. Entsprechende MEM-Module erkannt, aber ein Fehler ist aufgetreten.
3	1	BIOS-Zustand 4	BIOS-Post-Code (altes LED-Muster 0100). Kombinieren Sie die PCI-Gerätekonfiguration bzw. einen entsprechenden Fehler mit der Videosubsystem-Konfiguration bzw. dem entsprechenden Fehler. BIOS für die Beseitigung des 0101-Videocodes.
3	2	BIOS-Zustand 5	BIOS-Post-Code (altes LED-Muster 0110). Kombinieren Sie die Speicher- und USB-Konfiguration bzw. den entsprechenden Fehler. BIOS für die Beseitigung des 0111-USB-Codes.
3	3	BIOS-Zustand 6	BIOS-Post-Code (alte LED-Muster 1000). MEM-Konfiguration, kein Speicher erkannt.
3	4	BIOS-Zustand 7	BIOS-Post-Code (altes LED-Muster 1001). Schwerwiegender Fehler bei der Hauptplatine.
3	5	BIOS-Zustand 8	BIOS-Post-Code (altes LED-Muster 1010). MEM-Konfiguration, Module inkompatibel oder ungültige Konfiguration.
3	6	BIOS-Zustand 9	BIOS-Post-Code (altes LED-Muster 1011). Kombinieren Sie andere Pre-Video-Aktivitäten und die Ressourcen-Konfigurationscodes. BIOS für die Beseitigung des 1100-Codes.
3	7	BIOS-Zustand 10	BIOS-Post-Code (altes LED-Muster 1110). Andere Pre-Post-Aktivitäten, Ablauf im Anschluss an Videoinitialisierung.

## Diagnose-Fehlermeldungen

Tabelle 6. Diagnose-Fehlermeldungen

Fehlermeldungen	Beschreibung
AUXILIARY DEVICE FAILURE	Das Touchpad oder die externe Maus ist möglicherweise fehlerhaft. Prüfen Sie bei einer externen Maus die Kabelverbindung. Aktivieren

## Fehlermeldungen

## Beschreibung

BAD COMMAND OR FILE NAME	Sie die Option <b>Pointing Device</b> (Zeigegerät) im System-Setup-Programm.
CACHE DISABLED DUE TO FAILURE	Überprüfen Sie die Schreibweise des Befehls, die Position der Leerstellen und den angegebenen Zugriffspfad. Der im Mikroprozessor integrierte Primär-Cache ist ausgefallen. <b>Kontaktaufnahme mit Dell</b>
CD DRIVE CONTROLLER FAILURE	Das optische Laufwerk reagiert nicht auf die Befehle vom Computer.
DATA ERROR	Die Daten auf der Festplatte können nicht gelesen werden.
DECREASING AVAILABLE MEMORY	Eines oder mehrere Speichermodule sind unter Umständen beschädigt oder nicht ordnungsgemäß eingesetzt. Setzen Sie die Speichermodule neu ein oder wechseln Sie sie gegebenenfalls aus.
DISK C: FAILED INITIALIZATION	Die Festplatte konnte nicht initialisiert werden. Führen Sie die Festplattenlaufwerk-Tests von <b>Dell Diagnostics</b> aus.
DRIVE NOT READY	Zum Fortsetzen dieses Vorgangs muss eine Festplatte im Laufwerkschacht vorhanden sein. Installieren Sie eine Festplatte im Laufwerkschacht.
ERROR READING PCMCIA CARD	Der Computer kann die ExpressCard nicht erkennen. Setzen Sie die Karte neu ein oder verwenden Sie eine andere Karte.
EXTENDED MEMORY SIZE HAS CHANGED	Die im NVRAM (nichtflüchtiger Speicher) verzeichnete Speichergröße stimmt nicht mit dem im Computer installierten Speichermodul überein. Den Computer neu starten. Wenn der Fehler erneut auftritt, <b>wenden Sie sich an Dell</b> .
THE FILE BEING COPIED IS TOO LARGE FOR THE DESTINATION DRIVE	Die Datei, die kopiert werden soll, ist entweder zu groß für den Datenträger oder es steht nicht genügend Speicherplatz auf dem Datenträger zur Verfügung. Kopieren Sie die Datei auf einen anderen Datenträger oder verwenden Sie einen Datenträger mit mehr Kapazität.
A FILENAME CANNOT CONTAIN ANY OF THE FOLLOWING CHARACTERS: \ / : * ? " < >   -	Verwenden Sie diese Zeichen nicht in Dateinamen.
GATE A20 FAILURE	Unter Umständen ist ein Speichermodul nicht ordnungsgemäß befestigt. Setzen Sie das Speichermodul neu ein oder wechseln Sie es gegebenenfalls aus.
GENERAL FAILURE	Das Betriebssystem kann den Befehl nicht ausführen. Im Anschluss an die Meldung werden in der Regel detaillierte Informationen angezeigt. Beispiel: Bei <code>Printer out of paper. Take the appropriate action.</code>
HARD-DISK DRIVE CONFIGURATION ERROR	Der Computer kann den Laufwerktyp nicht erkennen. Fahren Sie den Computer herunter, entfernen Sie die Festplatte und starten Sie den Computer vom optischen Laufwerk neu. Fahren Sie anschließend den Computer herunter, installieren Sie das Festplattenlaufwerk erneut und starten Sie den Computer neu. Führen Sie die Festplattenlaufwerk-Tests ( <b>Hard Disk Drive</b> -Tests) von <b>Dell Diagnostics</b> aus.
HARD-DISK DRIVE CONTROLLER FAILURE 0	Das Festplattenlaufwerk reagiert nicht auf die Befehle des Computers. Fahren Sie den Computer herunter, entfernen Sie die Festplatte und starten Sie den Computer vom optischen Laufwerk

HARD-DISK DRIVE FAILURE

neu. Fahren Sie anschließend den Computer herunter, installieren Sie das Festplattenlaufwerk erneut und starten Sie den Computer neu. Besteht das Problem weiterhin, installieren Sie ein anderes Laufwerk. Führen Sie die Festplattenlaufwerk-Tests (**Hard Disk Drive-Tests**) von **Dell Diagnostics** aus.

HARD-DISK DRIVE READ FAILURE

Das Festplattenlaufwerk reagiert nicht auf die Befehle des Computers. Fahren Sie den Computer herunter, entfernen Sie die Festplatte und starten Sie den Computer vom optischen Laufwerk neu. Fahren Sie anschließend den Computer herunter, installieren Sie das Festplattenlaufwerk erneut und starten Sie den Computer neu. Besteht das Problem weiterhin, installieren Sie ein anderes Laufwerk. Führen Sie die Festplattenlaufwerk-Tests (**Hard Disk Drive-Tests**) von **Dell Diagnostics** aus.

INSERT BOOTABLE MEDIA

Das Festplattenlaufwerk ist eventuell defekt. Fahren Sie den Computer herunter, entfernen Sie die Festplatte und starten Sie den Computer vom optischen Laufwerk neu. Fahren Sie anschließend den Computer herunter, installieren Sie das Festplattenlaufwerk erneut und starten Sie den Computer neu. Besteht das Problem weiterhin, installieren Sie ein anderes Laufwerk. Führen Sie die Festplattenlaufwerk-Tests (**Hard Disk Drive-Tests**) von **Dell Diagnostics** aus.

INVALID CONFIGURATION INFORMATION-PLEASE RUN SYSTEM SETUP PROGRAM

Das Betriebssystem versucht, von einem nicht startfähigen Datenträger, beispielsweise einem optischen Laufwerk, zu starten. Insert bootable media (Startfähigen Datenträger einlegen)

KEYBOARD CLOCK LINE FAILURE

Die Systemkonfigurationsdaten stimmen nicht mit der Hardwarekonfiguration überein. Diese Meldung wird in der Regel nach der Installation eines Speichermoduls angezeigt. Korrigieren Sie die entsprechenden Optionen im System-Setup-Programm.

KEYBOARD CONTROLLER FAILURE

Überprüfen Sie bei einer externen Tastatur die Kabelverbindung. Führen Sie den Tastatur-Controller-Test (**Keyboard Controller-Test**) von **Dell Diagnostics** aus.

KEYBOARD DATA LINE FAILURE

Überprüfen Sie bei einer externen Tastatur die Kabelverbindung. Starten Sie den Computer neu und berühren Sie Tastatur oder Maus während der Startroutine nicht. Führen Sie den Tastatur-Controller-Test (**Keyboard Controller-Test**) von **Dell Diagnostics** aus.

KEYBOARD STUCK KEY FAILURE

Überprüfen Sie bei einer externen Tastatur die Kabelverbindung. Führen Sie den Tastatur-Controller-Test (**Keyboard Controller-Test**) von **Dell Diagnostics** aus.

LICENSED CONTENT IS NOT ACCESSIBLE IN MEDIADIRECT

Überprüfen Sie bei einer externen Tastatur oder einem externen Tastenblock die Kabelverbindung. Starten Sie den Computer neu und berühren Sie Tastatur oder Tasten während der Startroutine nicht. Führen Sie den Test auf feststeckende Tasten (**Stuck Key**) von **Dell Diagnostics** aus.

MEMORY ADDRESS LINE FAILURE AT ADDRESS, READ VALUE EXPECTING VALUE

Dell MediaDirect kann die Beschränkungen "Digital Rights Management (DRM)" (Digitales Rechte-Management) in der Datei nicht überprüfen. Daher kann die Datei nicht abgespielt werden.

Ein Speichermodul ist möglicherweise fehlerhaft oder falsch eingesetzt. Setzen Sie das Speichermodul neu ein oder wechseln Sie es gegebenenfalls aus.

## Fehlermeldungen

## Beschreibung

MEMORY ALLOCATION ERROR

Das gerade gestartete Programm steht in Konflikt mit dem Betriebssystem, einem anderen Anwendungsprogramm oder einem Dienstprogramm. Fahren Sie den Computer herunter, warten Sie 30 Sekunden und starten Sie ihn dann neu. Führen Sie das Programm erneut aus. Wird die Fehlermeldung wieder angezeigt, lesen Sie in der Dokumentation zur Software nach.

MEMORY DOUBLE WORD LOGIC FAILURE AT ADDRESS,  
READ VALUE EXPECTING VALUE

Ein Speichermodul ist möglicherweise fehlerhaft oder falsch eingesetzt. Setzen Sie das Speichermodul neu ein oder wechseln Sie es gegebenenfalls aus.

MEMORY ODD/EVEN LOGIC FAILURE AT ADDRESS, READ  
VALUE EXPECTING VALUE

Ein Speichermodul ist möglicherweise fehlerhaft oder falsch eingesetzt. Setzen Sie das Speichermodul neu ein oder wechseln Sie es gegebenenfalls aus.

MEMORY WRITE/READ FAILURE AT ADDRESS, READ  
VALUE EXPECTING VALUE

Ein Speichermodul ist möglicherweise fehlerhaft oder falsch eingesetzt. Setzen Sie das Speichermodul neu ein oder wechseln Sie es gegebenenfalls aus.

NO BOOT DEVICE AVAILABLE

Der Computer kann das Festplattenlaufwerk nicht finden. Ist die Festplatte als Startgerät festgelegt, stellen Sie sicher, dass das Laufwerk installiert, richtig eingesetzt und als Startlaufwerk partitioniert ist.

NO BOOT SECTOR ON HARD DRIVE

Das Betriebssystem ist möglicherweise beschädigt. **Wenden Sie sich an Dell.**

NO TIMER TICK INTERRUPT

Möglicherweise arbeitet ein Chip auf der Systemplatine nicht einwandfrei. Führen Sie die System-Set-Überprüfung (**System Set**) von **Dell Diagnostics** aus.

NOT ENOUGH MEMORY OR RESOURCES. EXIT SOME  
PROGRAMS AND TRY AGAIN

Es sind zu viele Programme geöffnet. Schließen Sie alle Fenster und öffnen Sie das gewünschte Programm.

OPERATING SYSTEM NOT FOUND

Neuinstallation des Betriebssystems. Wenn das Problem weiterhin besteht, **wenden Sie sich an Dell.**

OPTIONAL ROM BAD CHECKSUM

Das optionale ROM ist ausgefallen. **Wenden Sie sich an Dell.**

SECTOR NOT FOUND

Das Betriebssystem kann einen Sektor auf der Festplatte nicht finden. Entweder ist ein Sektor defekt oder die Dateizuweisungstabelle (File Allocation Table, FAT) auf der Festplatte ist beschädigt. Führen Sie das Fehlerprüfprogramm von Windows aus, um die Dateistruktur auf der Festplatte zu überprüfen. Eine entsprechende Anleitung finden Sie in **Windows Help and Support** (Windows-Hilfe und Support) (klicken Sie zu diesem Zwecke auf **Start > Help and Support** (Start < Hilfe und Support)). Wenn eine große Anzahl an Sektoren defekt ist, müssen Sie die Daten sichern (falls möglich) und die Festplatte formatieren.

SEEK ERROR

Das Betriebssystem kann eine bestimmte Spur auf der Festplatte nicht finden.

SHUTDOWN FAILURE

Möglicherweise arbeitet ein Chip auf der Systemplatine nicht einwandfrei. Führen Sie die System-Set-Überprüfung (**System Set**) von **Dell Diagnostics** aus. Wenn die Meldung erneut angezeigt wird, **wenden Sie sich an Dell.**

TIME-OF-DAY CLOCK LOST POWER

Die Systemkonfigurationseinstellungen sind fehlerhaft. Schließen Sie den Computer an eine Steckdose an, um den Akku aufzuladen. Wenn das Problem weiterhin besteht, versuchen Sie, die Daten

## Fehlermeldungen

## Beschreibung

TIME-OF-DAY CLOCK STOPPED

wiederherzustellen, indem Sie das System-Setup-Programm aufrufen und das Programm anschließend sofort beenden. Wenn die Meldung erneut angezeigt wird, **wenden Sie sich an Dell**.

TIME-OF-DAY NOT SET-PLEASE RUN THE SYSTEM SETUP PROGRAM

Die Reservebatterie, mit der die Systemkonfigurationseinstellungen unterstützt werden, muss unter Umständen wieder aufgeladen werden. Schließen Sie den Computer an eine Steckdose an, um den Akku aufzuladen. Wenn das Problem weiterhin besteht, **wenden Sie sich an Dell**.

TIMER CHIP COUNTER 2 FAILED

Die Uhrzeit- bzw. Datumsangaben, die im System-Setup-Programm gespeichert sind, stimmen nicht mit der Systemuhr überein. Korrigieren Sie die Einstellungen der Optionen **Date and Time** (Datum und Uhrzeit).

UNEXPECTED INTERRUPT IN PROTECTED MODE

Möglicherweise arbeitet ein Chip auf der Systemplatine nicht einwandfrei. Führen Sie die System-Set-Überprüfung (**System Set**) von **Dell Diagnostics** aus.

X:\ IS NOT ACCESSIBLE. THE DEVICE IS NOT READY

Der Tastatur-Controller ist möglicherweise defekt oder ein Speichermodul ist möglicherweise nicht richtig befestigt. Führen Sie die Systemspeicherüberprüfung (**System Memory**) und die Tastatur-Controller-Tests (**Keyboard Controller**) von **Dell Diagnostics** aus oder **wenden Sie sich an Dell**.

Legen Sie einen Datenträger in das Laufwerk ein und versuchen Sie es erneut.

# Systemfehlermeldungen

Tabelle 7. Systemfehlermeldungen

## Systemmeldung

## Beschreibung

Alert! Previous attempts at booting this system have failed at checkpoint [nnnn]. For help in resolving this problem, please note this checkpoint and contact Dell Technical Support (Alarm! Frühere Versuche, das System zu starten, sind bei Prüfpunkt [nnnn] fehlgeschlagen. Notieren Sie diesen Prüfpunkt und wenden Sie sich an den technischen Support von Dell.)

In drei aufeinanderfolgenden Versuchen konnte der Computer die Startroutine aufgrund desselben Fehlers nicht abschließen.

CMOS checksum error (CMOS-Prüfsummenfehler)

RTC wurde zurückgesetzt, die **BIOS-Setup**-Standardeinstellungen wurden geladen.

CPU fan failure (Ausfall des CPU-Lüfters)

Der Prozessorlüfter ist ausgefallen.

System fan failure (Ausfall des Systemlüfters)

Der Systemlüfter ist ausgefallen.

Hard-disk drive failure  
(Festplattenlaufwerkfehler)

Möglicher Festplattenfehler beim POST.

Keyboard failure (Tastaturfehler)

Tastaturfehler oder instabile Tastaturkabelverbindung. Wenn das Problem durch erneutes festes Anschließen des Kabels nicht behoben wird, tauschen Sie die Tastatur aus.

## Systemmeldung

No boot device available (Kein Startgerät verfügbar)

No timer tick interrupt (Kein periodischer Interrupt)

NOTICE - Hard Drive SELF MONITORING SYSTEM has reported that a parameter has exceeded its normal operating range. Dell recommends that you back up your data regularly. A parameter out of range may or may not indicate a potential hard drive problem. (VORSICHT: Das SELF MONITORING SYSTEM des Festplattenlaufwerks hat gemeldet, dass ein Parameter den Wertebereich für den normalen Betrieb überschritten hat. Dell empfiehlt, dass Sie Ihre Daten regelmäßig sichern. Ein außerhalb des normalen Wertebereichs liegender Parameter kann auf ein mögliches Problem mit dem Festplattenlaufwerk hinweisen.)

## Beschreibung

Auf der Festplatte ist keine startfähige Partition vorhanden, das Festplattenkabel ist nicht richtig angeschlossen, oder es ist kein startfähiges Gerät vorhanden.

- Ist das Festplattenlaufwerk als Startgerät festgelegt, stellen Sie sicher, dass die Kabel ordnungsgemäß angeschlossen sind und das Laufwerk installiert und als Startlaufwerk partitioniert ist.
- Rufen Sie das System-Setup-Programm auf, und prüfen Sie, ob die Angaben zur Startreihenfolge stimmen.

Möglicherweise ist ein Chip auf der Systemplatine oder die Hauptplatine selbst fehlerhaft.

SMART-Fehler, möglicherweise ein Festplattenfehler.

# Wie Sie Hilfe bekommen

## Kontaktaufnahme mit Dell

**ANMERKUNG:** Wenn Sie nicht über eine aktive Internetverbindung verfügen, können Sie Kontaktinformationen auch auf Ihrer Auftragsbestätigung, dem Lieferschein, der Rechnung oder im Dell-Produktkatalog finden.

Dell stellt verschiedene onlinebasierte und telefonische Support- und Serviceoptionen bereit. Da die Verfügbarkeit dieser Optionen je nach Land und Produkt variiert, stehen einige Services in Ihrer Region möglicherweise nicht zur Verfügung. So erreichen Sie den Vertrieb, den Technischen Support und den Kundendienst von Dell:

- 1 Rufen Sie die Website **Dell.com/support** auf.
- 2 Wählen Sie Ihre Supportkategorie.
- 3 Wählen Sie das Land bzw. die Region in der Drop-Down-Liste **Land oder Region auswählen** am unteren Seitenrand aus.
- 4 Klicken Sie je nach Bedarf auf den entsprechenden Service- oder Support-Link.