

Dell OptiPlex 5060 Tower

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 warnt vor möglichen Beschädigungen der Hardware oder vor Datenverlust und zeigt, wie diese vermieden werden können.

 **WARNUNG:** Mit WARNUNG wird auf eine potenziell gefährliche Situation hingewiesen, die zu Sachschäden, Verletzungen oder zum Tod führen kann.

Kapitel 1: Arbeiten am Computer.....	6
Sicherheitshinweise.....	6
Ausschalten des Computers — Windows 10.....	7
Vor der Arbeit an Komponenten im Innern des Computers.....	7
Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers.....	7
Kapitel 2: Technologie und Komponenten.....	8
Prozessoren.....	8
DDR4.....	8
USB-Funktionen.....	9
USB Typ-C.....	12
HDMI 2.0.....	13
Vorteile von DisplayPort gegenüber USB-Typ C.....	14
Kapitel 3: Entfernen und Einbauen von Komponenten.....	15
Empfohlene Werkzeuge.....	15
Liste der Schraubengrößen.....	15
Hauptplatinen-Layout Tower-Modell.....	16
Seitenabdeckung.....	17
Entfernen der Seitenabdeckung.....	17
Anbringen der Seitenabdeckung.....	17
Blende.....	18
Entfernen der Frontverkleidung.....	18
Installieren der Frontverkleidung.....	19
Frontblendenklappe.....	20
Öffnen der Frontblendenklappe.....	20
Schließen der Frontblendenklappe.....	21
Festplattenbaugruppe – 3,5 Zoll und 2,5 Zoll.....	22
Entfernen der 3,5-Zoll-Festplattenbaugruppe.....	22
Entfernen der 3,5-Zoll-Festplatte aus der Laufwerkhalterung.....	23
Installieren der 3,5-Zoll-Festplatte in der Laufwerkhalterung.....	24
Einbauen der 3,5-Zoll-Festplattenbaugruppe.....	24
Entfernen der 2,5-Zoll-Festplattenbaugruppe.....	26
Entfernen des 2,5-Zoll-Laufwerks aus der Laufwerkshalterung.....	26
Installieren des 2,5-Zoll-Festplattenlaufwerks in die Laufwerkhalterung.....	27
Einbauen der 2,5-Zoll-Laufwerksbaugruppe.....	27
Optisches Laufwerk.....	28
Entfernen des optischen Laufwerks.....	28
Installieren eines optischen Laufwerks.....	30
M.2-PCIe--SSD-Laufwerk.....	32
Entfernen eines M.2-SSD-Laufwerks.....	32
Installieren des M.2-SSD-Laufwerks.....	33
SD-Kartenlesegerät.....	34
Entfernen des SD-Kartenlesers.....	34

Installieren des SD-Kartenlesers.....	35
Speichermodul.....	36
Entfernen des Speichermoduls.....	36
Installieren eines Speichermoduls.....	37
Erweiterungskarte.....	38
Entfernen der PCIe-Erweiterungskarte.....	38
Einbauen der PCIe-Erweiterungskarte.....	39
Optionales VGA-Modul.....	40
Entfernen des optionalen VGA-Moduls.....	40
Installieren des optionalen VGA-Moduls.....	41
Netzteil.....	42
Entfernen des Netzteils.....	42
Einbauen des Netzteils.....	44
Eingriffsschalter.....	46
Entfernen des Eingriffsschalters.....	46
Installieren des Eingriffsschalters.....	47
Betriebsschalter.....	48
Entfernen des Netzschalters.....	48
Einbauen des Netzschalters.....	50
Lautsprecher.....	52
Entfernen des Lautsprechers.....	52
Einbauen der Lautsprecher.....	53
Knopfzellenbatterie.....	54
Entfernen der Knopfzellenbatterie.....	54
Einsetzen der Knopfzellenbatterie.....	55
Kühlkörperlüfter.....	56
Entfernen des Kühlkörperlüfters.....	56
Einbauen des Kühlkörperlüfters.....	57
Kühlkörper.....	58
Entfernen des Kühlkörpermoduls.....	58
Einbauen des Kühlkörpers.....	59
Prozessor.....	60
Entfernen des Prozessors.....	60
Installieren des Prozessors.....	61
Systemlüfter.....	62
Entfernen des Systemlüfters.....	62
Installieren des Systemlüfters.....	64
Systemplatine.....	66
Entfernen der Systemplatine.....	66
Einbauen der Systemplatine.....	69
Kapitel 4: Fehlerbehebung.....	72
Enhanced Pre-boot System Assessment (ePSA, Erweiterte Systemtests vor Hochfahren des Computers).....	72
Ausführen der ePSA-Diagnose.....	72
Integrierter Selbsttest des Netzteils.....	73
Diagnose.....	73
Diagnose-Fehlermeldungen.....	75
Systemfehlermeldungen.....	78
Wiederherstellen des Betriebssystems.....	79
Zurücksetzen der Echtzeituhr (RTC).....	79

Sicherungsmedien und Wiederherstellungsoptionen.....	79
Ein- und Ausschalten des WLAN.....	80
Kapitel 5: Wie Sie Hilfe bekommen.....	81
Kontaktaufnahme mit Dell.....	81

Arbeiten am Computer

Themen:

- Sicherheitshinweise
- Ausschalten des Computers — Windows 10
- Vor der Arbeit an Komponenten im Innern des Computers
- Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers



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.
- i ANMERKUNG:** Trennen Sie den Computer vom Netz, bevor Sie die Computerabdeckung oder Verkleidungselemente entfernen. Bringen Sie nach Abschluss der Arbeiten innerhalb des Tablets alle Abdeckungen, Verkleidungselemente und Schrauben wieder an, bevor Sie das Gerät erneut an das Stromnetz anschließen.
- i ANMERKUNG:** 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.
- △ 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.
- i 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.
 - 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 (ePSA-Diagnose)** 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.

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

- Intel Pentium Gold G5400 (2 Kerne/4 MB Cache/4 T/3,1 GHz/35 W); unterstützt Windows 10/Linux
- Intel Pentium Gold G5500 (2 Kerne/4 MB Cache/4 T/3,2 GHz/35 W); unterstützt Windows 10/Linux
- Intel Core i3-8100 (4 Kerne/6 MB Cache/4 T/3,1 GHz/35 W); unterstützt Windows 10/Linux
- Intel Core i3-8300 (4 Kerne/8 MB Cache/4 T/3,2 GHz/35 W); unterstützt Windows 10/Linux
- Intel Core i5-8400 (6 Kerne/9 MB Cache/6 T/bis zu 3,3 GHz/35 W); unterstützt Windows 10/Linux
- Intel Core i5-8500 (6 Kerne/9 MB Cache/6 T/bis zu 3,5 GHz/35 W); unterstützt Windows 10/Linux
- Intel Core i5-8600 (6 Kerne/9 MB Cache/6 T/bis zu 3,7 GHz/35 W); unterstützt Windows 10/Linux
- Intel Core i7-8700 (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.

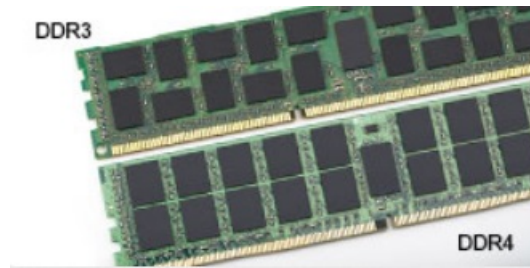


Abbildung 1. Kerbenunterschied

Höhere Stärke

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

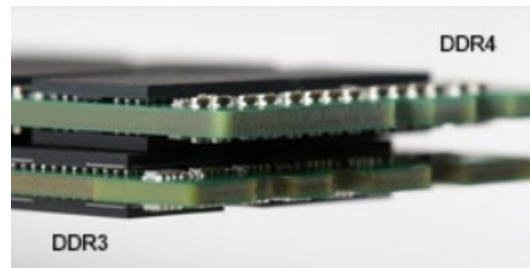


Abbildung 2. Stärkenunterschied

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
- Vollduplex-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.

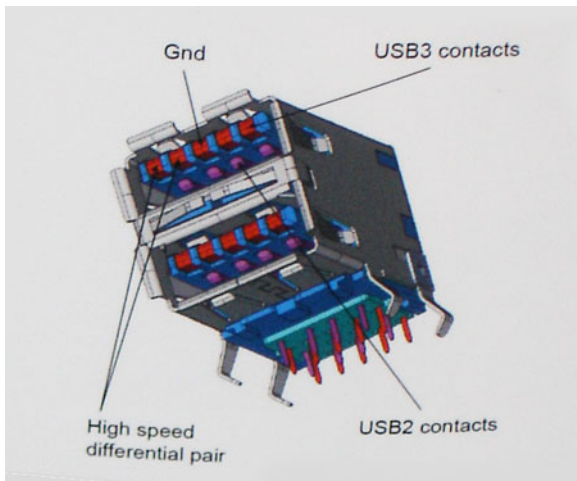


Geschwindigkeit

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.

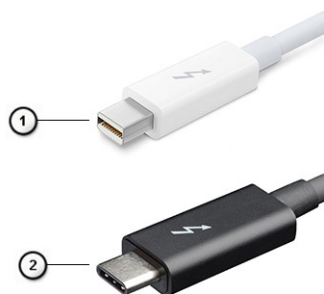


Abbildung 4. Thunderbolt 1 und Thunderbolt 3

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 Fahrumfeldes 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


Themen:

- Empfohlene Werkzeuge
- Liste der Schraubengrößen
- Hauptplatinen-Layout Tower-Modell
- Seitenabdeckung
- Blende
- Frontblendenklappe
- Festplattenbaugruppe – 3,5 Zoll und 2,5 Zoll
- Optisches Laufwerk
- M.2-PCIe--SSD-Laufwerk
- SD-Kartenlesegerät
- Speichermodul
- Erweiterungskarte
- Optionales VGA-Modul
- Netzteil
- Eingriffschalter
- Betriebsschalter
- Lautsprecher
- Knopfzellenbatterie
- Kühlkörperlüfter
- Kühlkörper
- Prozessor
- Systemlüfter
- Systemplatine

Empfohlene Werkzeuge

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

- Kreuzschlitzschraubendreher Nr. 0
- Kreuzschlitzschraubenzieher Nr. 1
- Kunststoffstift

 **ANMERKUNG:** Der Schraubendreher Nr. 0 ist für Schrauben 0-1 und der Schraubendreher Nr. 1 ist für Schrauben 2-4

Liste der Schraubengrößen

Tabelle 2. OptiPlex MT





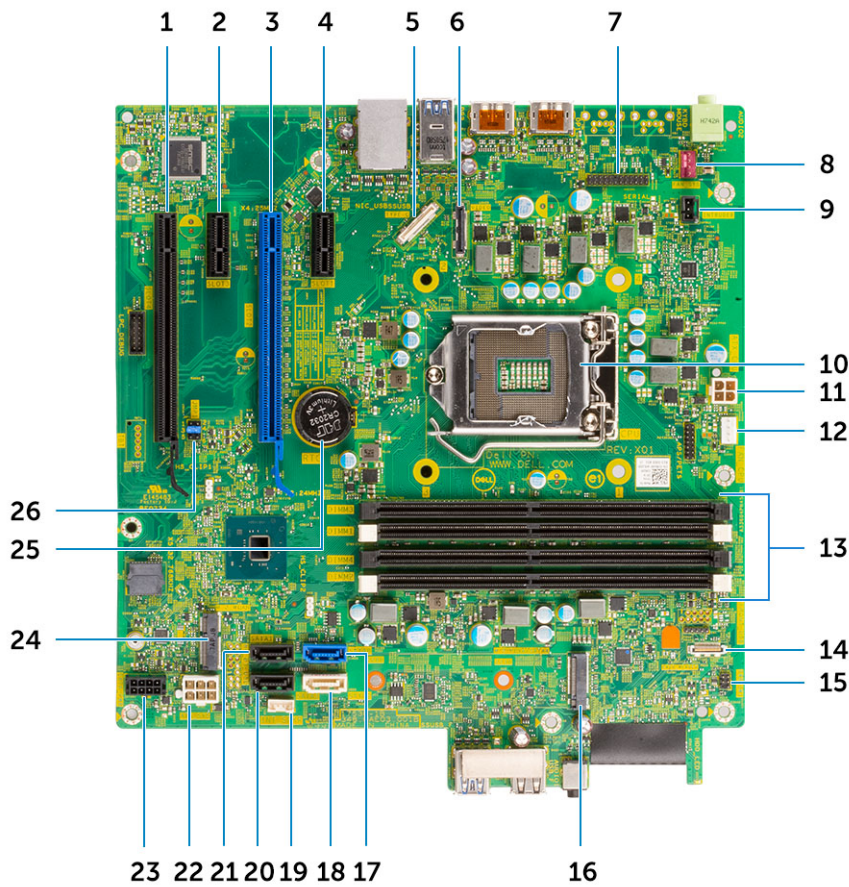
Komponente	Zur Befestigung von	Schraubentyp	Menge	Abbildung
SD-Kartenlesegerät	Systemgehäuse	Nr. 6,32x3,6	1	
WLAN	Systemplatine	M2x3,5	1	
M.2 PCIe SSD	Systemplatine		1	

Tabelle 2. OptiPlex MT (fortgesetzt)

Komponente	Zur Befestigung von	Schraubentyp	Menge	Abbildung
Typ C mit DP/HDMI/VGA-Kabelmodul	System	M3x3	2	
Interne Antenne	System		2	
Systemplatine	Systemgehäuse	Nr. 6,32x1,4	9	
Netzteil (PSU)	Systemgehäuse		3	

Hauptplatinen-Layout Tower-Modell



Komponenten der Tower-Hauptplatine

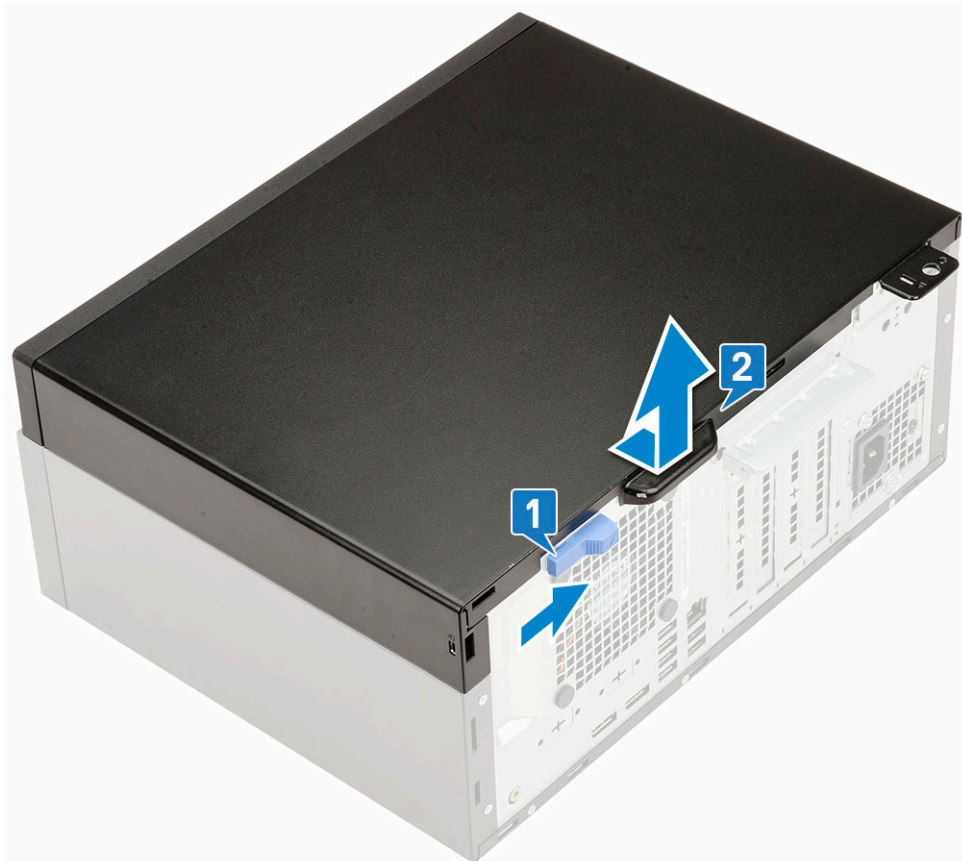
1. PCIe-x16-Anschluss (x4-Anschluss) (Slot 4)
2. PCIe-x1-Anschluss (Slot 3)
3. PCIe-x16-Anschluss (Slot 2)
4. PCIe-x1-Anschluss (Slot 1)
5. Optionaler Typ-C-Anschluss
6. Optionaler Videoanschluss (HDMI/DP/VGA)
7. Optionaler serieller PS/2-Anschluss
8. Anschluss für Systemlüfter
9. Anschluss für Eingriffschalter
10. Anschluss für CPU-Sockel
11. CPU-Netzanschluss
12. Anschluss für CPU-Lüfter
13. Speichersteckplätze

14. Anschluss für Lesegerät für SD-Karten
15. Anschluss für Netzschalter
16. M.2-SSD-Anschluss
17. SATA-0-Anschluss (blau)
18. SATA-2-Anschluss (weiß)
19. Anschluss für internen Lautsprecher
20. SATA-3-Anschluss (schwarz)
21. SATA-1-Anschluss (schwarz)
22. Systemnetzanschluss (ATX)
23. SATA-Stromversorgungsanschluss
24. M.2-WLAN-Anschluss
25. Knopfzellenbatterie
26. Jumper zum Löschen des CMOS/Passwort-Jumper/Servicemodusjumper

Seitenabdeckung

Entfernen der Seitenabdeckung

1. Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
2. So entfernen Sie die Abdeckung:
 - a. Verschieben Sie den Freigabehebel, um die Abdeckung aus dem System zu lösen [1].
 - b. Schieben Sie die Abdeckung in Richtung Systemrückseite und heben Sie sie vom System ab [2].



Anbringen der Seitenabdeckung

1. So bringen Sie die Seitenabdeckung an:

- a. Setzen Sie die Abdeckung auf das System und schieben Sie sie nach vorne, bis sie einrastet.



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

Blende

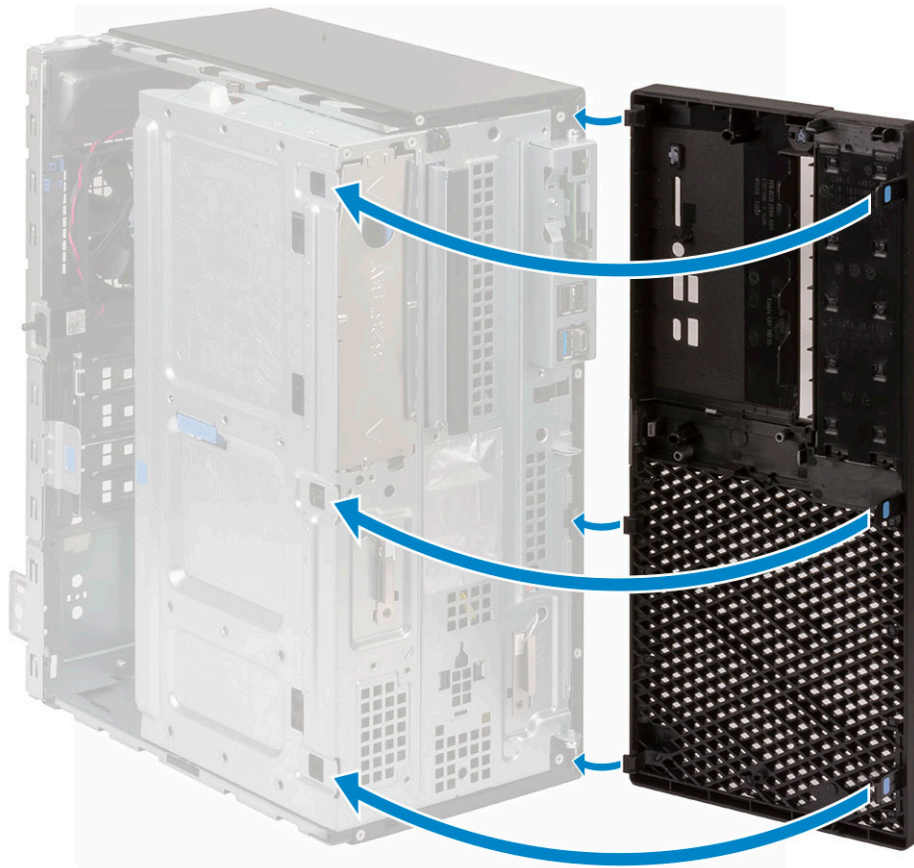
Entfernen der Frontverkleidung

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 Frontverkleidung:
 - a. Hebeln Sie die Halteklammern aus, um die Frontblende vom System zu lösen.
 - b. Entfernen Sie die Frontblende vom System.



Installieren der Frontverkleidung

1. So bringen Sie die Frontblende an:
 - a. Positionieren Sie die Blende so, dass die Laschenhalterungen an den Steckplätzen am Systemgehäuse ausgerichtet sind.
 - b. Drücken Sie auf die Blende, bis die Laschen einrasten.




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

Frontblendenklappe

Öffnen der Frontblendenklappe

1. Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
2. Entfernen Sie folgende Komponenten:
 - a. [Seitenabdeckung](#)
 - b. [Frontblende](#)

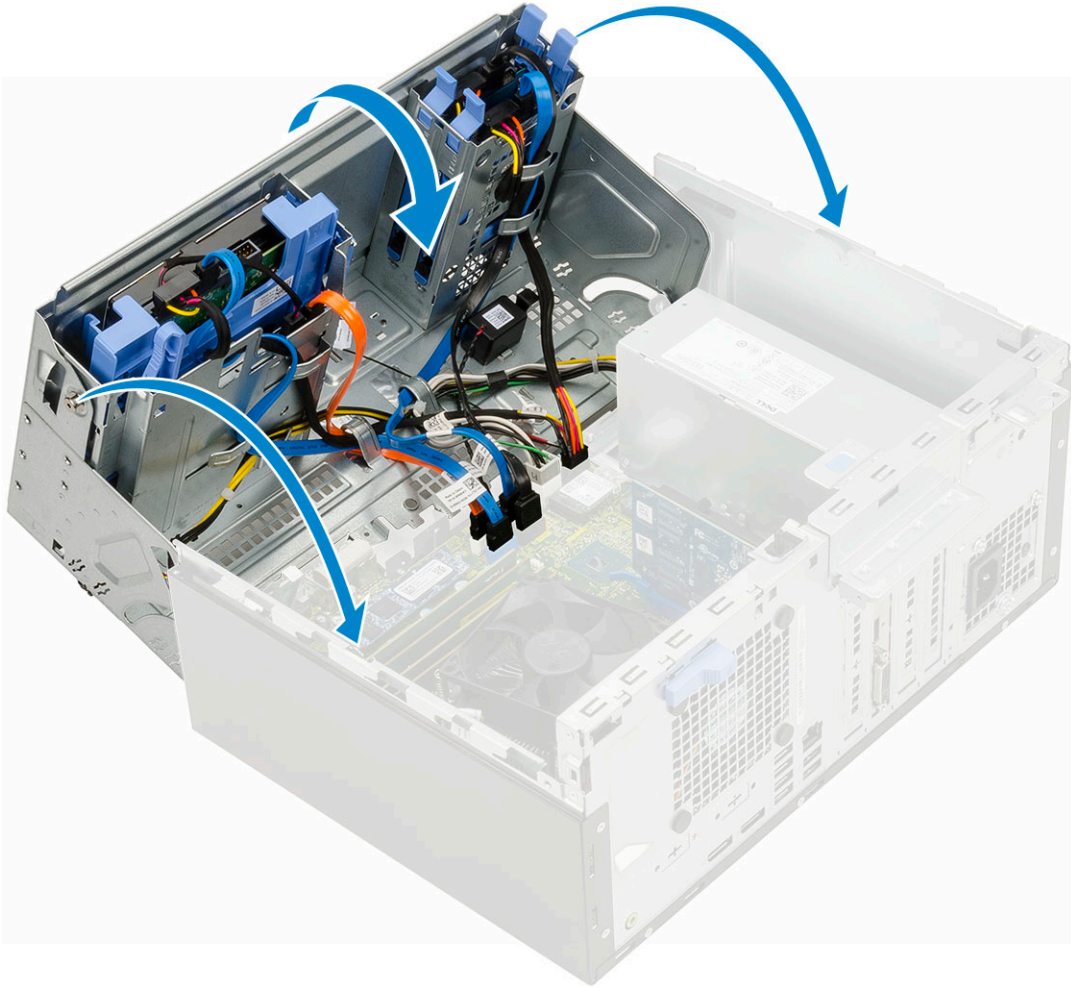
 **VORSICHT:** Die Frontblendenklappe lässt sich nur begrenzt öffnen. In der auf die Frontblendenklappe gedruckten Abbildung können Sie sehen, inwieweit dies möglich ist.

3. Ziehen Sie an der Frontblendenklappe, um sie zu öffnen.



Schließen der Frontblendenklappe

1. Drehen Sie die Frontblendenklappe, um sie zu schließen.

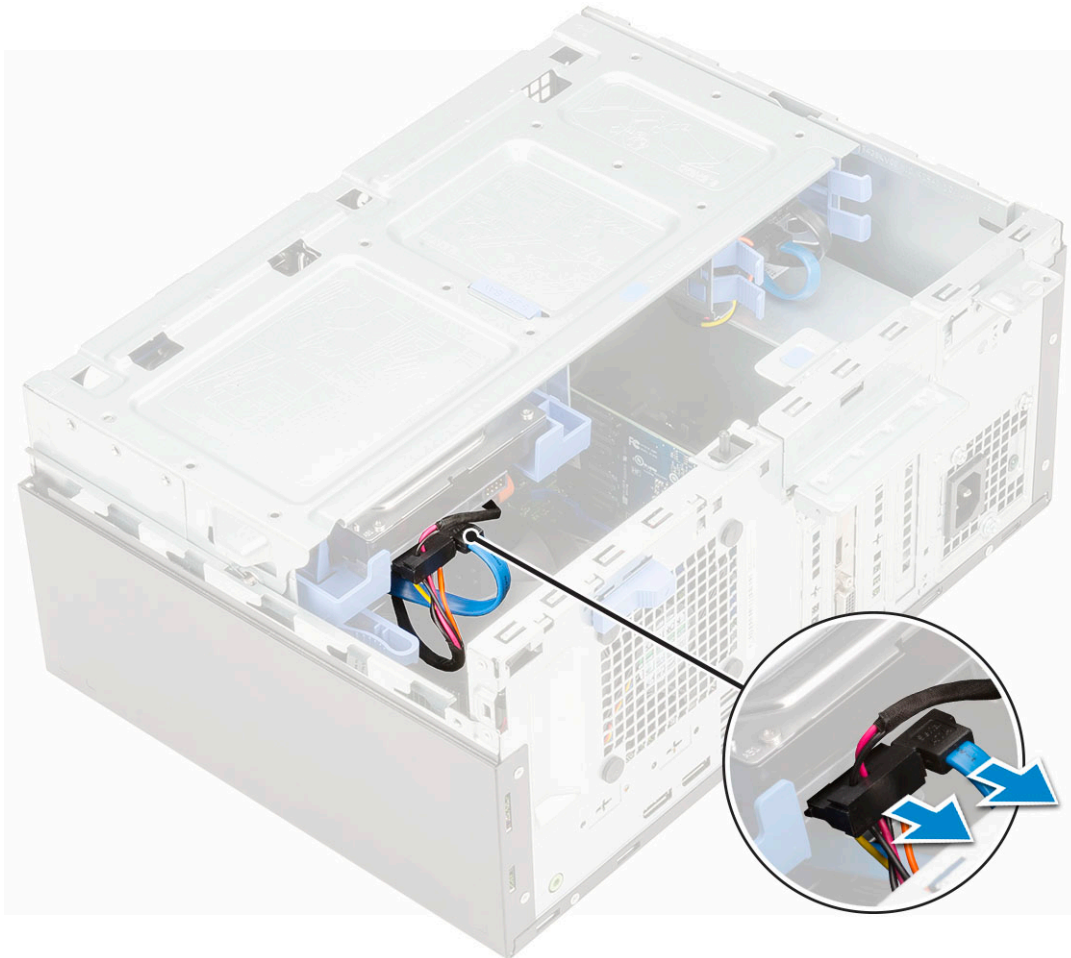


2. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
 - a. [Frontblende](#)
 - b. [Seitenabdeckung](#)
3. Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

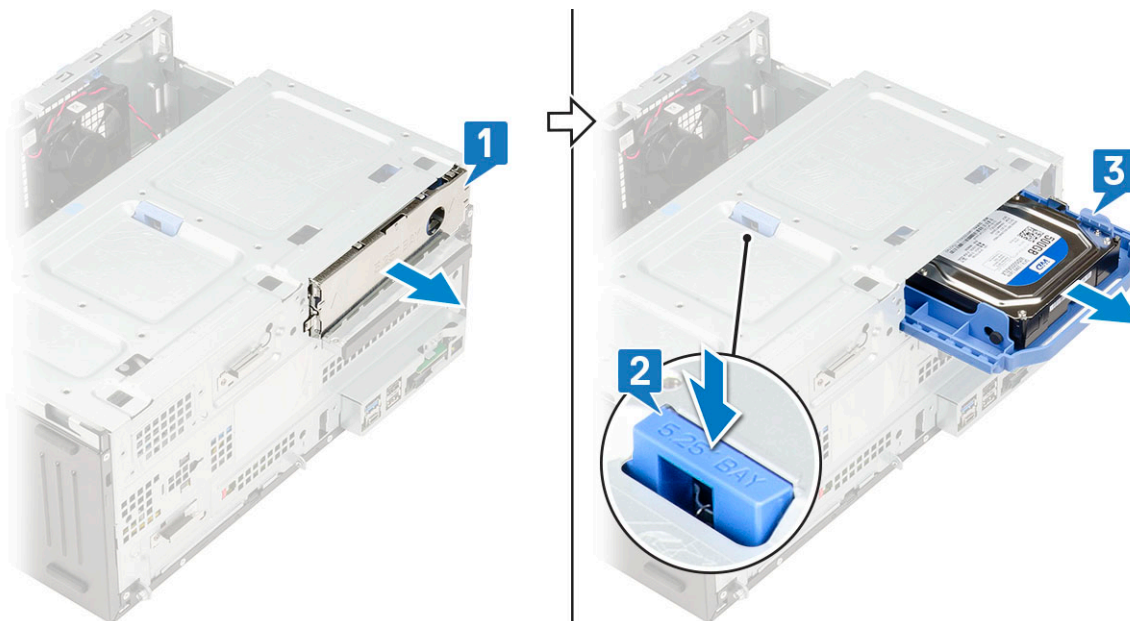
Festplattenbaugruppe – 3,5 Zoll und 2,5 Zoll

Entfernen der 3,5-Zoll-Festplattenbaugruppe

1. Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
2. Entfernen Sie folgende Komponenten:
 - a. [Seitenabdeckung](#)
 - b. [Frontblende](#)
3. So entfernen Sie die Festplattenbaugruppe:
 - a. Trennen Sie das SATA-Kabel und das Stromkabel von den Anschlüssen auf der Festplatte.



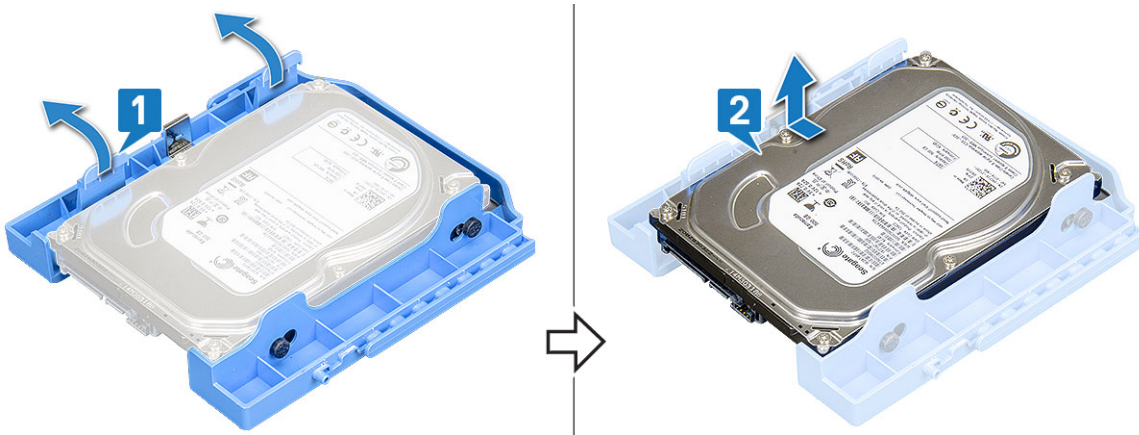
- b. Entfernen Sie das Abdeckblech des Festplattenlaufwerks aus dem System [1].
- c. Drücken Sie auf die blaue Lasche [2] und ziehen Sie die Festplattenbaugruppe aus dem System [3].



Entfernen der 3,5-Zoll-Festplatte 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. [Frontblende](#)
 - c. [3,5-Zoll-HDD-Baugruppe](#)
3. So entfernen Sie das Festplattenlaufwerk:
- a. Ziehen Sie an einer Seite der Laufwerkshalterung, um die Haltestifte auf der Halterung aus den Aussparungen am Festplattenlaufwerk zu lösen [1].
 - b. Heben Sie die Festplatte aus der Laufwerkshalterung heraus [2].



Installieren der 3,5-Zoll-Festplatte in der Laufwerkshalterung

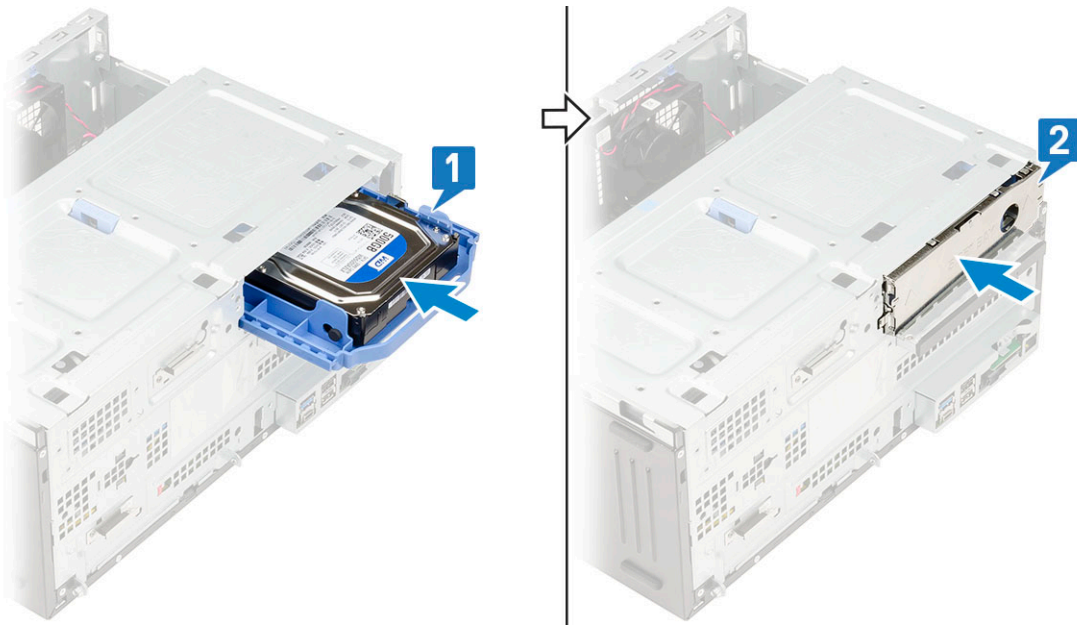
1. So installieren Sie die Festplatte:
- a. Richten Sie die Festplatte an der Seite der Laufwerkshalterung aus und ziehen Sie am anderen Ende der Lasche, um die Stifte auf der Halterung in die Festplatte einzusetzen [1].
 - b. Setzen Sie das Festplattenlaufwerk in die Laufwerkshalterung ein, bis es hörbar einrastet [2].



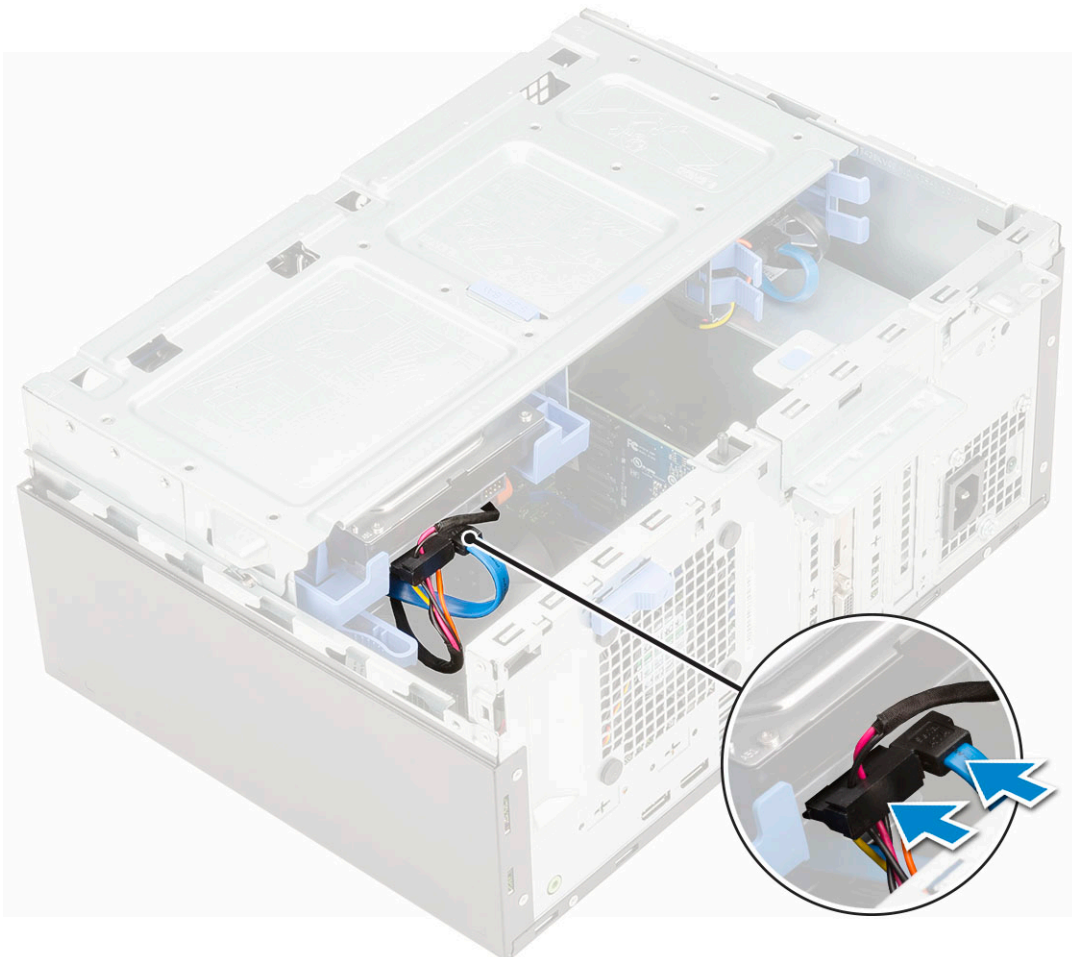
2. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
- a. [3,5-Zoll-Festplattenbaugruppe](#)
 - b. [Frontblende](#)
 - c. [Seitenabdeckung](#)
3. Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

Einbauen der 3,5-Zoll-Festplattenbaugruppe

- 1. Setzen Sie die Festplattenbaugruppe in den Steckplatz am System ein, bis sie einrastet [1].
- 2. Bringen Sie das Abdeckblech des Festplattenlaufwerks wieder an [2].



3. Verbinden Sie das SATA-Kabel und das Stromkabel mit den Anschlüssen auf der Festplatte.



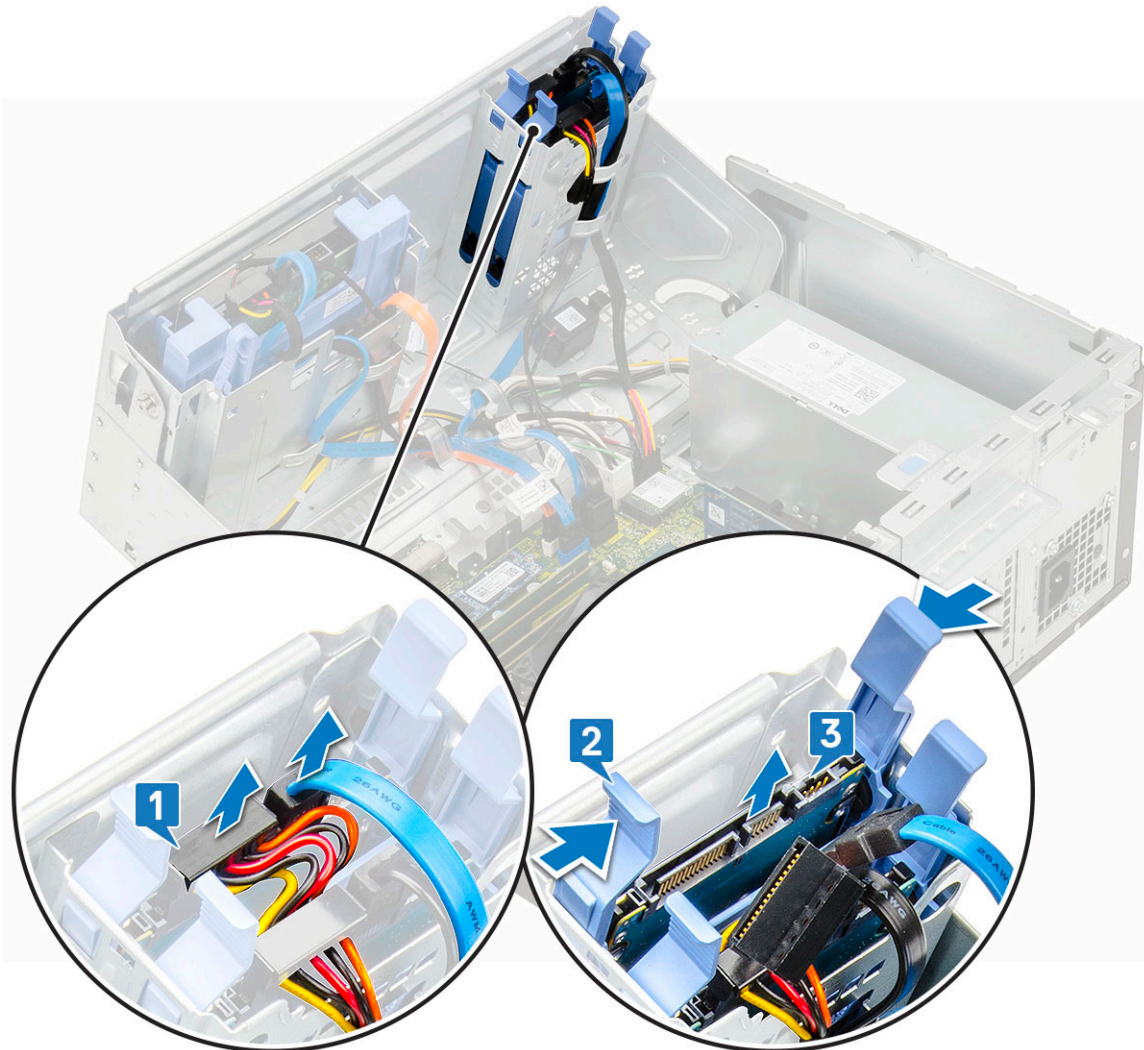
4. Bauen Sie folgende Komponenten ein:

- a. Frontblende
- b. Seitenabdeckung

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

Entfernen der 2,5-Zoll-Festplattenbaugruppe

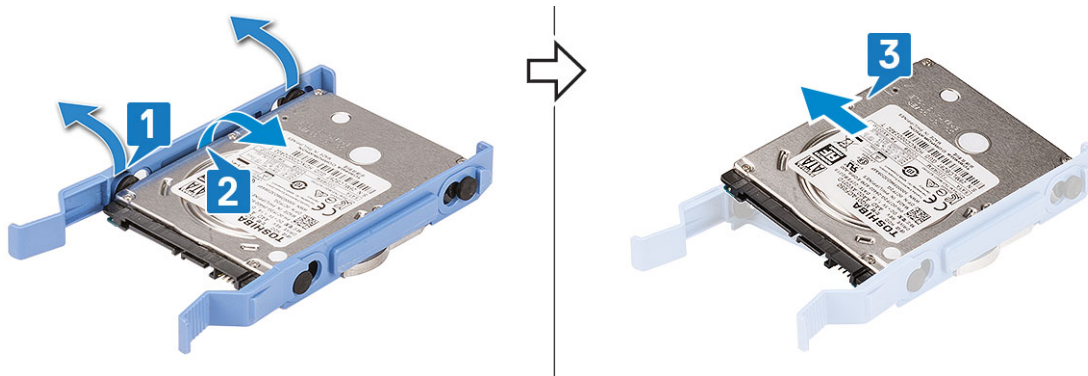
1. Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
2. Entfernen Sie folgende Komponenten:
 - a. [Seitenabdeckung](#)
 - b. [Frontblende](#)
3. Öffnen Sie die [Frontblendenklappe](#).
4. So entfernen Sie die Festplattenbaugruppe:
 - a. Trennen Sie die Daten- und Stromkabel der Festplatte von den Anschlüssen auf der 2,5-Zoll-Festplatte [1].
 - b. Drücken Sie auf die blauen Laschen auf beiden Seiten [2] und ziehen Sie die Festplattenbaugruppe aus dem System [3].



Entfernen des 2,5-Zoll-Laufwerks aus der Laufwerkshalterung

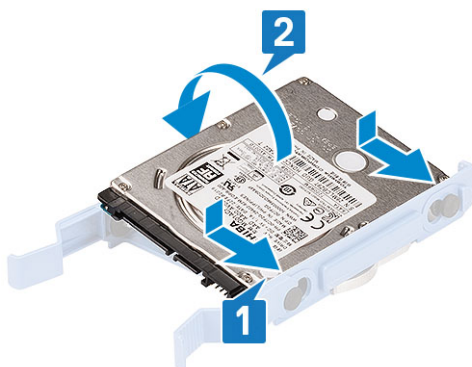
1. Befolgen Sie die Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
2. Entfernen Sie folgende Komponenten:
 - a. [Seitenabdeckung](#)
 - b. [Frontblende](#)
 - c. [2,5-Zoll-Festplattenbaugruppe](#)
3. So entfernen Sie das Laufwerk:
 - a. Ziehen Sie an einer Seite der Laufwerkshalterung,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

- b. Heben Sie das Laufwerk aus der Laufwerkhalterung heraus [2].
- c. Entfernen Sie das Laufwerk aus der Halterung [3].



Installieren des 2,5-Zoll-Festplattenlaufwerks in die Laufwerkhalterung

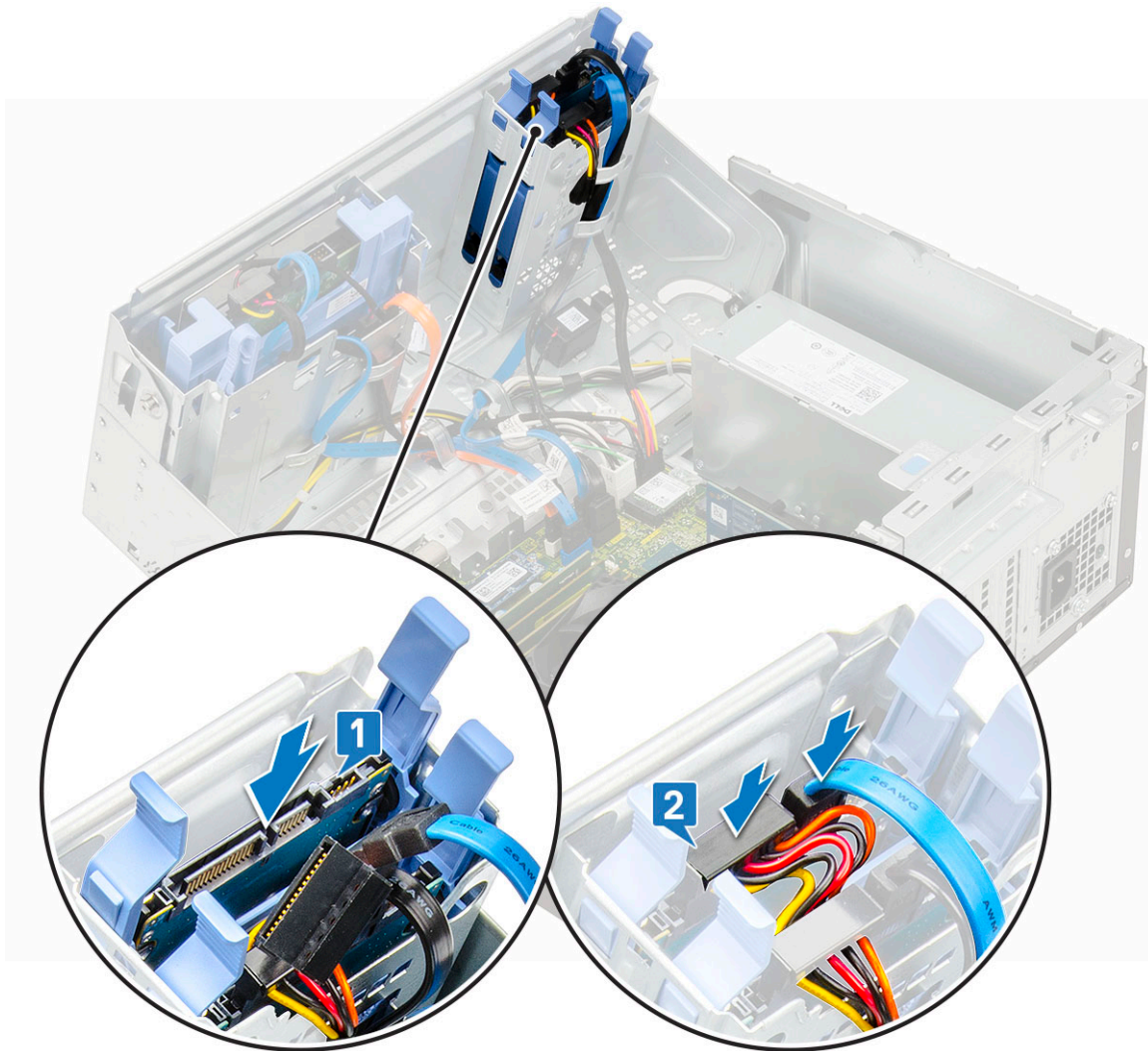
1. So installieren Sie die Festplatte:
 - a. Richten Sie die Festplatte an der Seite der Laufwerkhalterung aus und ziehen Sie am anderen Ende der Lasche, um die Stifte auf der Halterung in die Festplatte einzusetzen.
 - b. Setzen Sie das Festplattenlaufwerk in die Laufwerkhalterung ein, bis es hörbar einrastet [1].
 - c. Setzen Sie das Festplattenlaufwerk in die Laufwerkhalterung ein, bis es hörbar einrastet [2].



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

Einbauen der 2,5-Zoll-Laufwerksbaugruppe

1. So installieren Sie die Festplatte:
 - a. Setzen Sie die Festplattenbaugruppe in den Steckplatz am System ein, bis sie einrastet [1].
 - b. Schließen Sie die Daten- und Stromkabel der Festplatte an die Anschlüsse auf der 2,5-Zoll-Festplatte an [2].



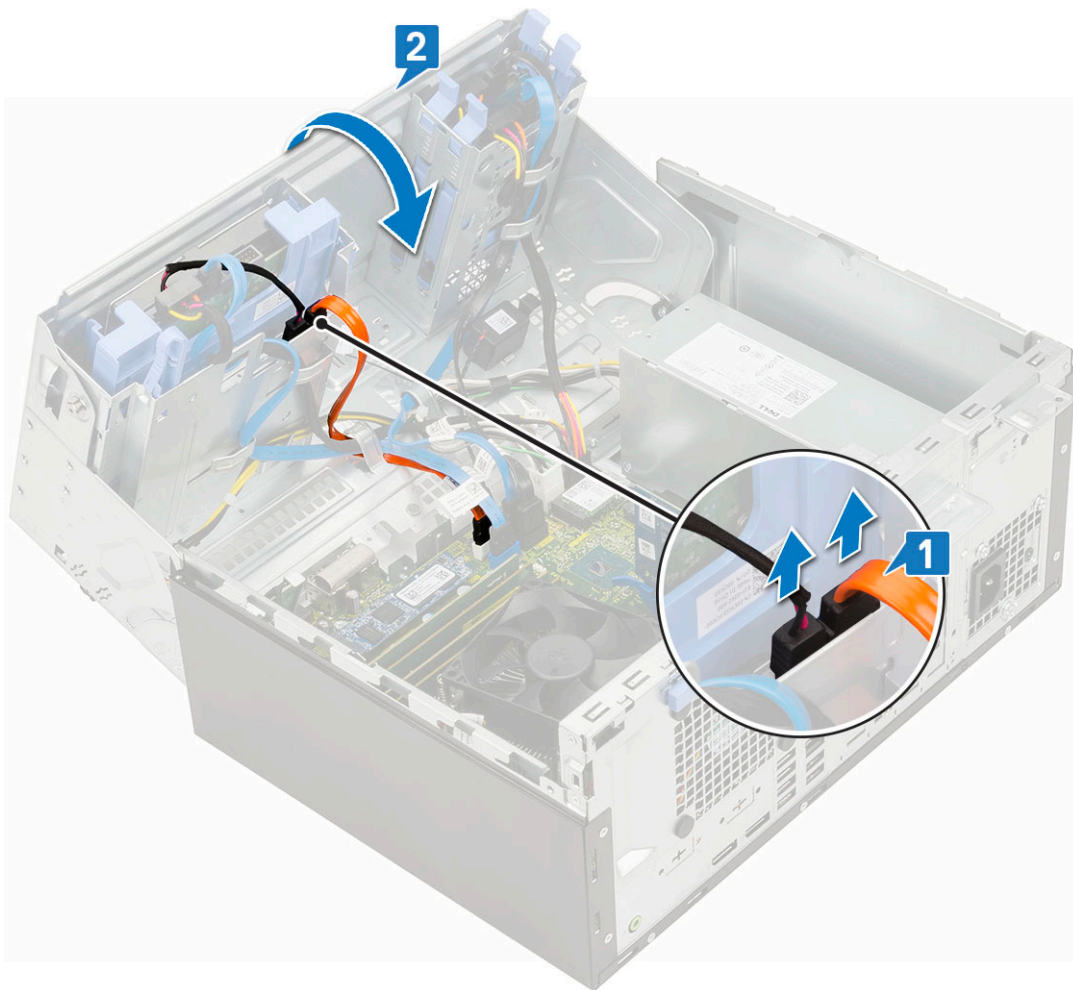
2. Schließen Sie die **Frontblendenklappe**.
3. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
 - a. **Frontblende**
 - b. **Seitenabdeckung**
4. Folgen Sie den Anweisungen unter **Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers**.

Optisches Laufwerk

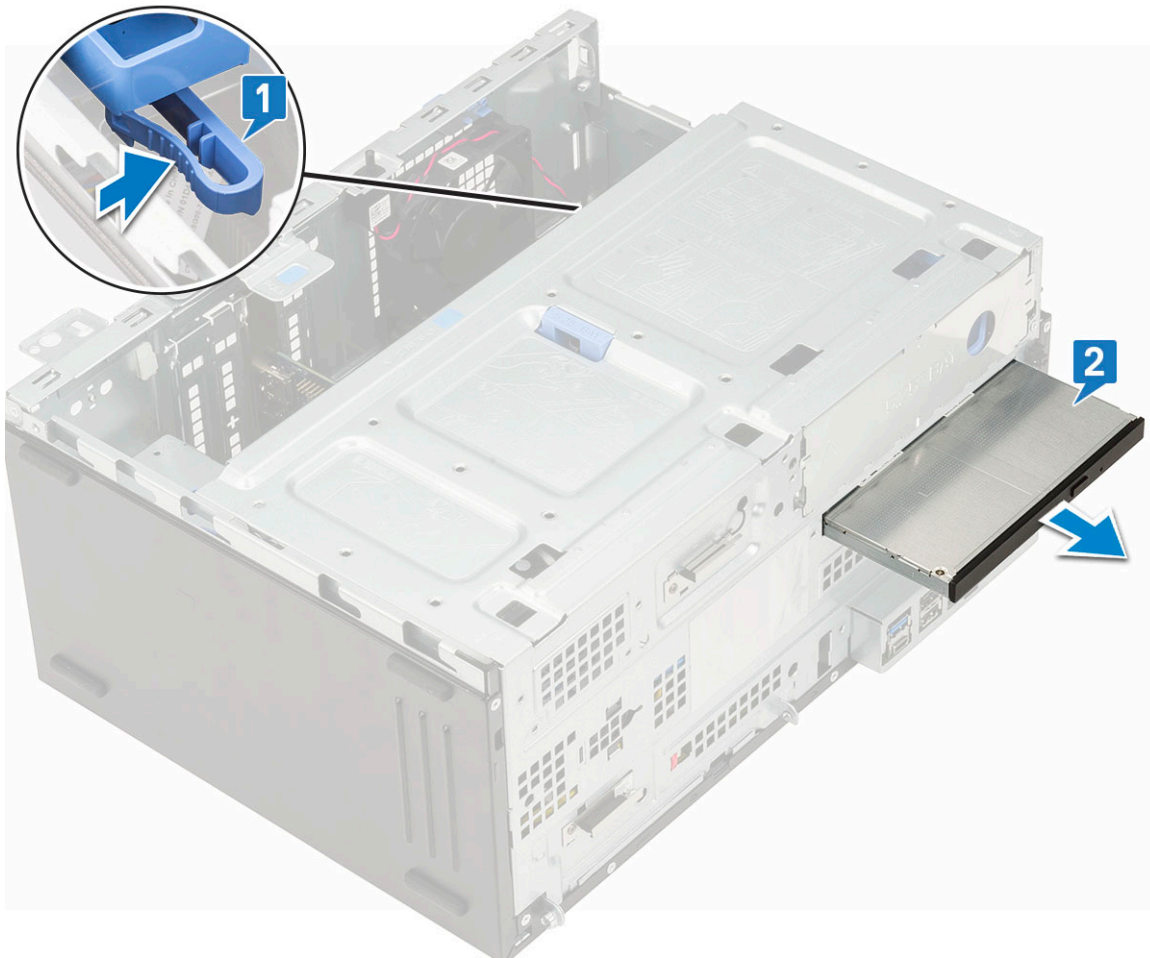
Entfernen des optischen Laufwerks

1. Folgen Sie den Anweisungen unter **Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers**.
2. Entfernen Sie folgende Komponenten:
 - a. **Seitenabdeckung**
 - b. **Frontblende**
3. Öffnen Sie die **Frontblendenklappe**.
4. So entfernen Sie die Baugruppe des optischen Laufwerks:
 - a. Trennen Sie das Datenkabel des optischen Laufwerks und das Stromkabel von den Anschlüssen am optischen Laufwerk [1].

ANMERKUNG: Möglicherweise müssen Sie die Kabel aus den Halterungen unter dem Laufwerksgehäuse entfernen, damit Sie die Kabel von den Anschlüssen trennen können.
 - b. Schließen Sie die **Frontblendenklappe** [2].

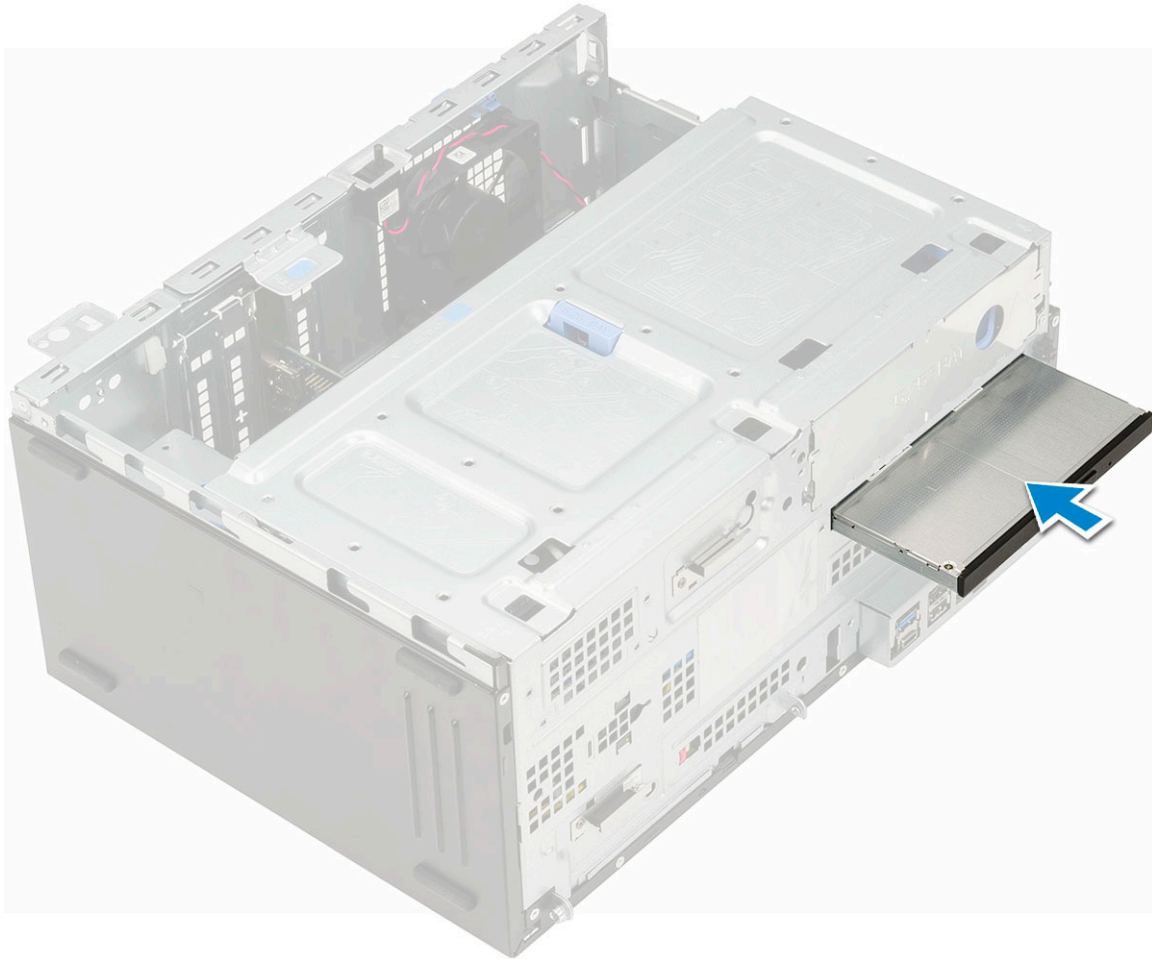


- c. Drücken Sie auf die blaue Freigabelasche [1] und schieben Sie das optische Laufwerk aus dem System heraus [2].

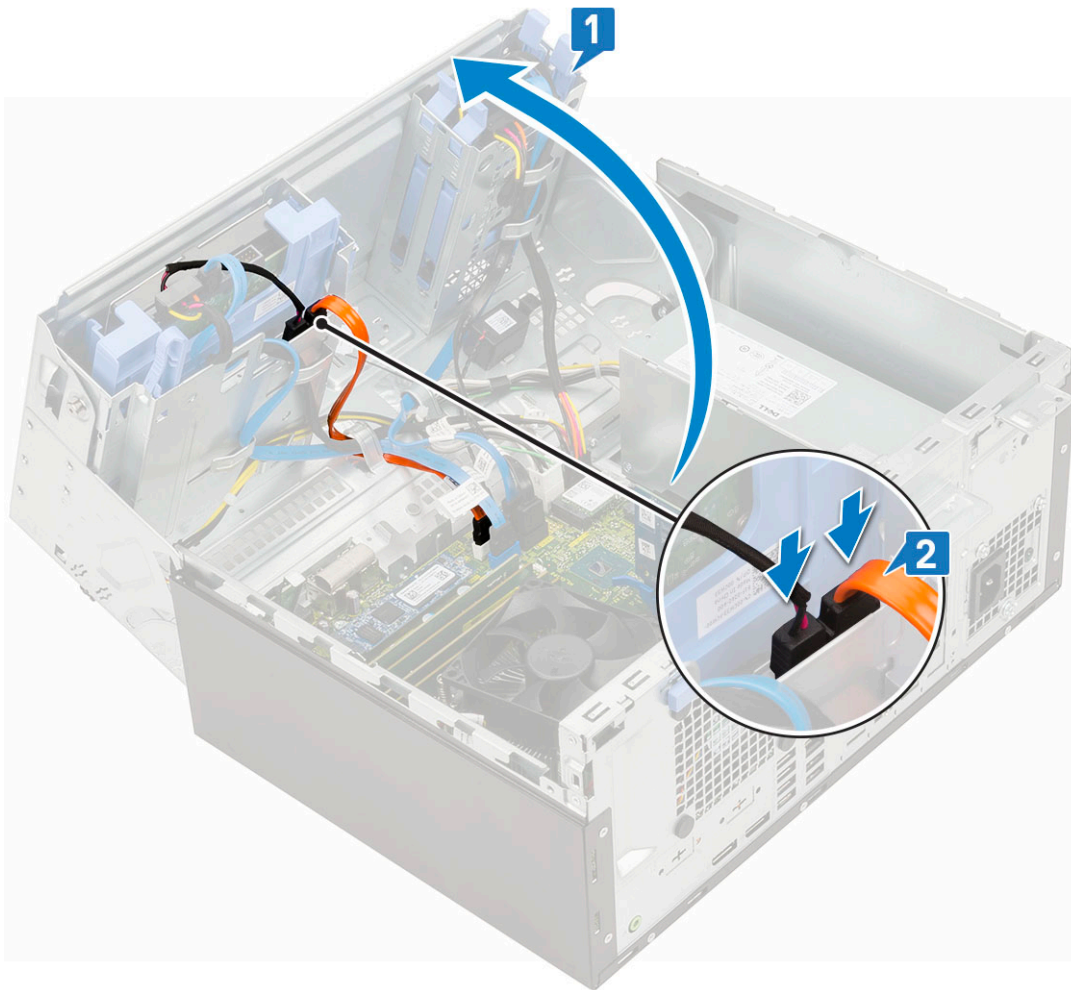


Installieren eines optischen Laufwerks

1. So installieren Sie das optische Laufwerk:
 - a. Schließen Sie die [Frontblendenklappe](#).
 - b. Setzen Sie das optische Laufwerk in den dafür vorgesehenen Schacht ein, bis es einrastet.



- c. Öffnen Sie die [Frontblendenklappe](#) [1].
- d. Führen Sie die Kabel unter dem Laufwerksgehäuse durch.
- e. Verbinden Sie das Datenkabel des optischen Laufwerks und das Stromkabel mit den Anschlüssen am optischen Laufwerk [2].

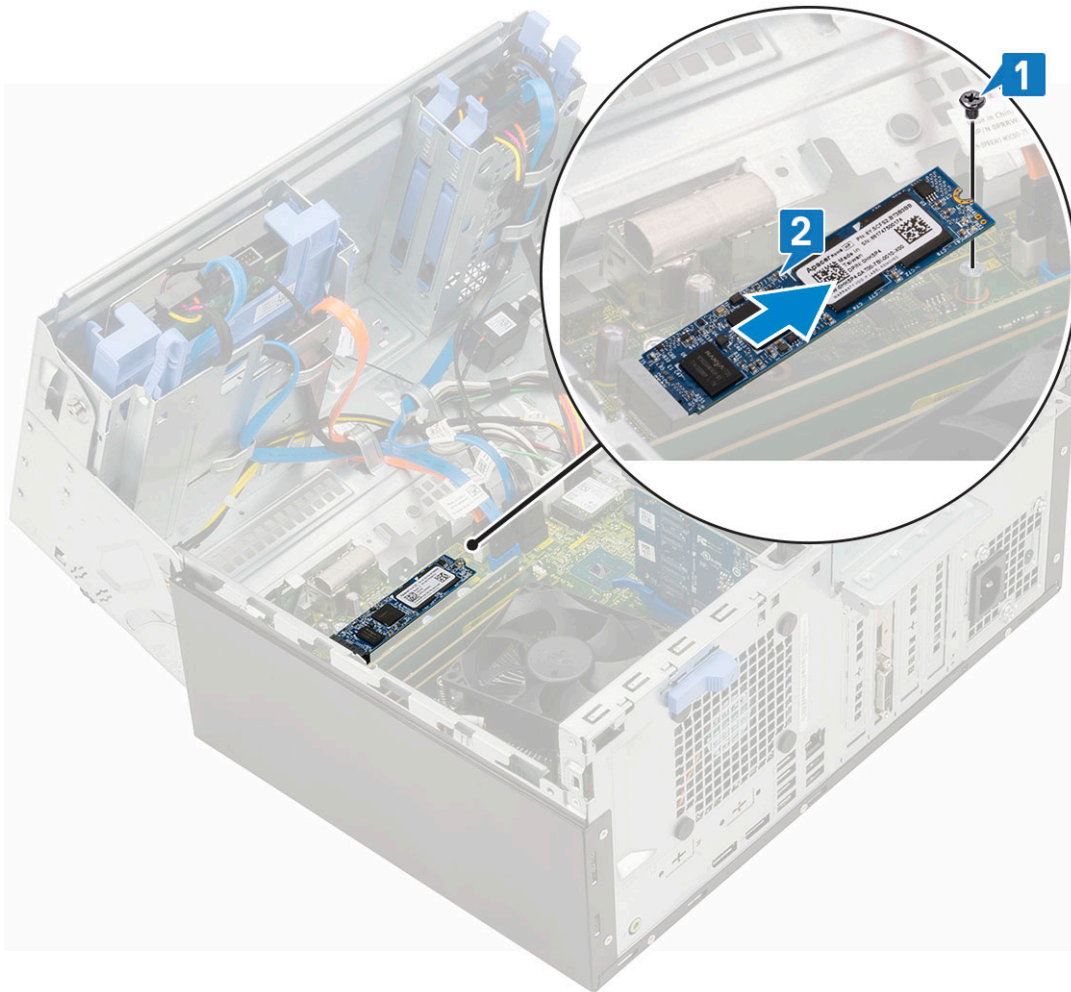


2. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
 - a. [Frontblende](#)
 - b. [Seitenabdeckung](#)
3. Befolgen Sie die Anweisungen im Abschnitt [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

M.2-PCIe--SSD-Laufwerk

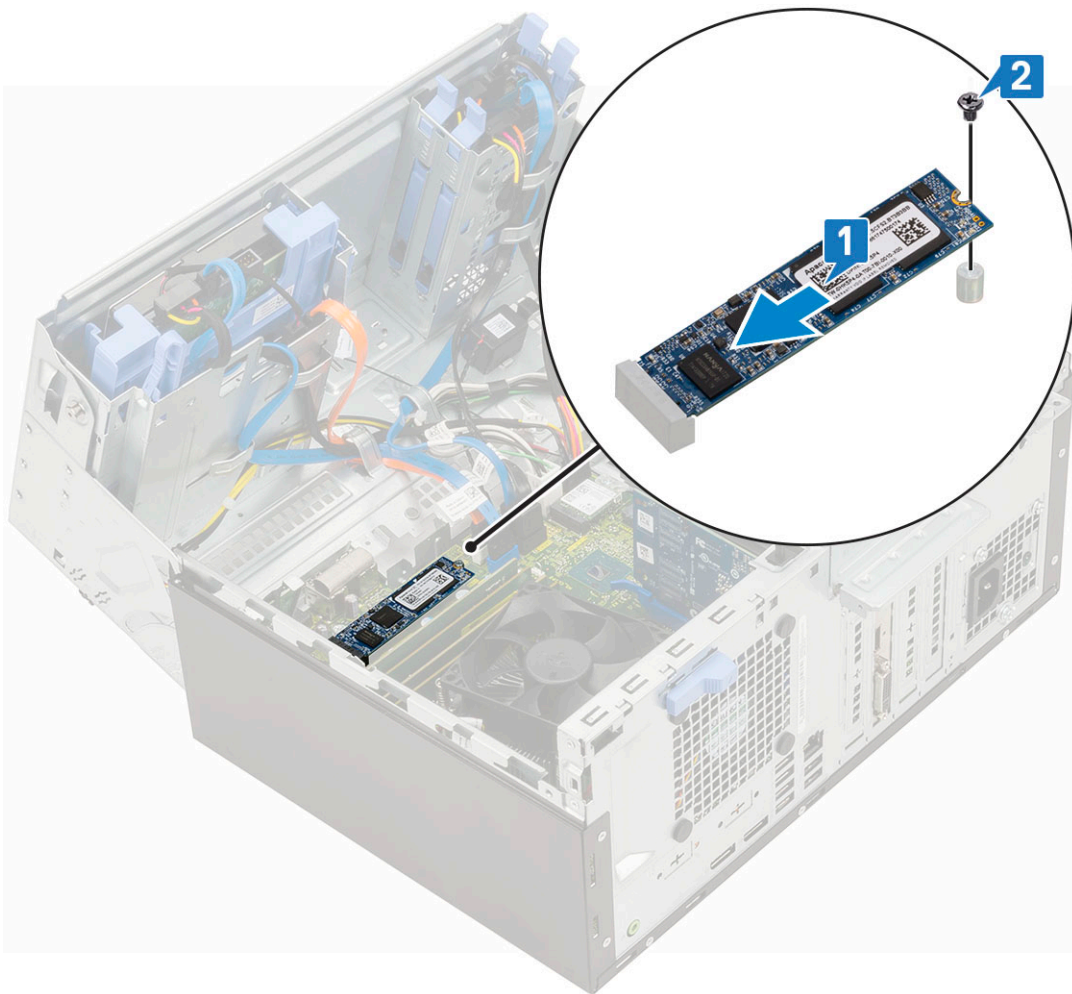
Entfernen eines M.2-SSD-Laufwerks

1. Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
2. Entfernen Sie folgende Komponenten:
 - a. [Seitenabdeckung](#)
 - b. [Frontblende](#)
3. Öffnen Sie die [Frontblendenklappe](#).
4. So entfernen Sie das M.2-SSD-Laufwerk:
 - a. Entfernen Sie die Schraube, mit der das SSD-Laufwerk an der Systemplatine befestigt ist [1].
 - b. Schieben Sie das M.2-SSD-Laufwerk von dem Anschluss auf der Systemplatine [2].



Installieren des M.2-SSD-Laufwerks

1. Setzen Sie die M.2-SSD-Karte in den Anschluss auf der Systemplatine ein [1].
2. Bringen Sie die Schraube wieder an, mit der die SSD-Karte an der Systemplatine befestigt wird [2].

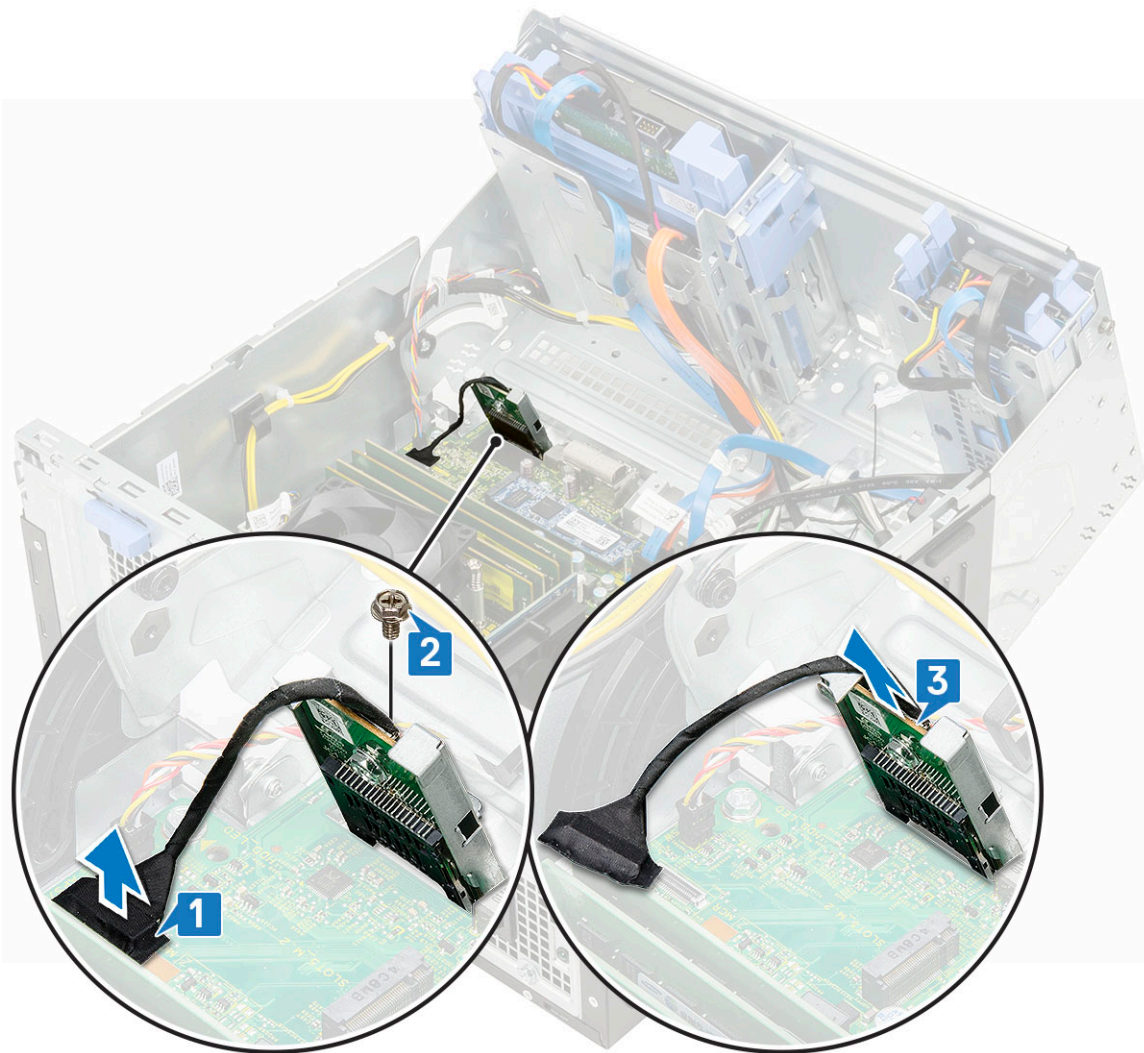


3. Schließen Sie die [Frontblendenklappe](#).
4. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
 - a. [Frontblende](#)
 - b. [Seitenabdeckung](#)
5. Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

SD-Kartenlesegerät

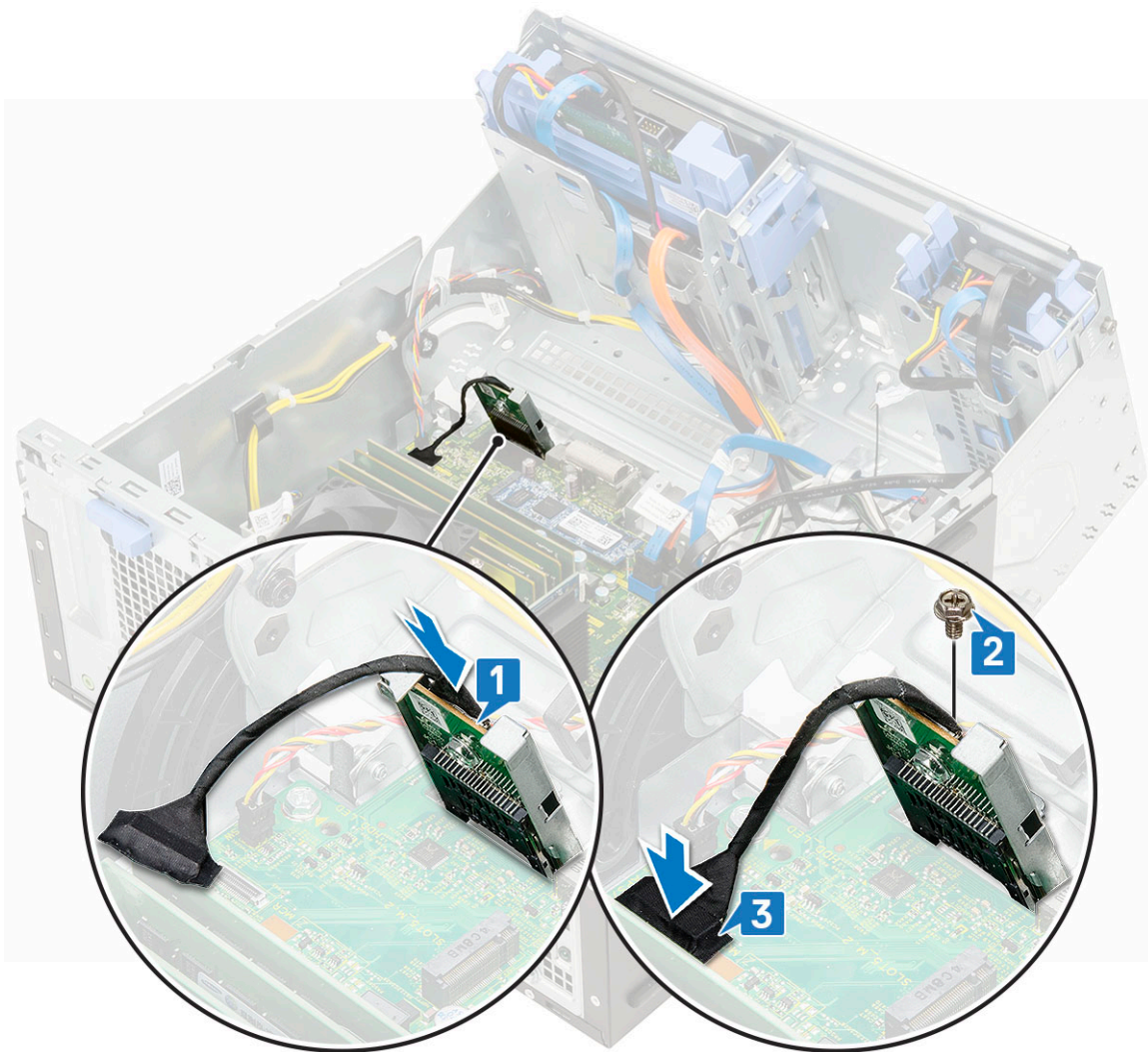
Entfernen des SD-Kartenlesers

1. Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
2. Entfernen Sie folgende Komponenten:
 - a. [Seitenabdeckung](#)
 - b. [Frontblende](#)
3. Öffnen Sie die [Frontblendenklappe](#).
4. So entfernen Sie den SD-Kartenleser:
 - a. Trennen Sie das Kabel des SD-Kartenlesers vom Anschluss auf der Systemplatine [1].
 - b. Entfernen Sie die Schraube, mit der der SD-Kartenleser an der Frontblende befestigt ist [2].
 - c. Heben Sie den SD-Kartenleser aus dem System heraus [3].



Installieren des SD-Kartenlesers

1. So installieren Sie den SD-Kartenleser:
 - a. Setzen Sie den SD-Kartenleser in den Steckplatz auf der Frontblendenklappe ein [1].
 - b. Bringen Sie die Schrauben wieder an, mit denen der SD-Kartenleser an der Frontblende befestigt ist [2].
 - c. Verbinden Sie das Kabel des SD-Kartenlesers mit dem Anschluss auf der Systemplatine [3].

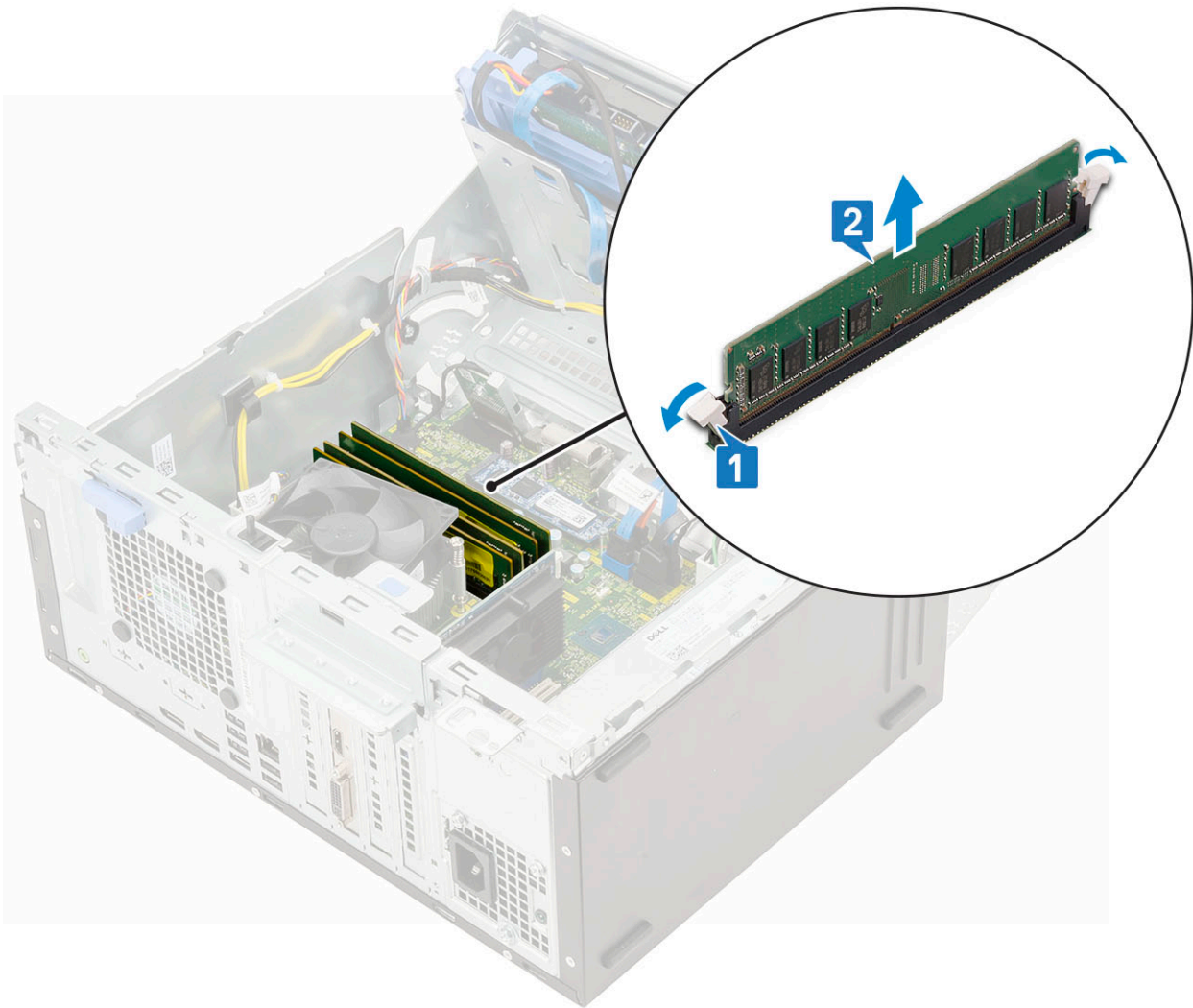


2. Schließen Sie die [Frontblendenklappe](#).
3. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
 - a. [Frontblende](#)
 - b. [Seitenabdeckung](#)
4. Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

Speichermodul

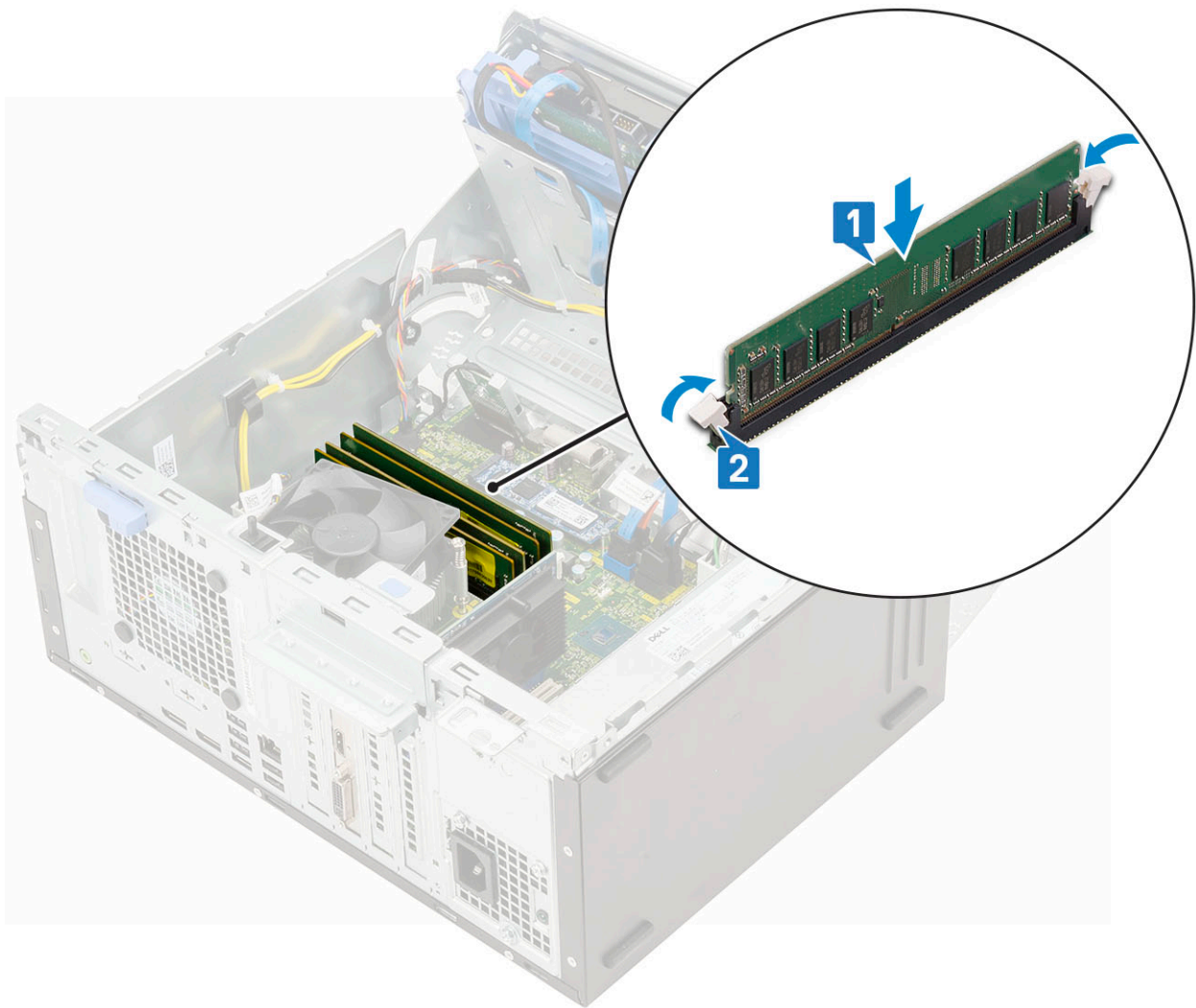
Entfernen des Speichermoduls

1. Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
2. Entfernen Sie folgende Komponenten:
 - a. [Seitenabdeckung](#)
 - b. [Frontblende](#)
3. Öffnen Sie die [Frontblendenklappe](#).
4. So entfernen Sie das Speicher-Modul:
 - a. Ziehen Sie an den Klammern, die das Speichermodul sichern, bis dieses herauspringt [1].
 - b. Entfernen Sie das Speichermodul von 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].
 - c. Drücken Sie auf das Speichermodul, bis die Speichermodul-Haltezungen einrasten [2].



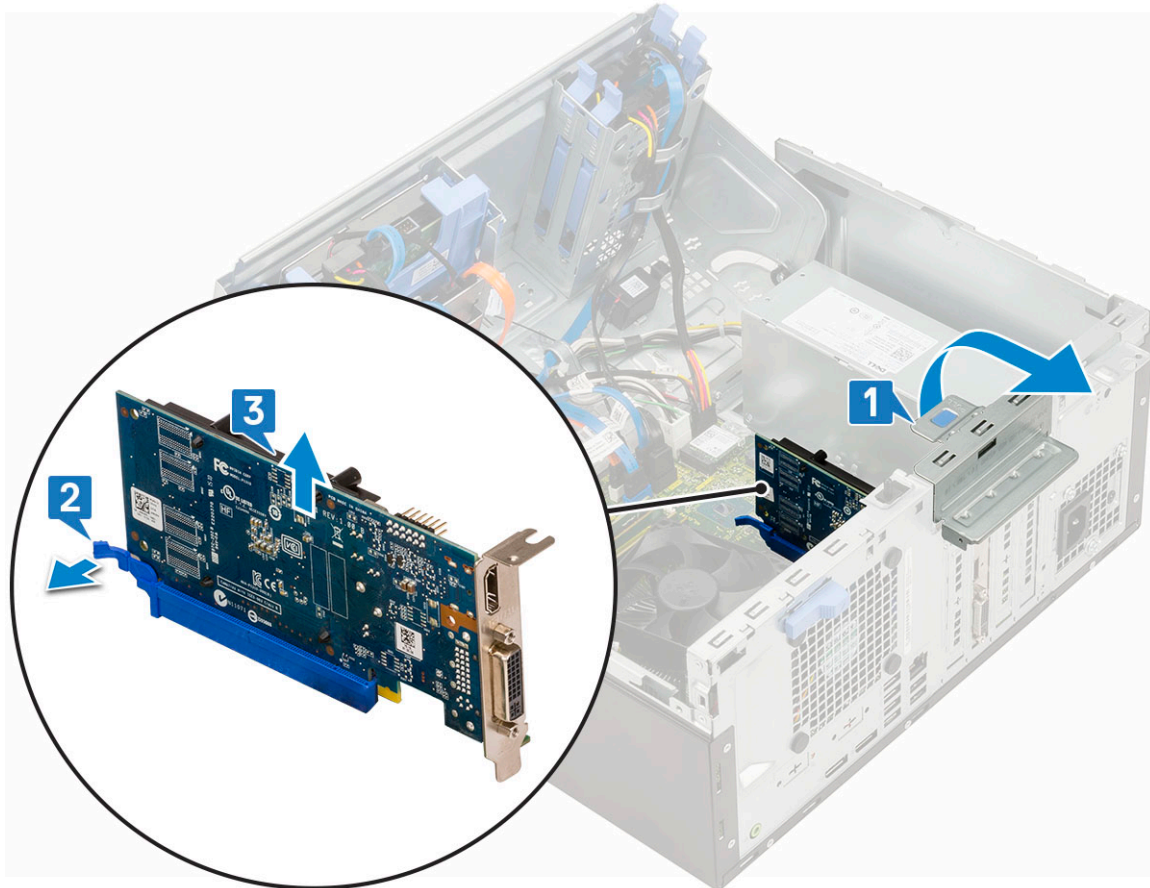
2. Schließen Sie die [Frontblendenklappe](#).
3. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
 - a. [Frontblende](#)
 - b. [Seitenabdeckung](#)
4. Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

Erweiterungskarte

Entfernen der PCIe-Erweiterungskarte

1. Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
2. Entfernen Sie folgende Komponenten:
 - a. [Seitenabdeckung](#)
 - b. [Frontblende](#)
3. Öffnen Sie die [Frontblendenklappe](#).
4. So entfernen Sie die PCIe-Erweiterungskarte:
 - a. Ziehen Sie am Freigabehebel zum Entsperren der PCIe-Erweiterungskarte [1].
 - b. Drücken Sie auf den Kartenrückhalteriegel [2] und heben Sie die PCIe-Erweiterungskarte aus dem Computer [3].

ANMERKUNG: Dieser Schritt gilt nur für den Anschluss mit Kartenrückhalteriegel. In sonstigen Fällen müssen Sie die PCIe-Erweiterungskarte aus dem System heben.

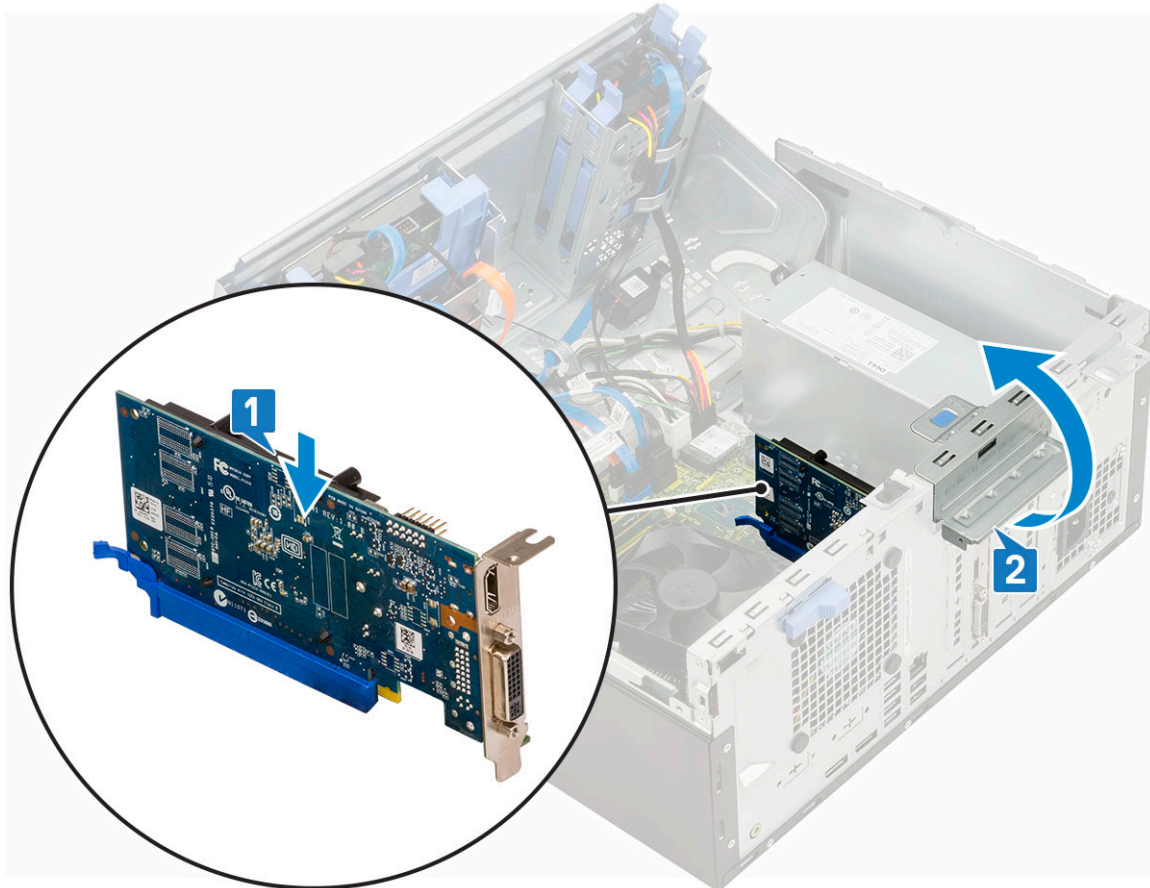


5. Wiederholen Sie die Schritte zum Entfernen jeder weiteren PCIe-Erweiterungskarte.

Einbauen der PCIe-Erweiterungskarte

1. So bauen Sie die PCIe-Erweiterungskarte ein:
 - a. Setzen Sie die PCIe-Erweiterungskarte in den entsprechenden Anschluss auf der Systemplatine ein [1].
 - b. Befestigen Sie die PCIe-Erweiterungskarte, indem Sie auf den Kartenrückhalteriegel drücken, bis er einrastet .

i ANMERKUNG: Dieser Schritt gilt nur für den Anschluss mit Kartenrückhalteriegel. In sonstigen Fällen können Sie diesen Schritt überspringen.

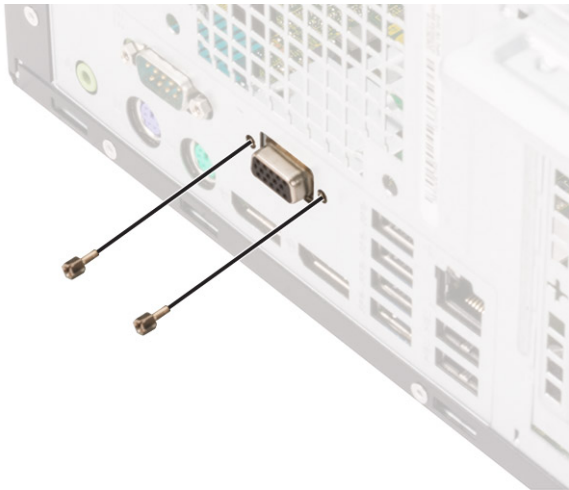


- c. Ziehen Sie den Entriegelungsriegel zum Schließen nach vorne [2].
- d. Wiederholen Sie die Schritte zum Installieren jeder weiteren PCIe-Erweiterungskarte.
- 2. Schließen Sie die [Frontblendenklappe](#).
- 3. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
 - a. [Frontblende](#)
 - b. [Seitenabdeckung](#)
- 4. Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

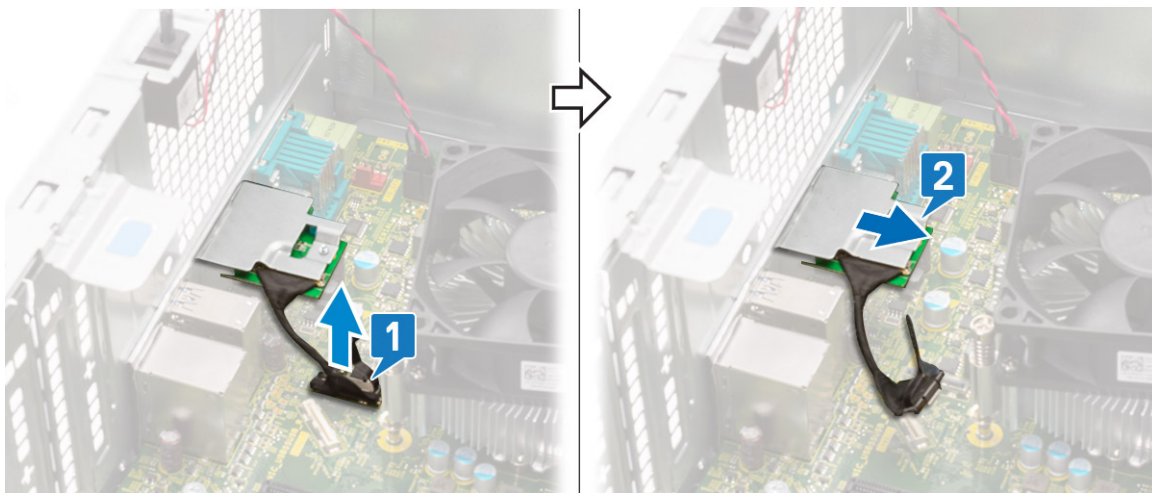
Optionales VGA-Modul

Entfernen des optionalen VGA-Moduls

- 1. Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
- 2. Entfernen Sie folgende Komponenten:
 - a. [Seitenabdeckung](#)
 - b. [Frontblende](#)
- 3. Öffnen Sie die [Frontblendenklappe](#).
- 4. Entfernen Sie den [Systemlüfter](#).
- 5. So entfernen Sie das optionale VGA-Modul:
 - a. Entfernen Sie die zwei M3x3-Schrauben, mit denen das optionale VGA-Modul am System befestigt ist.

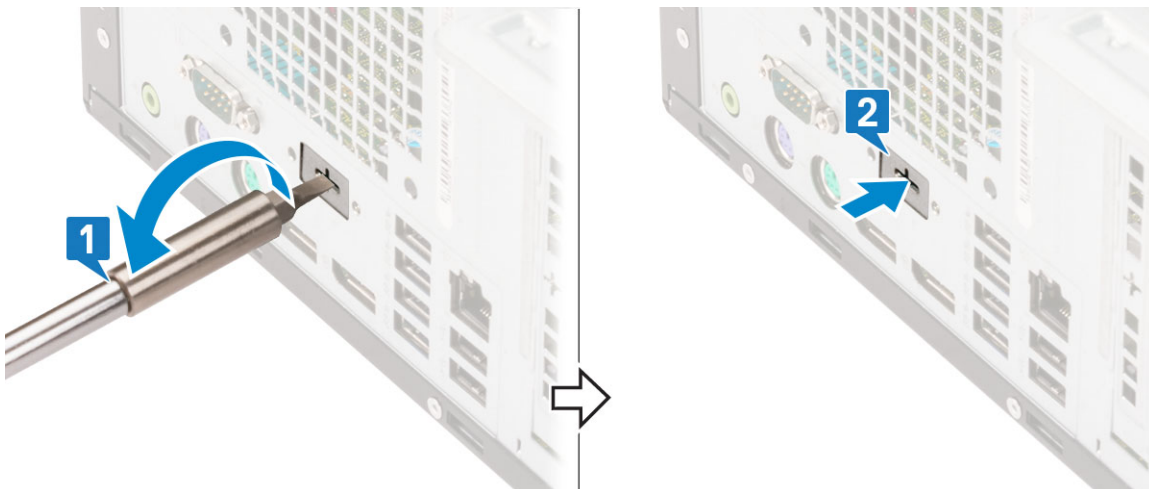


- b. Trennen Sie das VGA-Kabel vom Anschluss auf der Systemplatte [1].
- c. Entfernen Sie das VGA-Modul aus dem System [2].

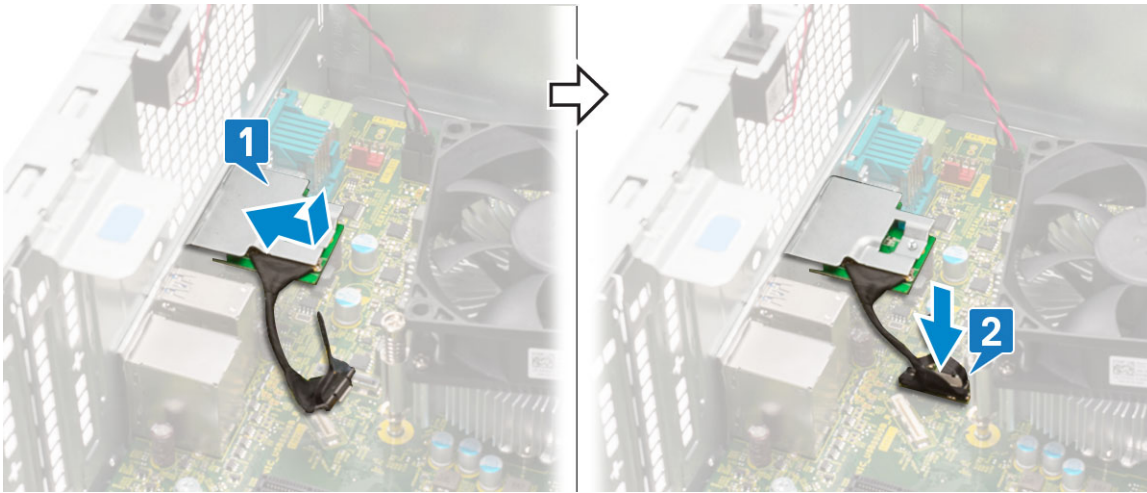


Installieren des optionalen VGA-Moduls

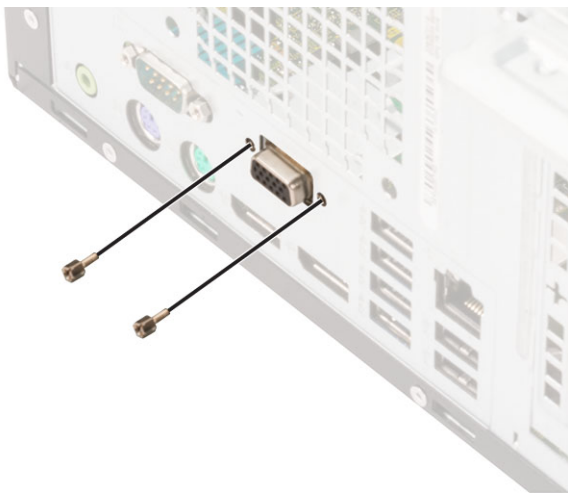
1. Um die Metallhalterung wie unten gezeigt zu entfernen, führen Sie einen Schlitzschraubendreher in die Öffnung der Halterung ein [1], drücken Sie die Halterung, um sie zu lösen [2], und heben Sie die Halterung dann aus dem System heraus.



2. Setzen Sie das VGA-Modul in den Steckplatz auf der Innenseite des Computers [1] ein und verbinden Sie das VGA-Kabel mit dem Anschluss auf der Systemplatte [2].



3. Bringen Sie die zwei M3x3-Schrauben wieder an, um das VGA-Modul am System zu befestigen.

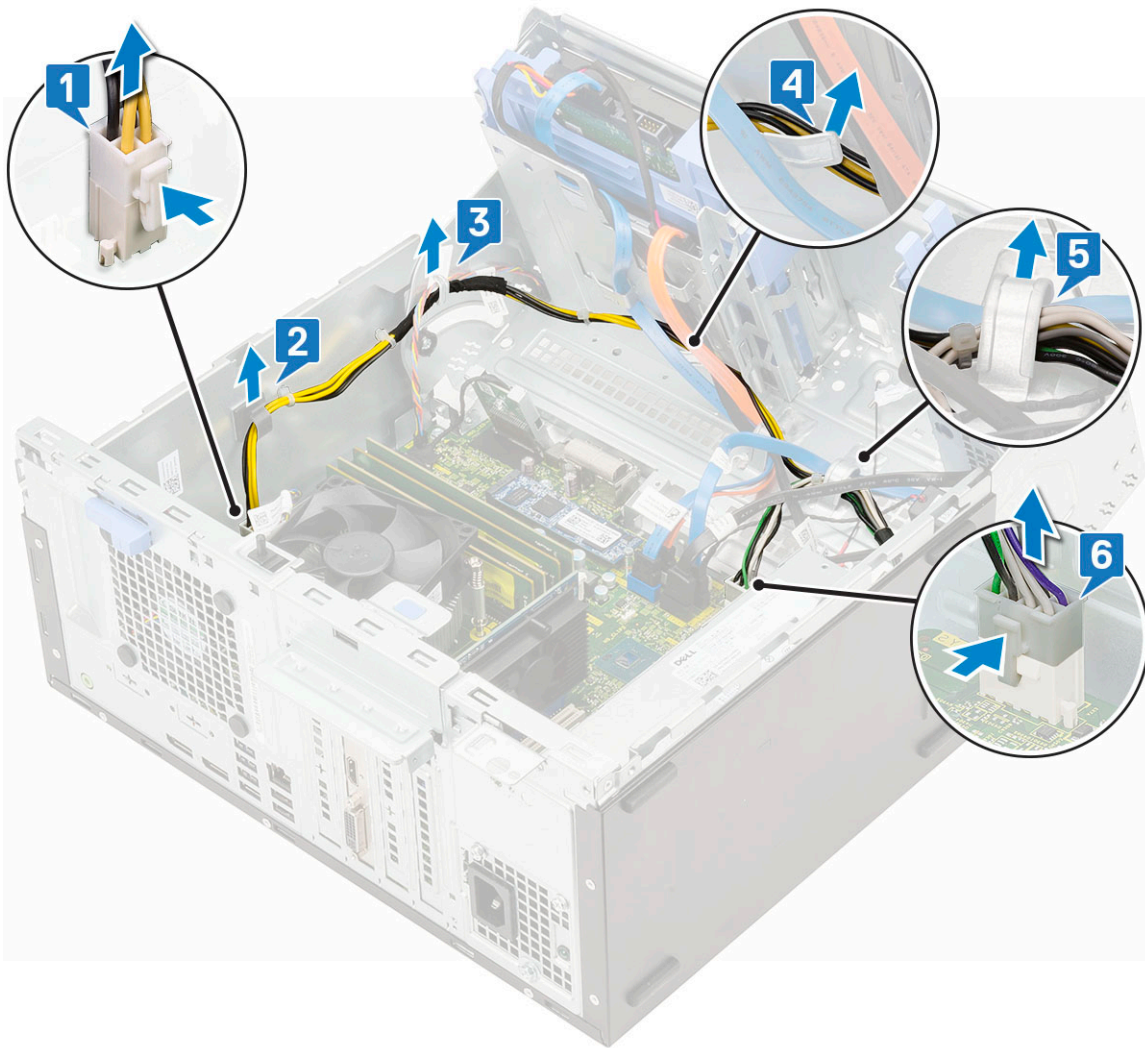


4. Installieren Sie den [Systemlüfter](#) .
5. Schließen Sie die [Frontblendenklappe](#).
6. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
 - a. [Frontblende](#)
 - b. [Seitenabdeckung](#)
7. Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

Netzteil

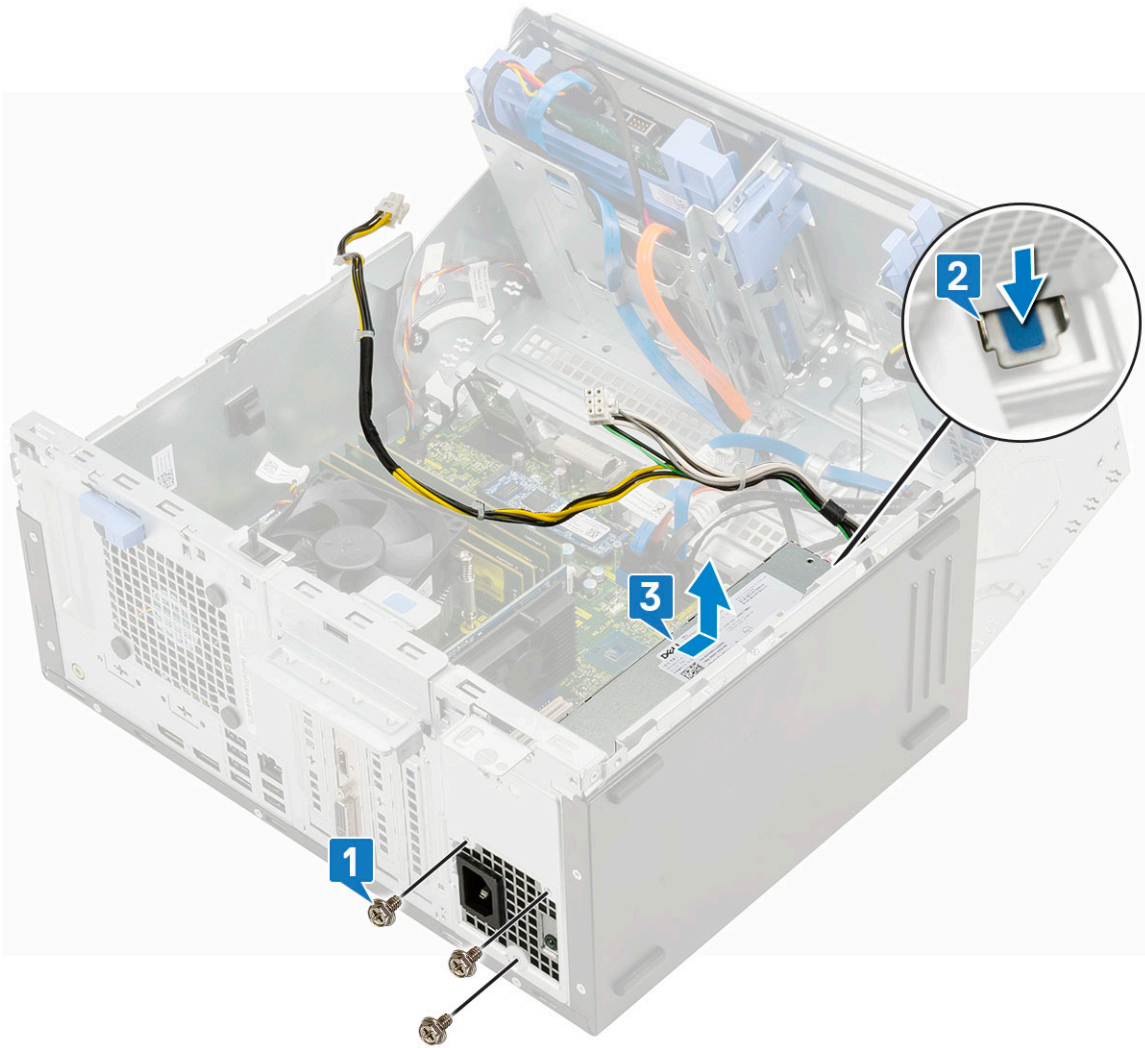
Entfernen des Netzteils

1. Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
2. Entfernen Sie folgende Komponenten:
 - a. [Seitenabdeckung](#)
 - b. [Frontblende](#)
3. Öffnen Sie die [Frontblendenklappe](#).
4. So lösen Sie das Netzteil:
 - a. Ziehen Sie die Netzteilkabel von den Anschlüssen an der Systemplatine ab [1].
 - b. Lösen Sie die Netzteilkabel aus den Halteklammern [2, 3, 4, 5].
 - c. Ziehen Sie die Netzteilkabel von den Anschlüssen an der Systemplatine ab [6].



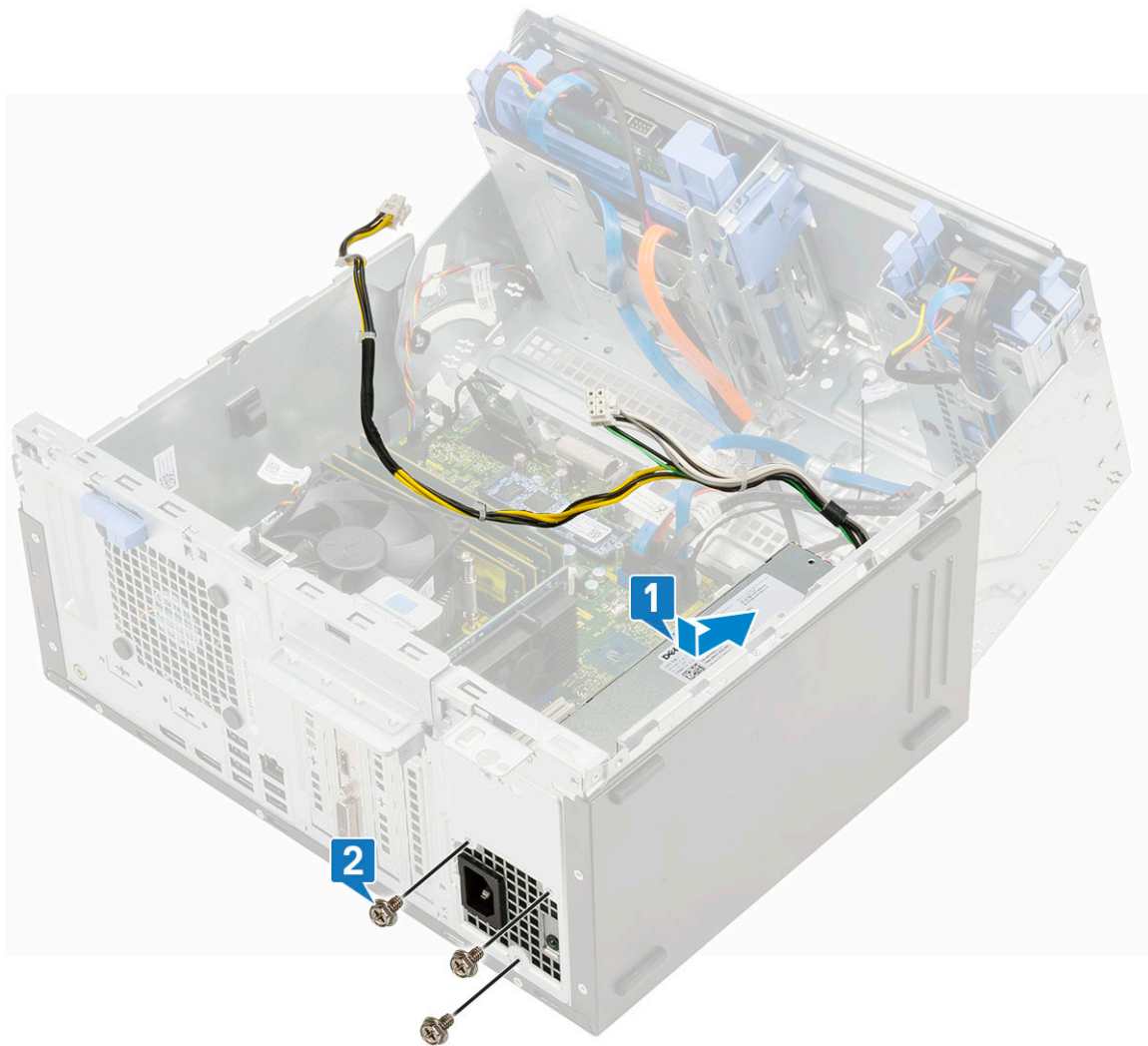
5. So entfernen Sie das Netzteil:

- a. Entfernen Sie die drei Schrauben, mit denen das Netzteil am System befestigt ist [1].
- b. Drücken Sie auf die Freigabelasche [2].
- c. Schieben Sie das Netzteil und heben Sie es aus dem Computer [3].

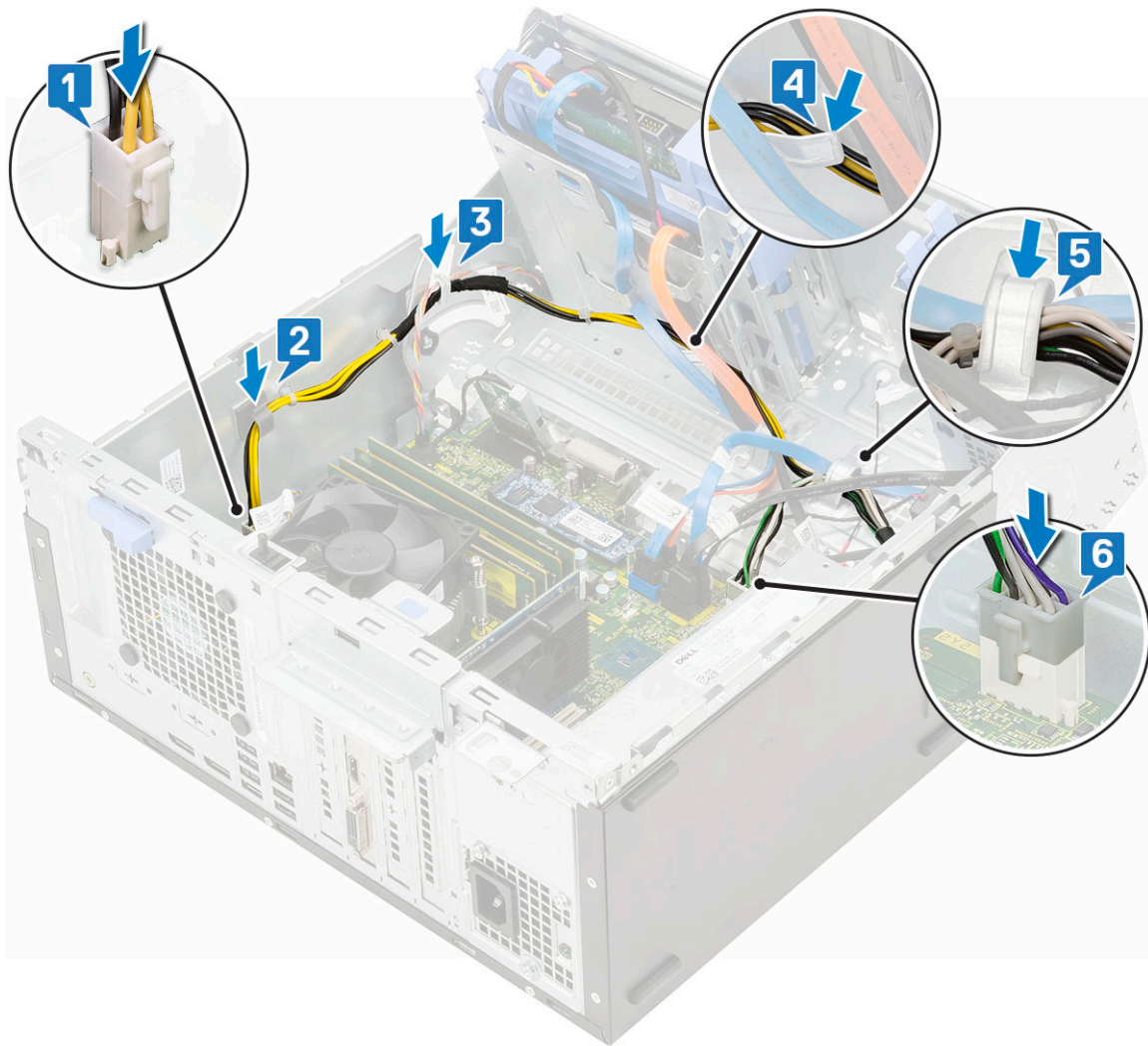


Einbauen des Netzteils

1. So bauen Sie das Netzteil ein:
 - a. Setzen Sie das Netzteil in den Netzteilsteckplatz und schieben Sie es zur Systemrückseite, bis es einrastet [1].
 - b. Bringen Sie die drei Schrauben wieder an, mit denen das Netzteil am Computer befestigt wird [2] .



- c. Verbinden Sie die Netzteilkabel mit den Anschlüssen auf der Systemplatine [1].
- d. Führen Sie die Netzteilkabel durch die Halteklammern [2, 3, 4, 5].
- e. Verbinden Sie das Netzteilkabel mit dem Anschluss auf der Systemplatine [6].

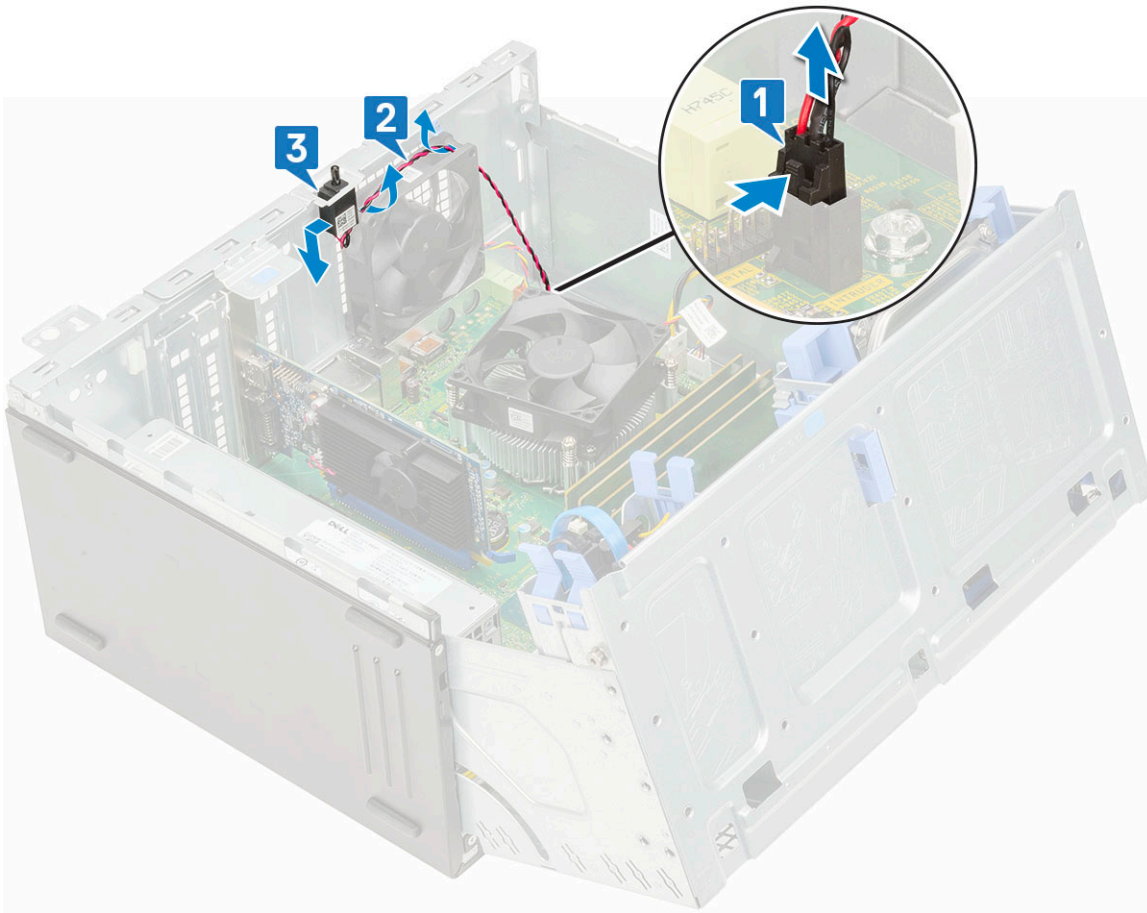


2. Schließen Sie die **Frontblendenklappe**.
3. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
 - a. **Frontblende**
 - b. **Seitenabdeckung**
4. Folgen Sie den Anweisungen unter **Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers**.

Eingriffsschalter

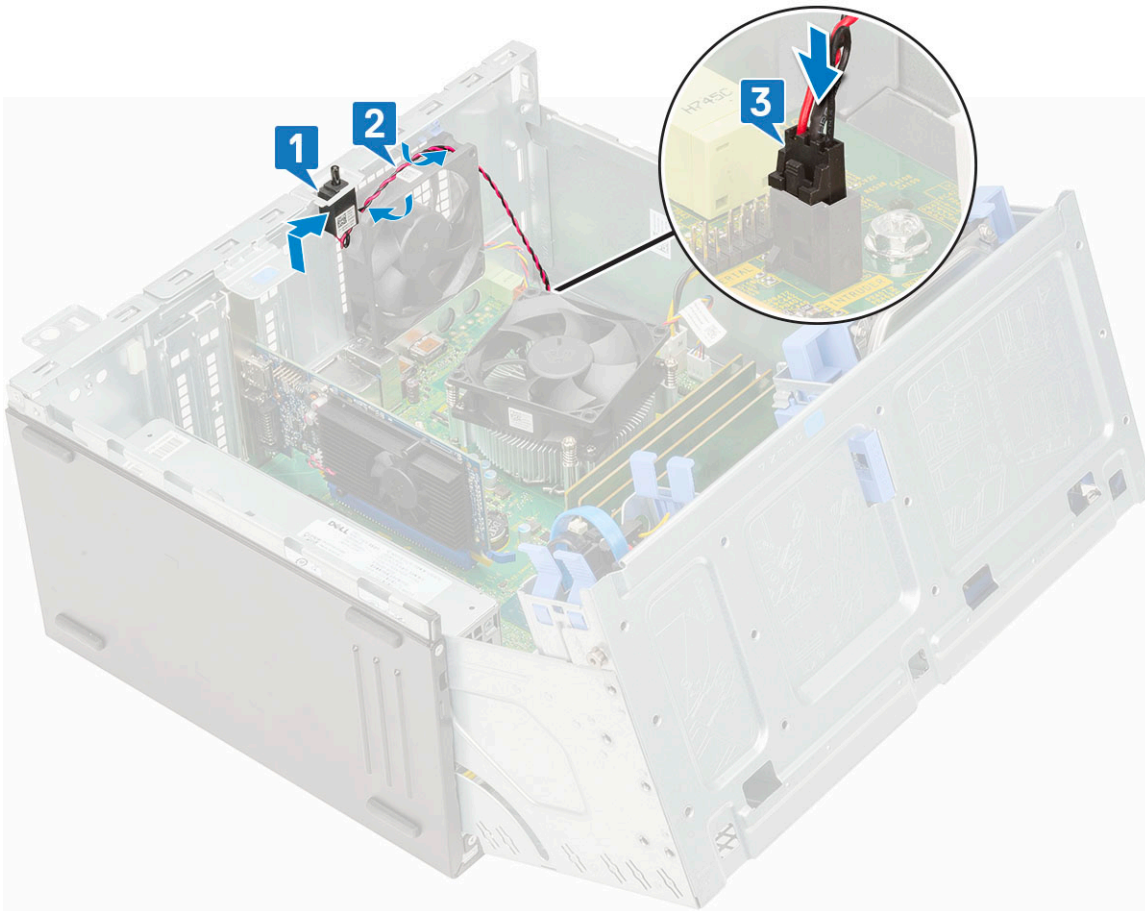
Entfernen des Eingriffsschalters

1. Folgen Sie den Anweisungen unter **Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers**.
2. Entfernen Sie folgende Komponenten:
 - a. **Seitenabdeckung**
 - b. **Frontblende**
3. Öffnen Sie die **Frontblendenklappe**.
4. So entfernen Sie den Eingriffsschalter:
 - a. Trennen Sie das Kabel des Eingriffsschalters vom Anschluss auf der Systemplatine [1].
 - b. Lösen Sie das Kabel des Eingriffsschalters aus den Gummitüllen des Lüfters [2].
 - c. Verschieben Sie den Eingriffsschalter und drücken Sie ihn, um ihn aus dem Computer herauszuholen [3].



Installieren des Eingriffsschalters

1. Setzen Sie den Eingriffsschalter in den Steckplatz im System ein [1].
2. Führen Sie das Kabel des Eingriffsschalters durch die Gummitülle des Lüfters [2].
3. Verbinden Sie das Kabel des Eingriffsschalters mit dem Anschluss auf der Systemplatine [3].

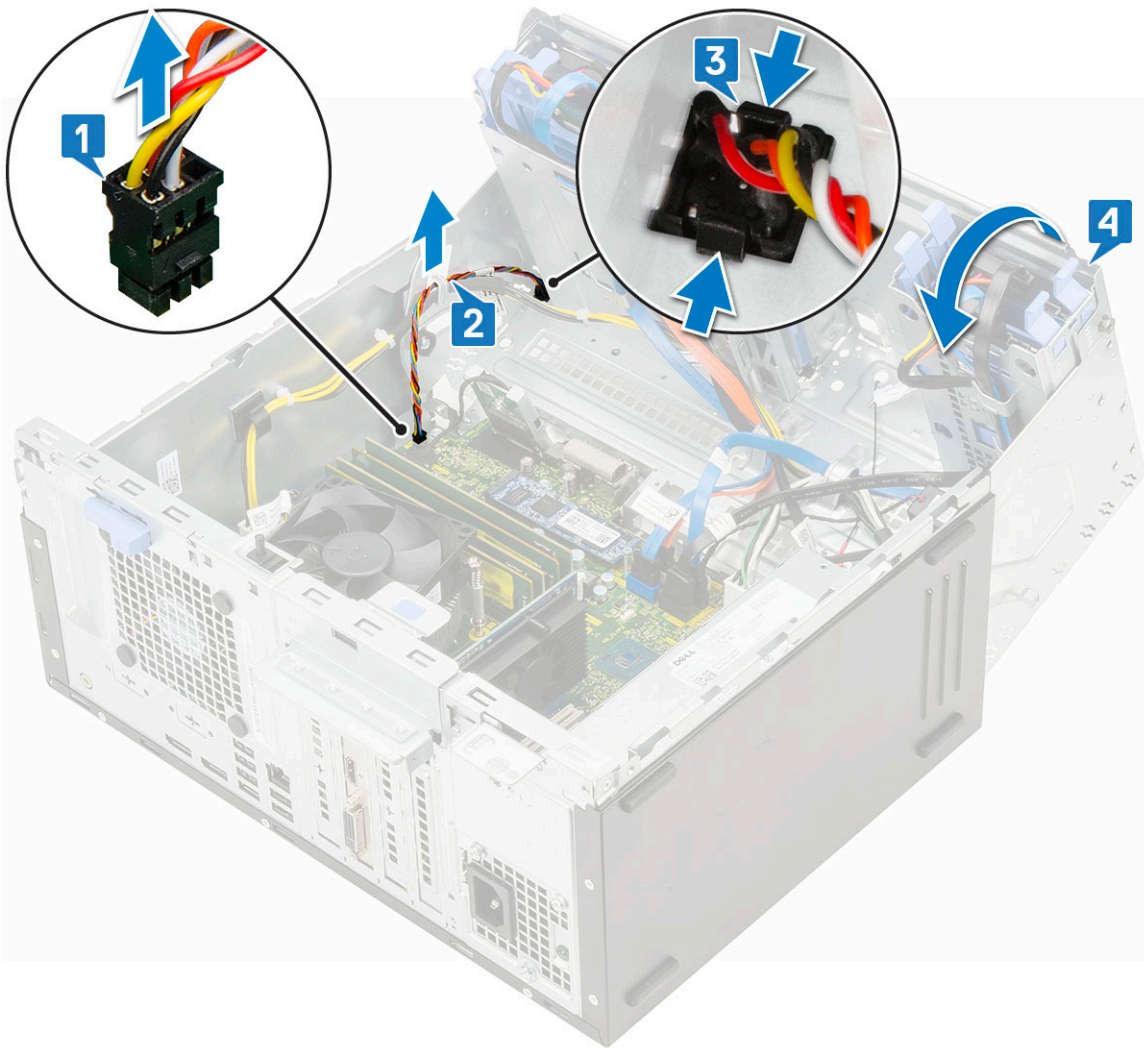


4. Schließen Sie die [Frontblendenklappe](#).
5. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
 - a. [Frontblende](#)
 - b. [Seitenabdeckung](#)
6. Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

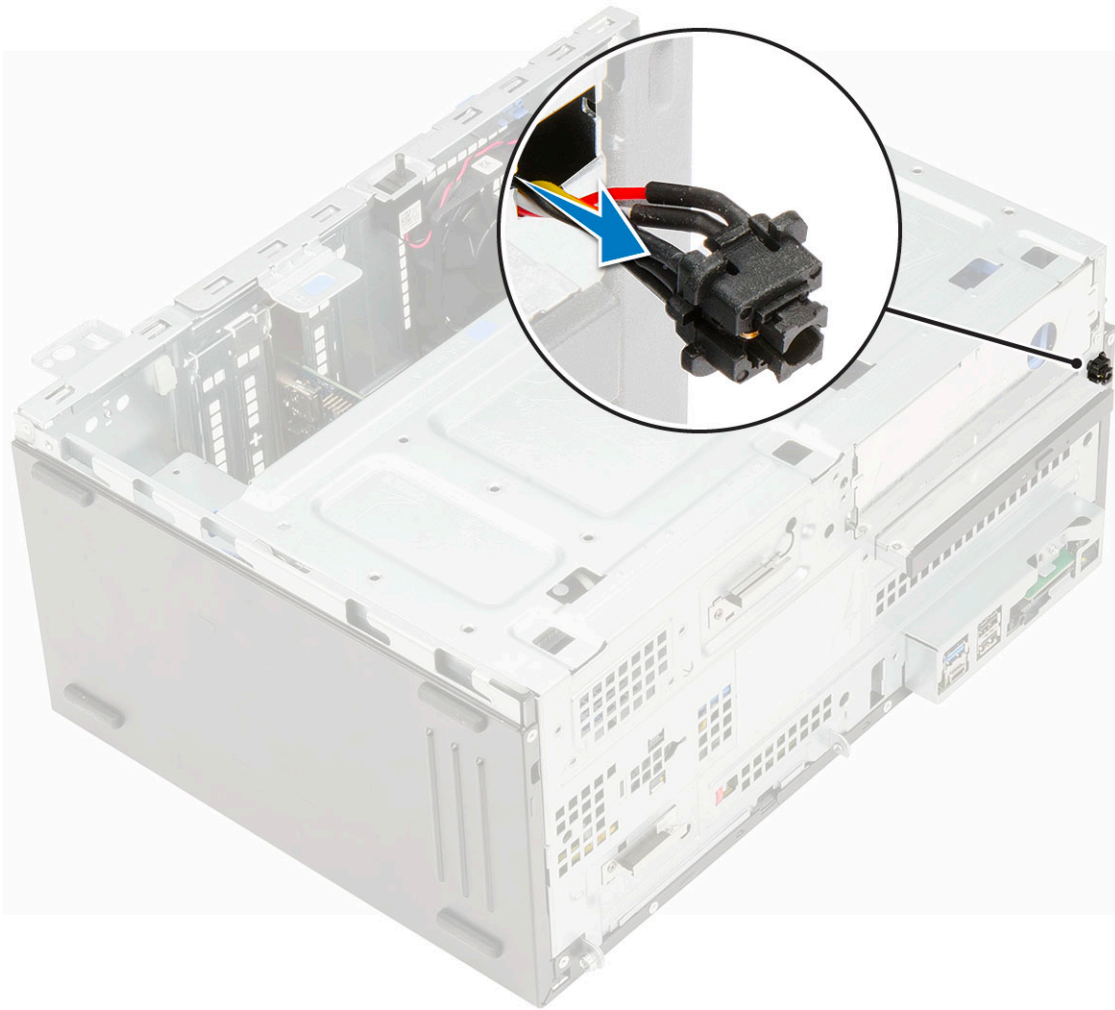
Betriebsschalter

Entfernen des Netzschalters

1. Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
2. Entfernen Sie folgende Komponenten:
 - a. [Seitenabdeckung](#)
 - b. [Frontblende](#)
3. Öffnen Sie die [Frontblendenklappe](#).
4. So lösen Sie den Netzschalter:
 - a. Trennen Sie das Netzschalterkabel von der Systemplatine [1].
 - b. Lösen Sie das Netzschalterkabel aus der Halteklammer [2].
 - c. Drücken Sie mit einem Kunststoffstift auf die Freigabelaschen und schieben Sie den Netzschalter aus der Vorderseite des Systems [3].
 - d. Schließen Sie die Frontblendenklappe [4].

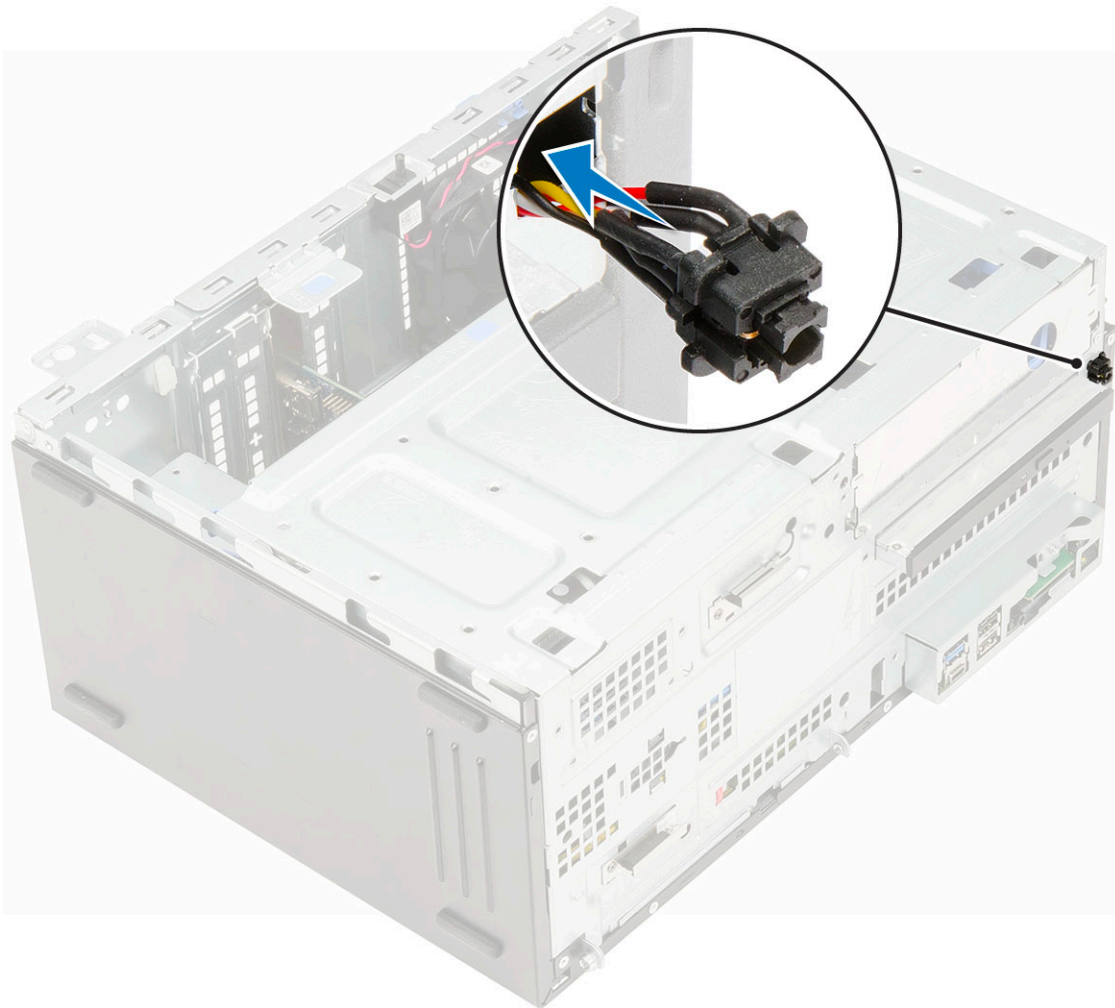


5. Ziehen Sie den Netzschalter aus dem Computer.

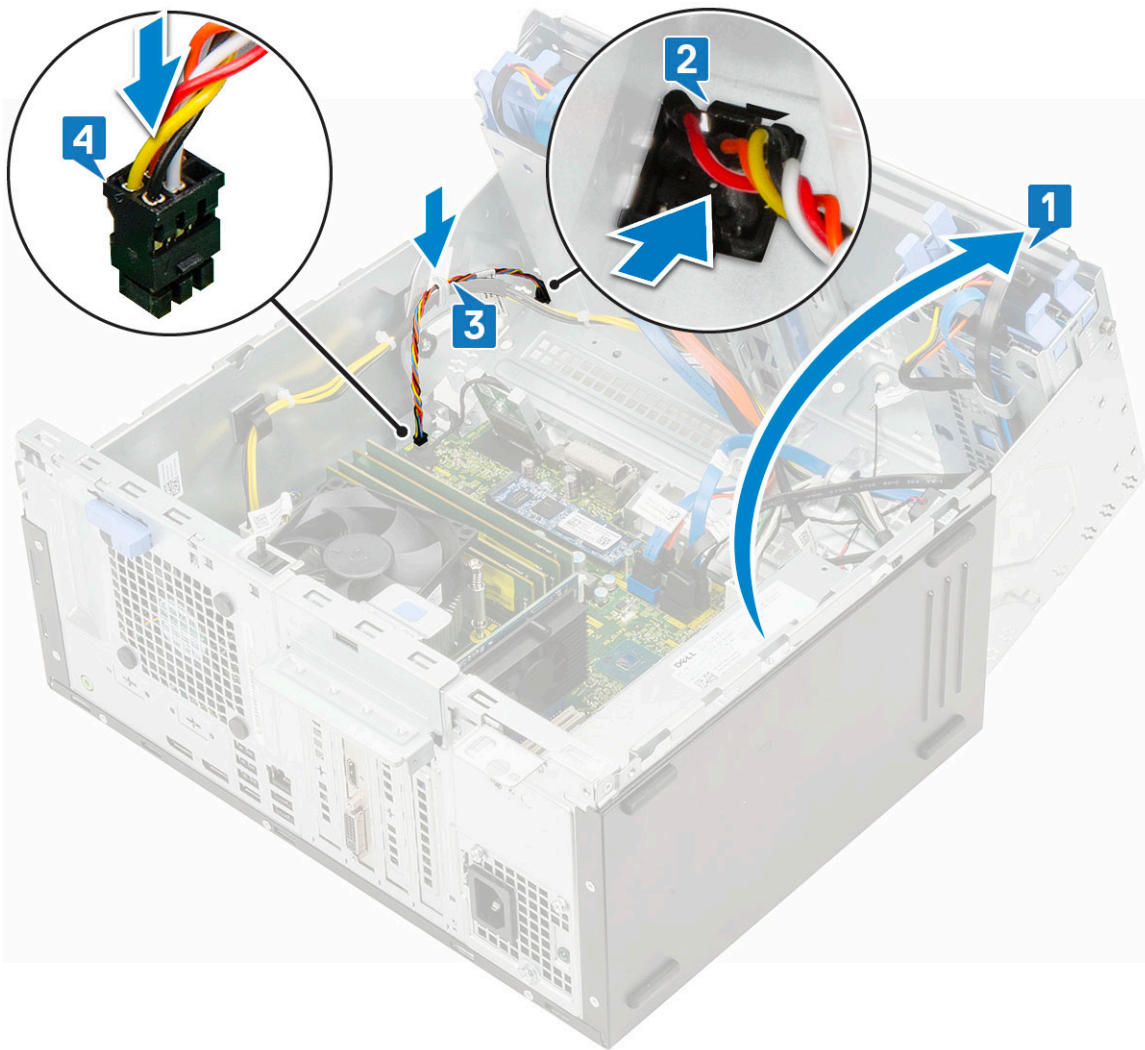


Einbauen des Netzschalters

1. Setzen Sie den Netzschalter in den Steckplatz an der Vorderseite des Computers ein und drücken Sie ihn an, bis er mit einem Klick einrastet.



2. Öffnen Sie die Frontblendenklappe [1].
3. Führen Sie das Netzschalterkabel durch die Halteklammer [2, 3].
4. Richten Sie das Kabel mit den Stiften am Anschluss aus und schließen Sie das Netzschalterkabel an [4].

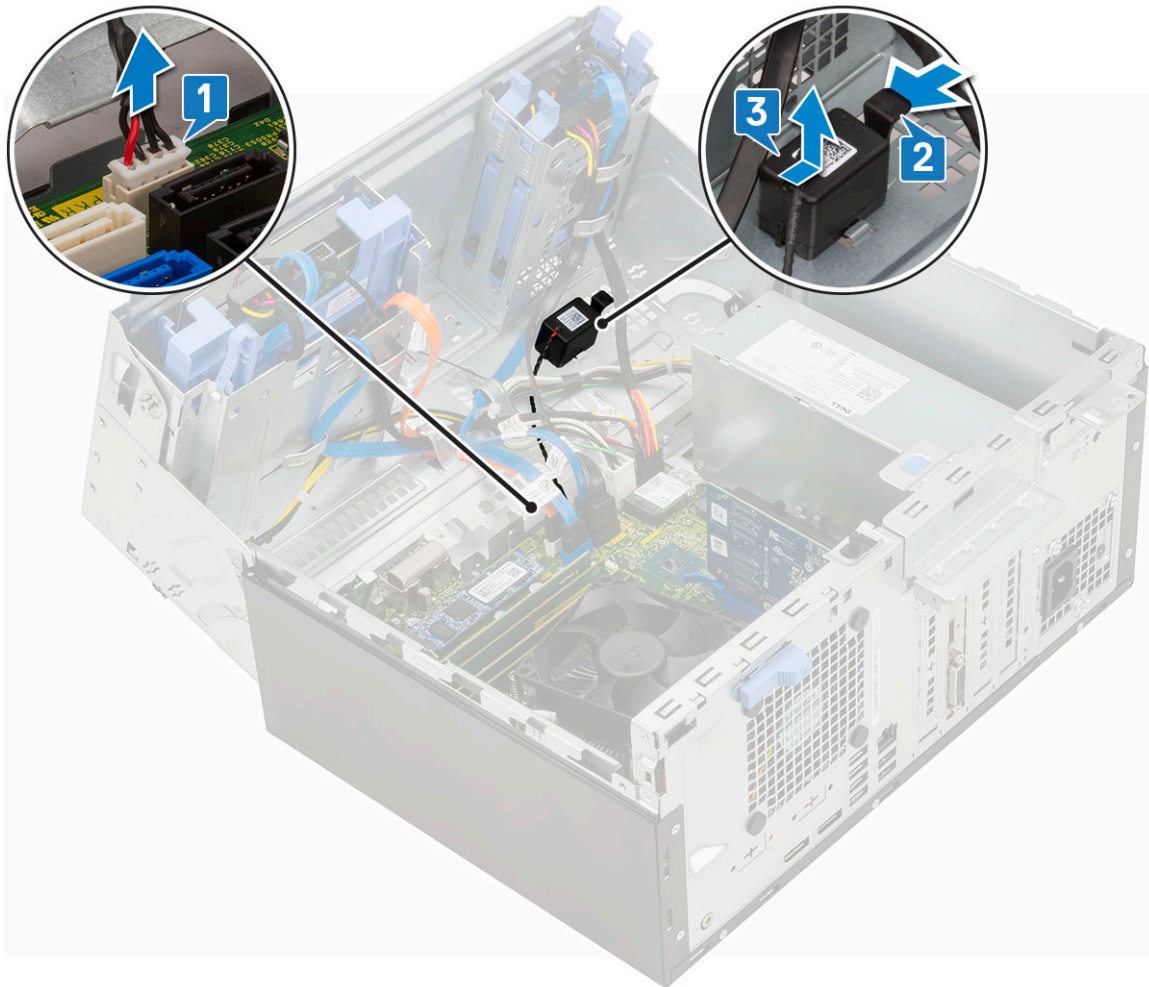


5. Schließen Sie die [Frontblendenklappe](#).
6. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
 - a. [Frontblende](#)
 - b. [Seitenabdeckung](#)
7. Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

Lautsprecher

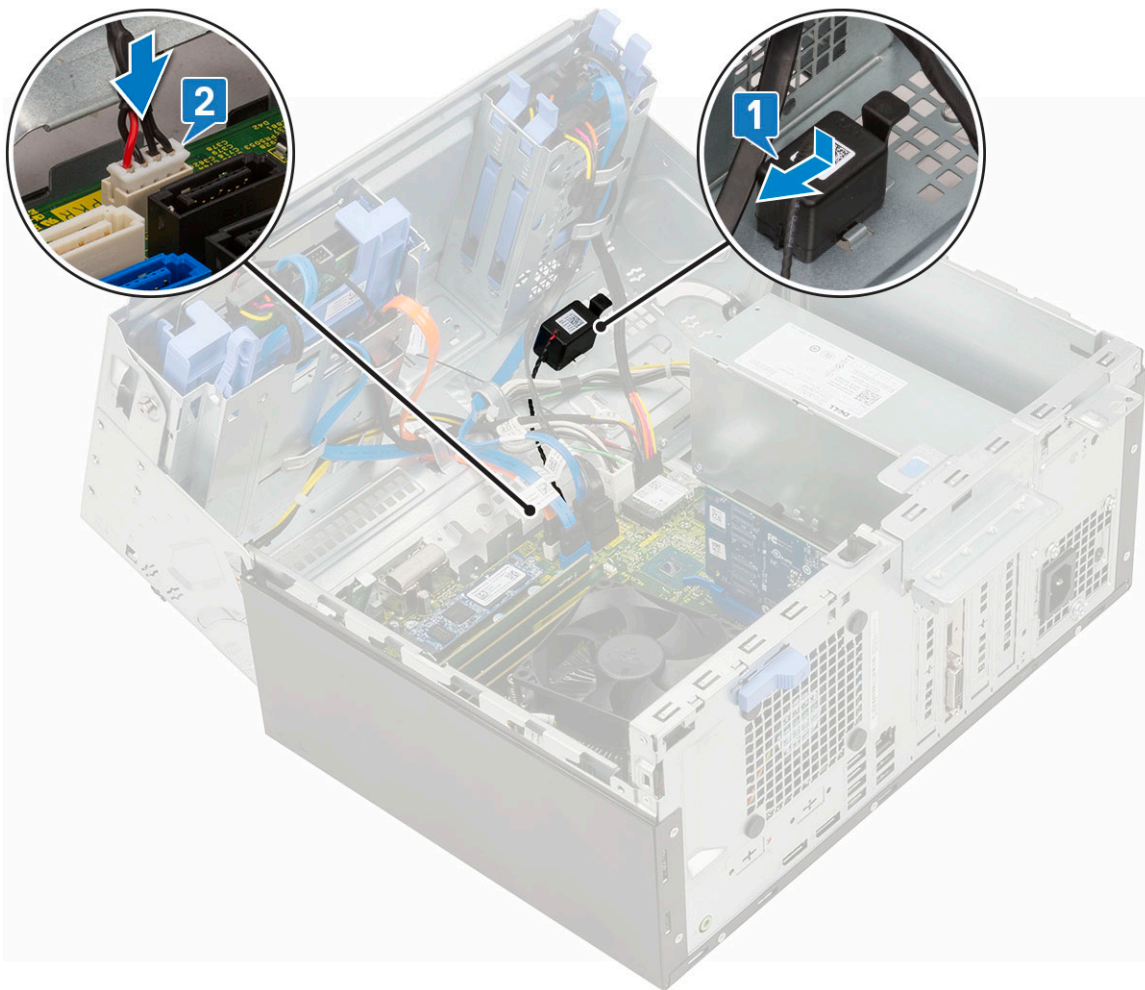
Entfernen des Lautsprechers

1. Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
2. Entfernen Sie folgende Komponenten:
 - a. [Seitenabdeckung](#)
 - b. [Frontblende](#)
3. Öffnen Sie die [Frontblendenklappe](#).
4. So entfernen Sie den Lautsprecher:
 - a. Trennen Sie das Lautsprecherkabel vom Anschluss auf der Systemplatine [1].
 - b. Heben Sie die Lasche [2] an und schieben Sie den Lautsprecher aus dem Steckplatz [3].



Einbauen der Lautsprecher

1. Setzen Sie den Lautsprecher in den Steckplatz ein und drücken Sie ihn an, bis er einrastet [1].
2. Schließen Sie das Lautsprecherkabel an den Anschluss an der Systemplatine an [2].

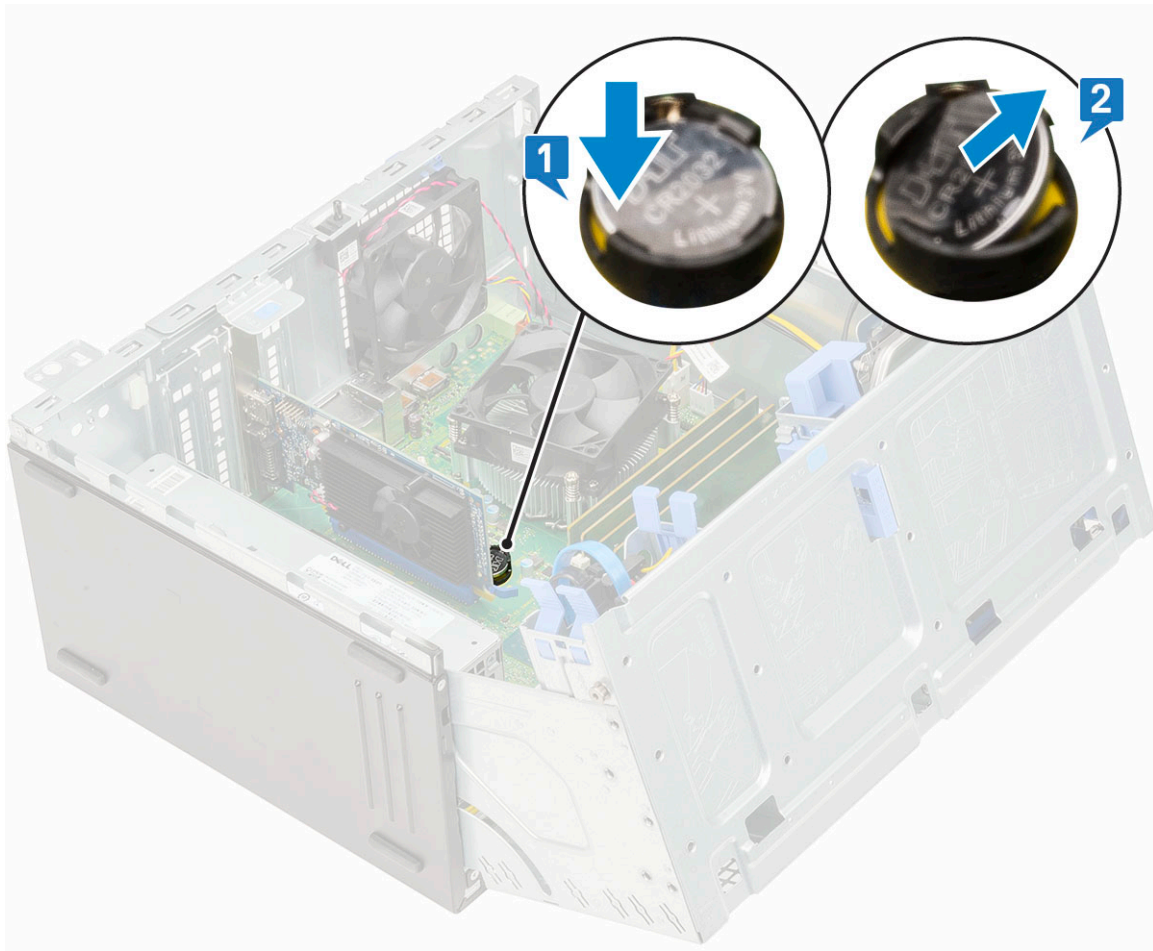


3. Schließen Sie die [Frontblendenklappe](#).
4. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
 - a. [Frontblende](#)
 - b. [Seitenabdeckung](#)
5. Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

Knopfzellenbatterie

Entfernen der Knopfzellenbatterie

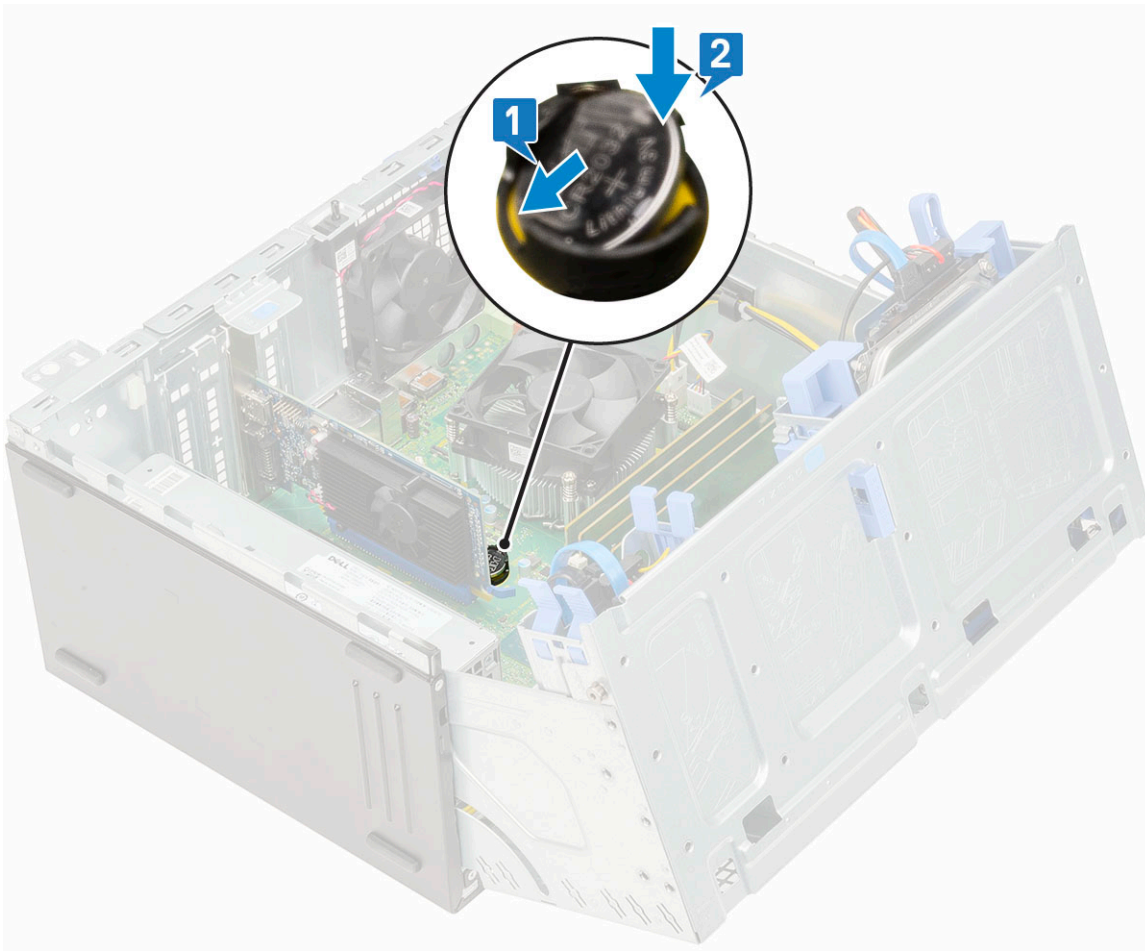
1. Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
2. Entfernen Sie folgende Komponenten:
 - a. [Seitenabdeckung](#)
 - b. [Frontblende](#)
3. Öffnen Sie die [Frontblendenklappe](#).
4. So entfernen Sie die Knopfzellenbatterie:
 - a. Drücken Sie den Entriegelungsriegel, bis die Knopfzellenbatterie herauspringt [1].
 - b. Entfernen Sie die Knopfzellenbatterie vom Anschluss auf der Systemplatine [2].



i ANMERKUNG: Beim Entfernen der Knopfzellenbatterie werden möglicherweise das BIOS/die Einstellungen der Systemplatine zurückgesetzt.

Einsetzen der Knopfzellenbatterie

1. Halten Sie die Knopfzellenbatterie mit dem positiven Pol (+)-Symbol nach oben und schieben Sie sie unter die Sicherungsglaschen auf der positiven Seite des Anschlusses [1].
2. Drücken Sie die Batterie in den Anschluss, bis sie einrastet [2].



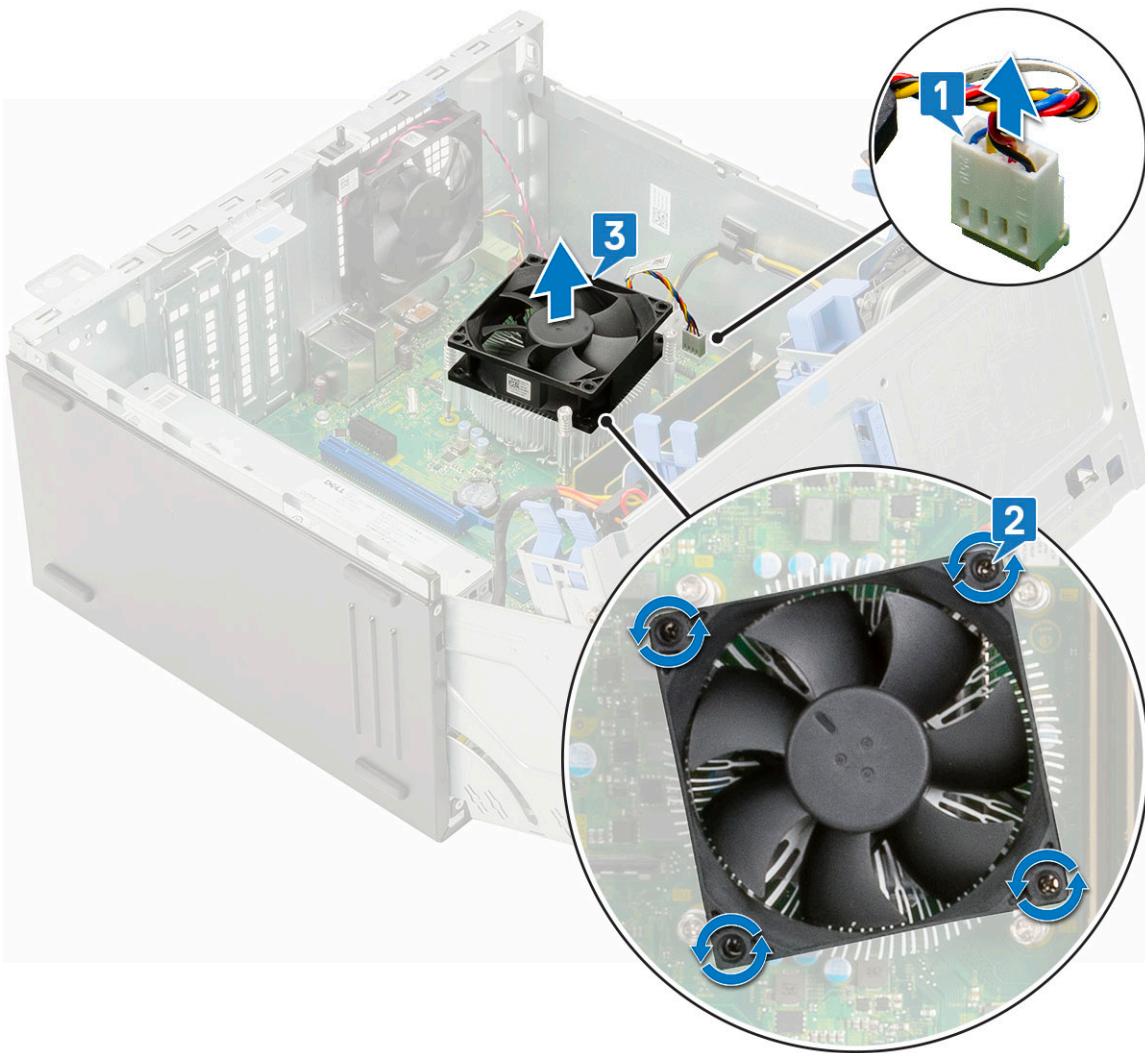
3. Schließen Sie die [Frontblendenklappe](#).
4. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
 - a. [Frontblende](#)
 - b. [Seitenabdeckung](#)
5. Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

Kühlkörperlüfter

Entfernen des Kühlkörperlüfters

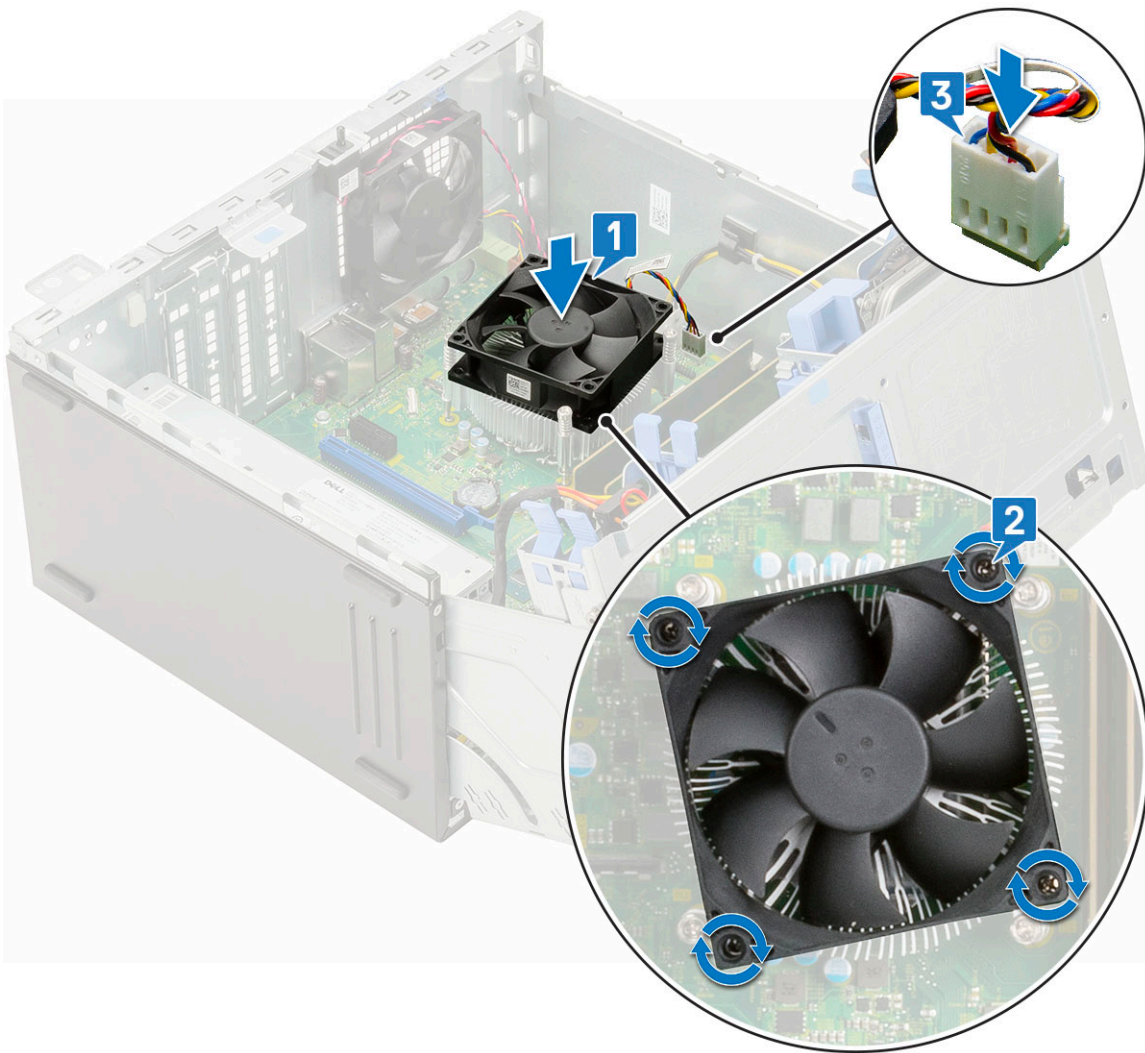
1. Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
2. Entfernen Sie folgende Komponenten:
 - a. [Seitenabdeckung](#)
 - b. [Frontblende](#)
3. Öffnen Sie die [Frontblendenklappe](#).
4. So entfernen Sie den Kühlkörperlüfter:
 - a. Trennen Sie das Kabel der Kühlkörperbaugruppe vom Anschluss auf der Systemplatine [1].
 - b. Entfernen Sie die Schrauben, mit denen der Lüfter am Kühlkörper befestigt ist [2].

i ANMERKUNG: Setzen Sie den Torx-Schraubendreher auf der oberen Schraubenbohrung an, um die Schrauben zu entfernen.
 - c. Nehmen Sie den Kühlkörperlüfter vom Computer ab [3].



Einbauen des Kühlkörperlüfters

1. Platzieren Sie den Lüfter auf dem Kühlkörper [1].
2. Ziehen Sie die Schrauben (4) fest, mit denen der Lüfter am Kühlkörper befestigt wird [2].
3. Verbinden Sie das Kabel der Kühlkörperbaugruppe mit dem Anschluss auf der Systemplatine [3].



4. Schließen Sie die [Frontblendenklappe](#).
5. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
 - a. [Frontblende](#)
 - b. [Seitenabdeckung](#)
6. Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

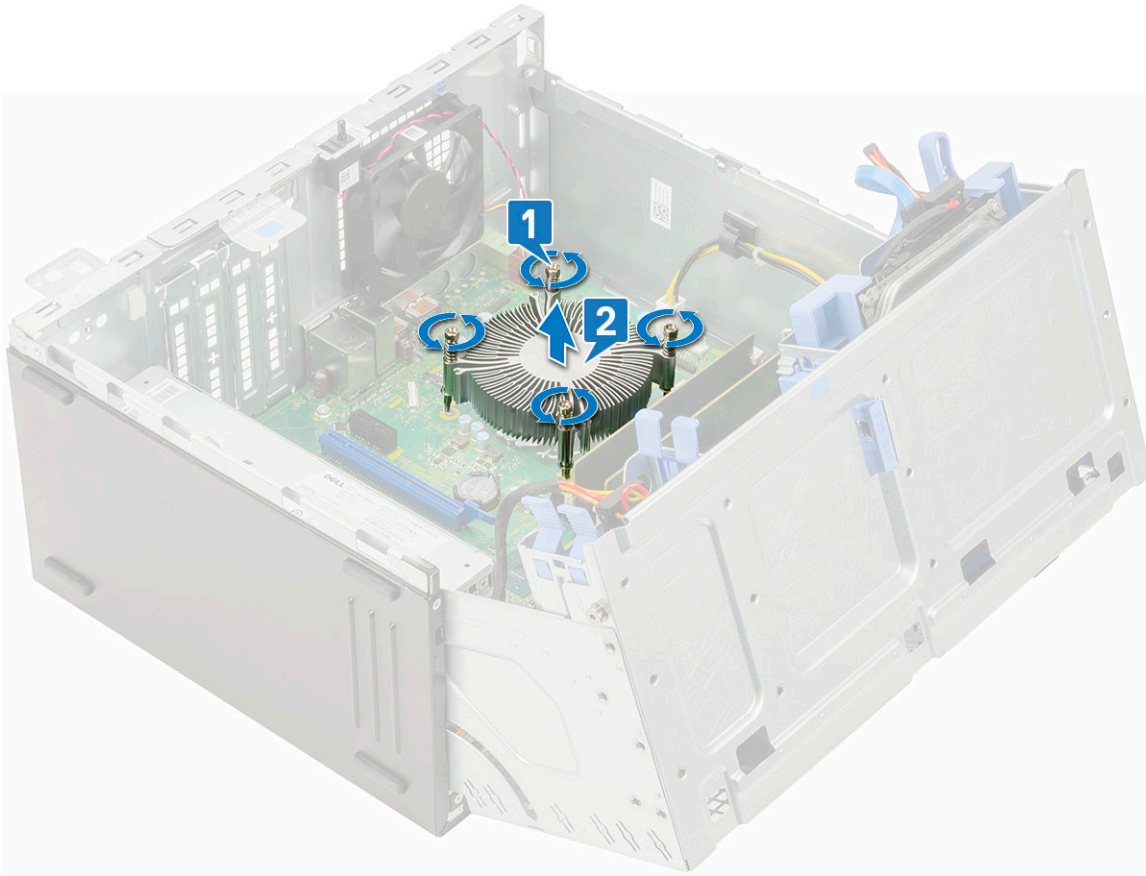
Kühlkörper

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. [Frontblende](#)
3. Öffnen Sie die [Frontblendenklappe](#).
4. Entfernen Sie den [Kühlkörperlüfter](#).
5. So entfernen Sie den Kühlkörper:
 - a. Lösen Sie die unverlierbaren Schrauben [4], mit denen der Kühlkörper an der Systemplatine befestigt ist [1].

i ANMERKUNG: Entfernen Sie die Schraube nacheinander (1,2,3,4), und zwar so, wie es auf der Systemplatine abgedruckt ist.

- b. Heben Sie den Kühlkörper aus dem Computer heraus [2].

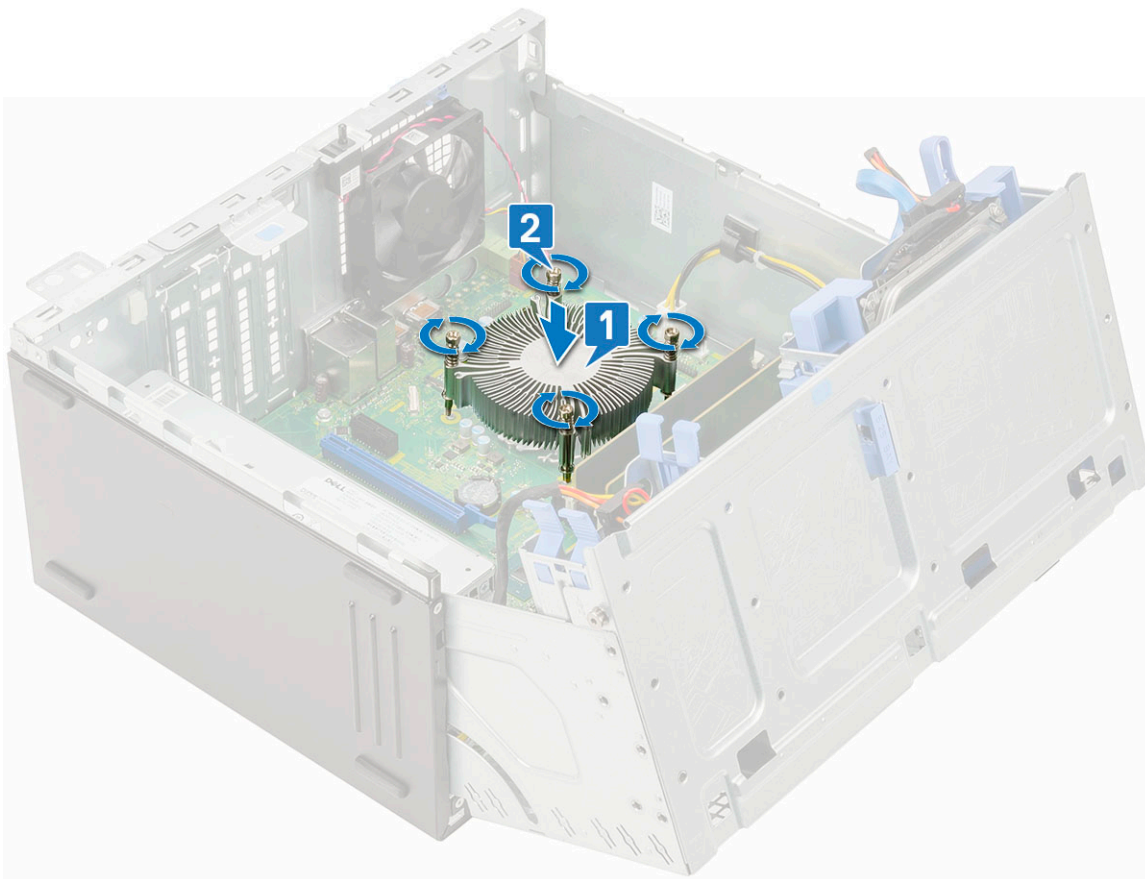


Einbauen des Kühlkörpers

1. Richten Sie die Schrauben am Kühlkörper an den Halterungen auf der Systemplatine aus und setzen Sie den Kühlkörper auf den Prozessor [1].
2. Ziehen Sie die unverlierbaren Schrauben fest, mit denen der Kühlkörper an der Systemplatine befestigt ist [2].

ANMERKUNG:

Ziehen Sie die Schrauben in der auf der Systemplatine angegebenen Reihenfolge (1,2,3,4) fest.



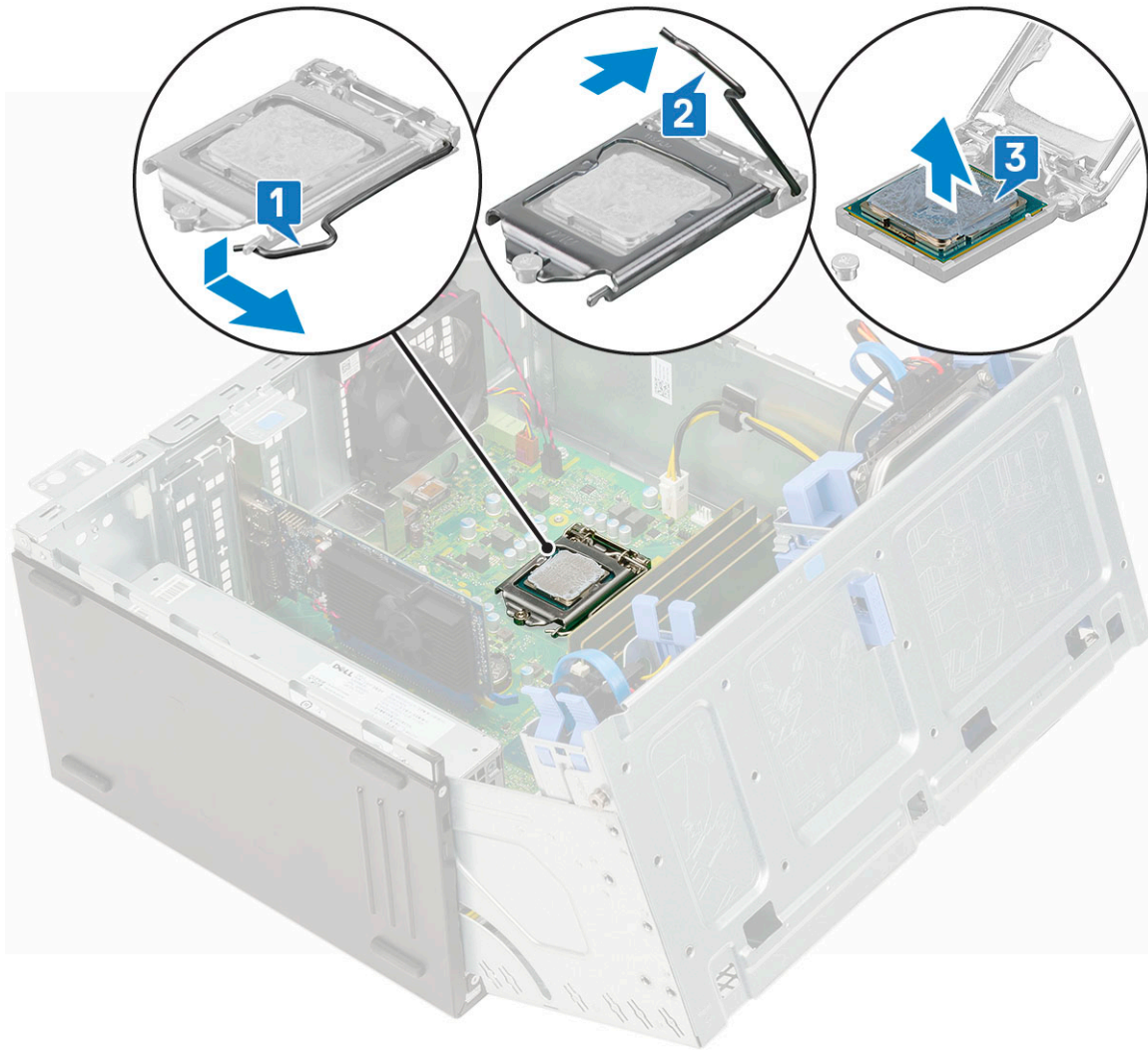
3. Setzen Sie den [Kühlkörperlüfter](#) wieder ein.
4. Schließen Sie die [Frontblendenklappe](#).
5. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
 - a. [Frontblende](#)
 - b. [Seitenabdeckung](#)
6. Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

Prozessor

Entfernen des Prozessors

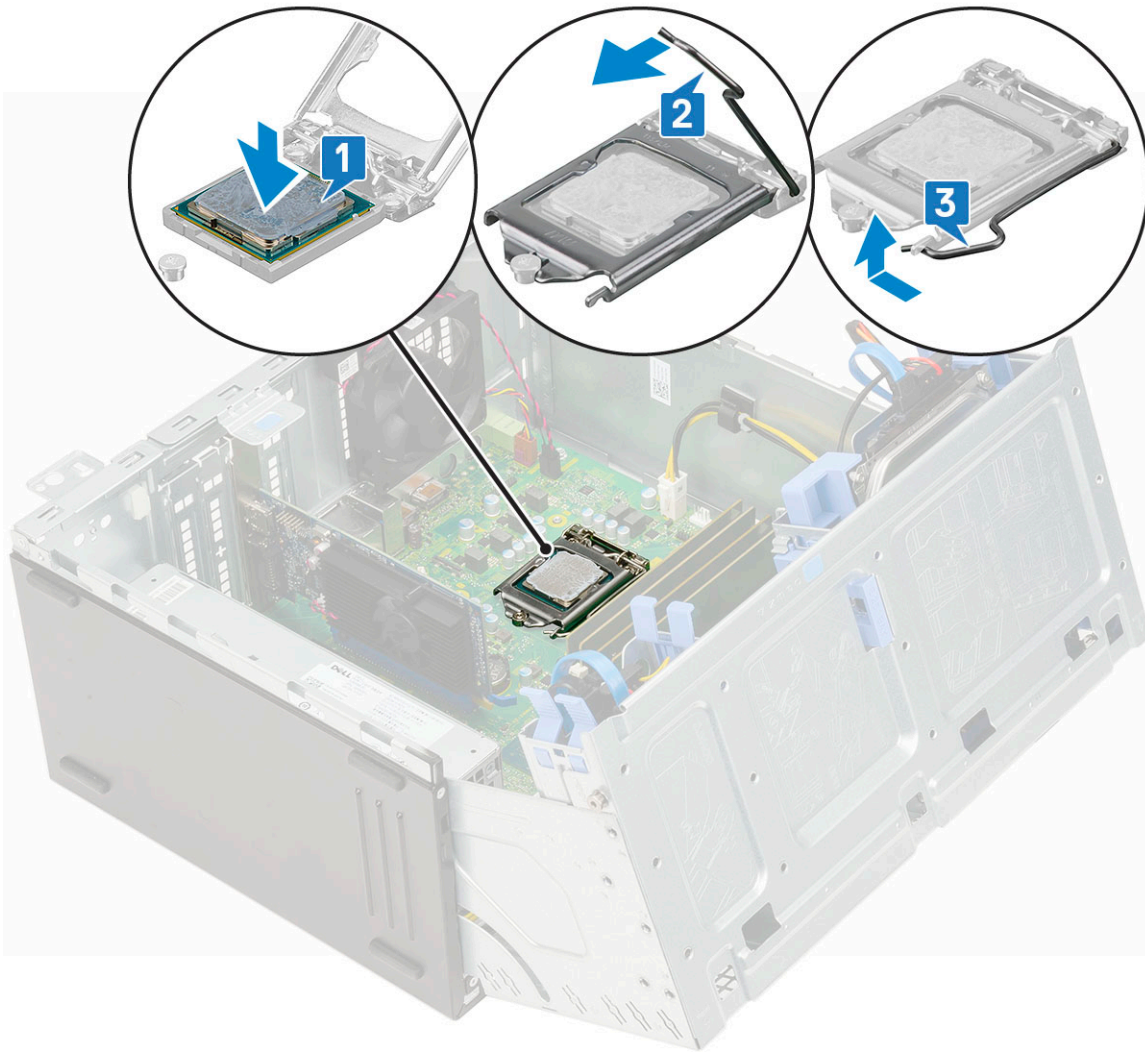
1. Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
2. Entfernen Sie folgende Komponenten:
 - a. [Seitenabdeckung](#)
 - b. [Frontblende](#)
3. Öffnen Sie die [Frontblendenklappe](#).
4. Entfernen Sie den [Kühlkörperlüfter](#).
5. Entfernen Sie den [Kühlkörper](#).
6. 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].
 - c. Heben Sie den Prozessor aus dem Sockel [3].

⚠ VORSICHT: Berühren Sie nicht die Kontaktstifte des Prozessorsockels, da sie empfindlich sind und dauerhaft beschädigt werden können. Achten Sie sorgfältig darauf, die Kontaktstifte des Prozessorsockels beim Entfernen des Prozessors aus dem Sockel nicht zu verbiegen.



Installieren des Prozessors

1. Setzen Sie den Prozessor so in den Sockel, dass die Steckplätze am Prozessor an den Sockelpassungen ausgerichtet sind [1].
⚠ VORSICHT: Wenden Sie beim Einsetzen des Prozessors keine Kraft an. Wenn der Prozessor korrekt positioniert ist, lässt er sich leicht in den Sockel einsetzen.
2. Schließen Sie die Prozessorabdeckung, indem Sie sie unter die Sicherungsschraube schieben [2].
3. Senken Sie den Sockelhebel und drücken Sie ihn unter die Lasche, um ihn zu verriegeln [3].

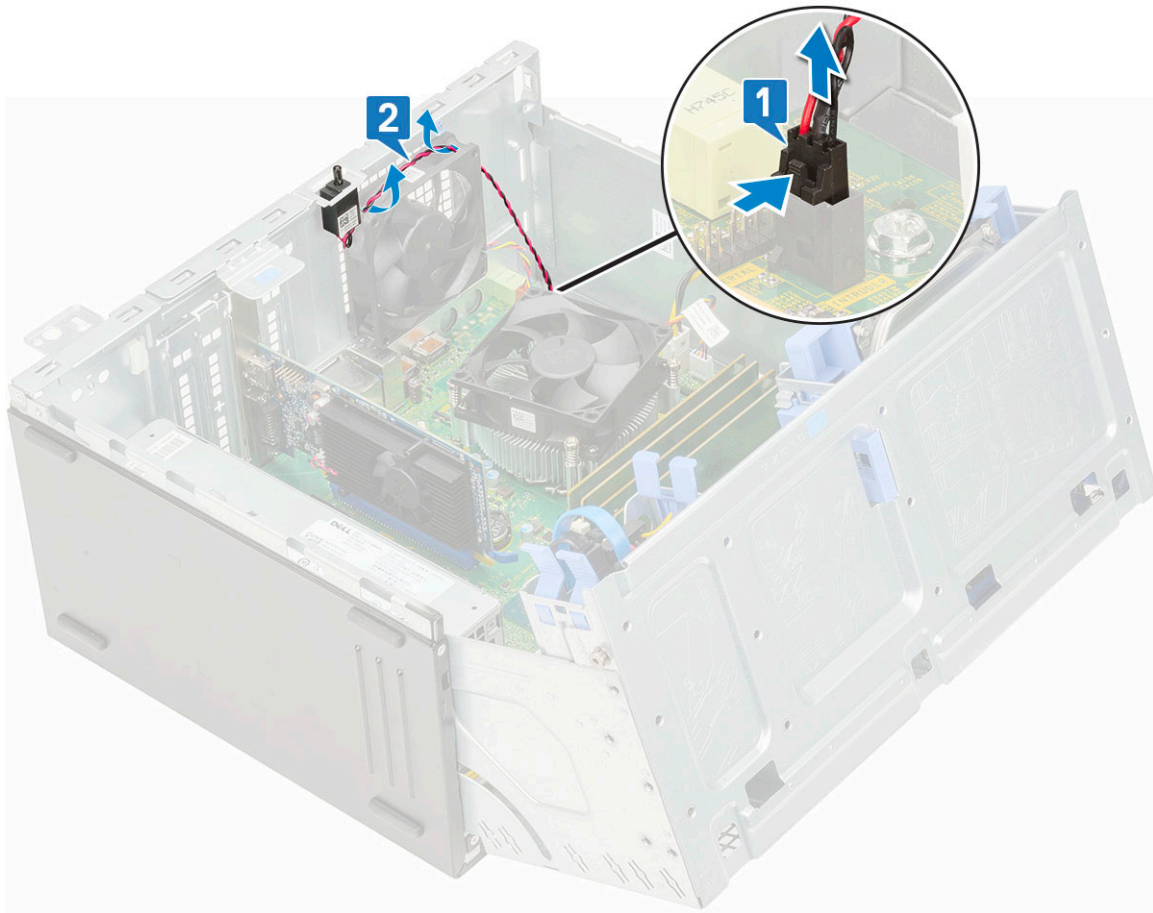


4. Bauen Sie den **Kühlkörper** ein.
5. Bauen Sie den **Kühlkörperlüfter** ein.
6. Schließen Sie die **Frontblendenklappe**.
7. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
 - a. **Frontblende**
 - b. **Seitenabdeckung**
8. Folgen Sie den Anweisungen unter **Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers**.

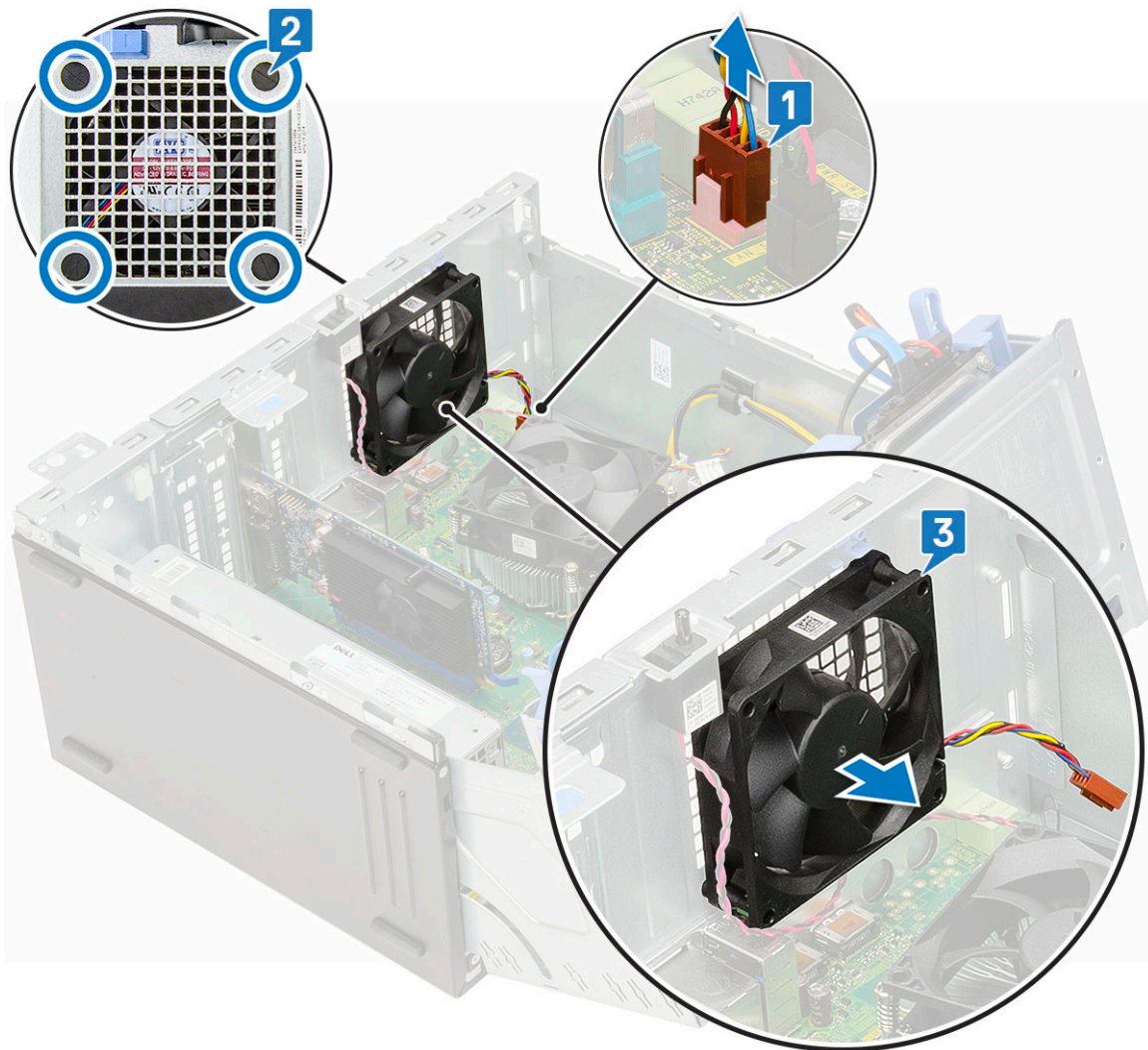
Systemlüfter

Entfernen des Systemlüfters

1. Folgen Sie den Anweisungen unter **Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers**.
2. Entfernen Sie folgende Komponenten:
 - a. **Seitenabdeckung**
 - b. **Frontblende**
3. Öffnen Sie die **Frontblendenklappe**.
4. So entfernen Sie den Systemlüfter:
 - a. Trennen Sie das Kabel des Eingriffsschalters vom Anschluss auf der Systemplatine [1].
 - b. Lösen Sie das Kabel des Eingriffsschalters aus der Gummitülle des Lüfters [2].



- c. Trennen Sie das Kabel des Systemlüfters vom Anschluss auf der Systemplatine [1].
- d. Dehnen Sie die Gummidichtungen, die den Lüfter am Gehäuse festhalten, um das Entfernen des Lüfters zu erleichtern [2].
- e. Ziehen Sie den Systemlüfter aus dem Computer [3].

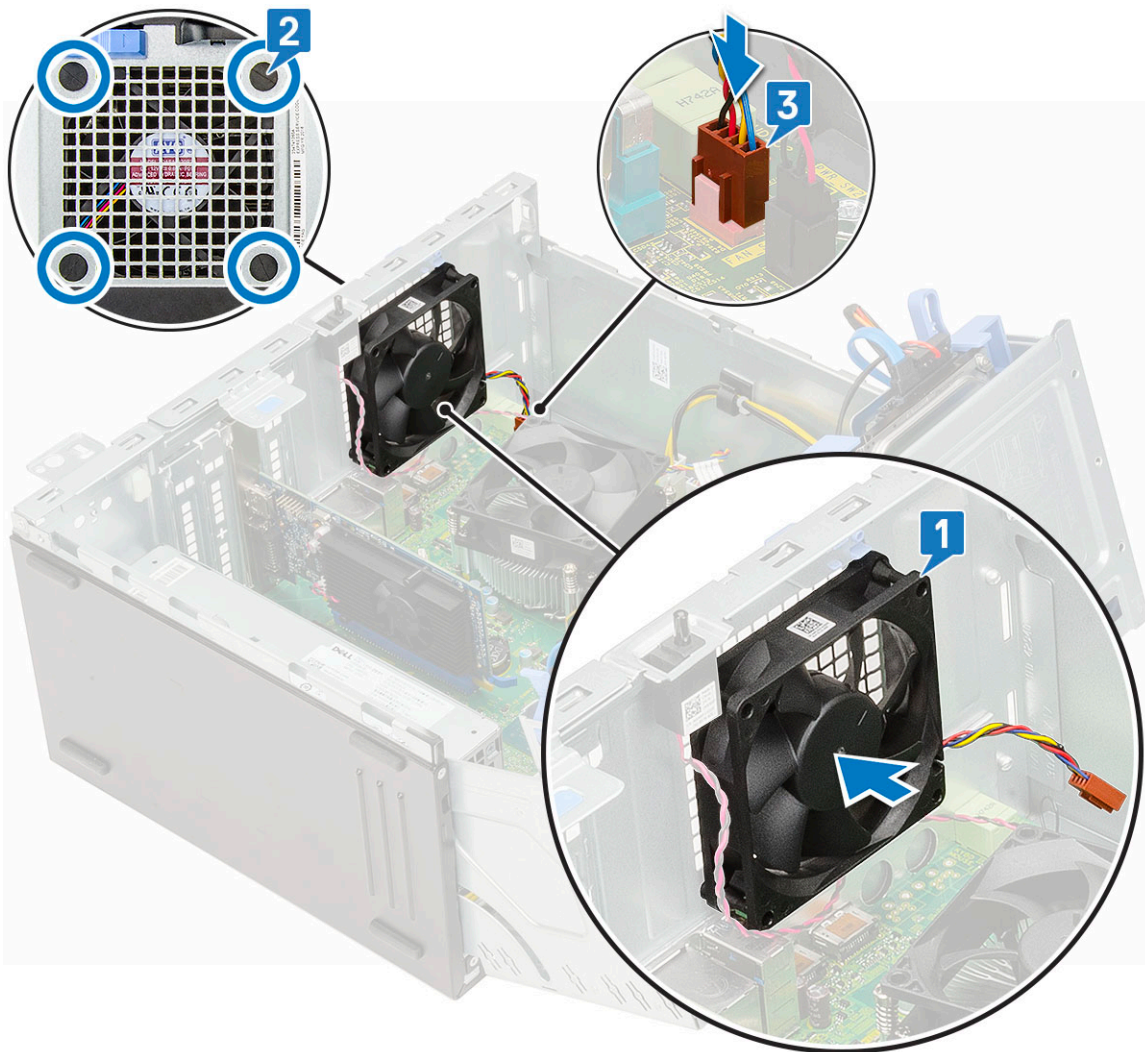


Installieren des Systemlüfters

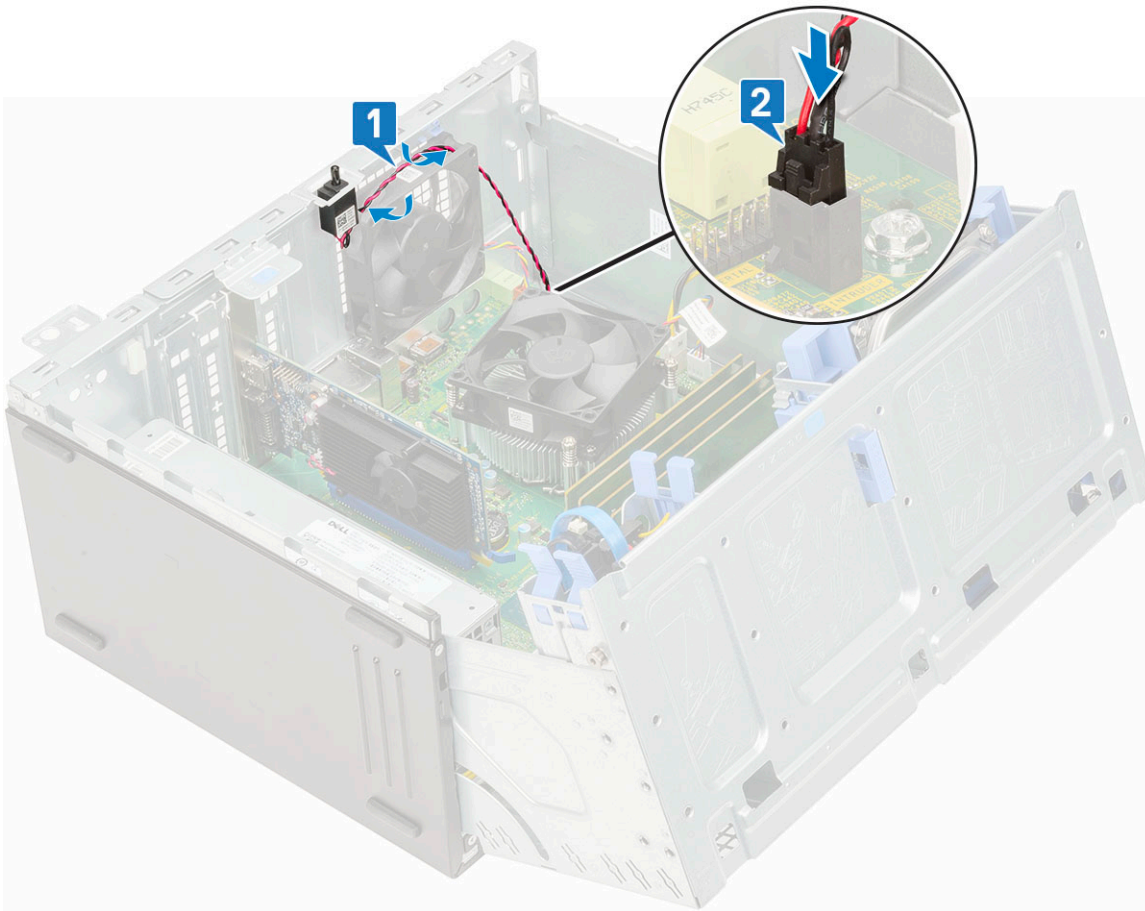
1. Setzen Sie die Gummidichtungen in die Öffnungen auf der Rückseite des Computers ein.
2. Halten Sie den Systemlüfter so fest, dass das Kabel zur Unterseite des Computers weist.
3. Richten Sie die Aussparungen des Systemlüfters an den Gummidichtungen am Gehäuse aus.
4. Führen Sie die Gummidichtungen durch die entsprechenden Aussparungen am Systemlüfter [1].
5. Dehnen Sie die Gummidichtungen und ziehen Sie den Systemlüfter in Richtung des Computers, bis er einrastet [2].

i ANMERKUNG: Installieren Sie die unteren zwei Gummidichtungen zuerst.

6. Verbinden Sie das Kabel des Systemlüfters mit dem Anschluss auf der Systemplatine [3].



7. Führen Sie das Kabel des Eingriffschalters durch die Gummidichtung des Lüfters [2].
8. Setzen Sie das Kabel des Eingriffschalters in die Systemplatine ein [1].



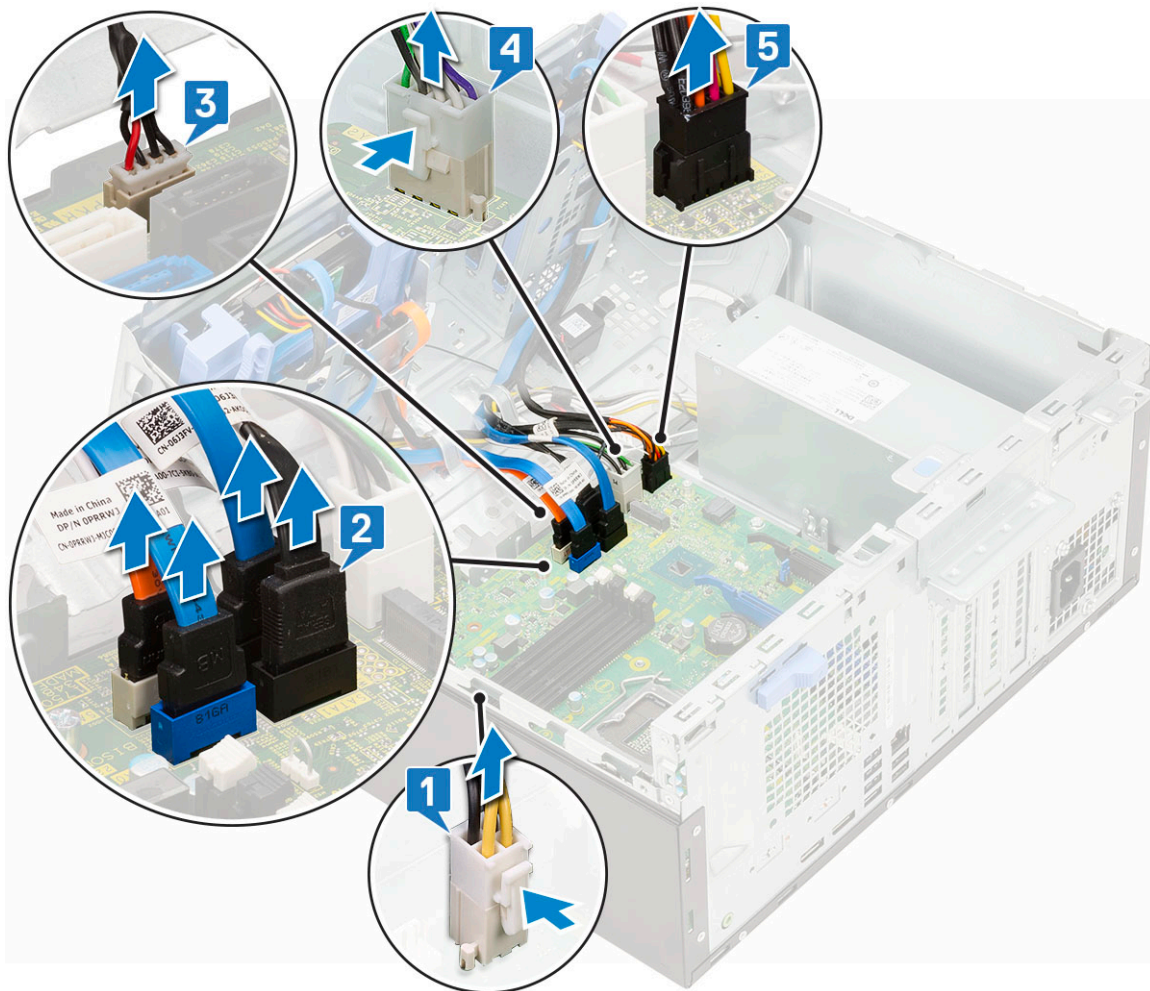
9. Schließen Sie die [Frontblendenklappe](#).
10. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
 - a. [Frontblende](#)
 - b. [Seitenabdeckung](#)
11. Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

Systemplatine

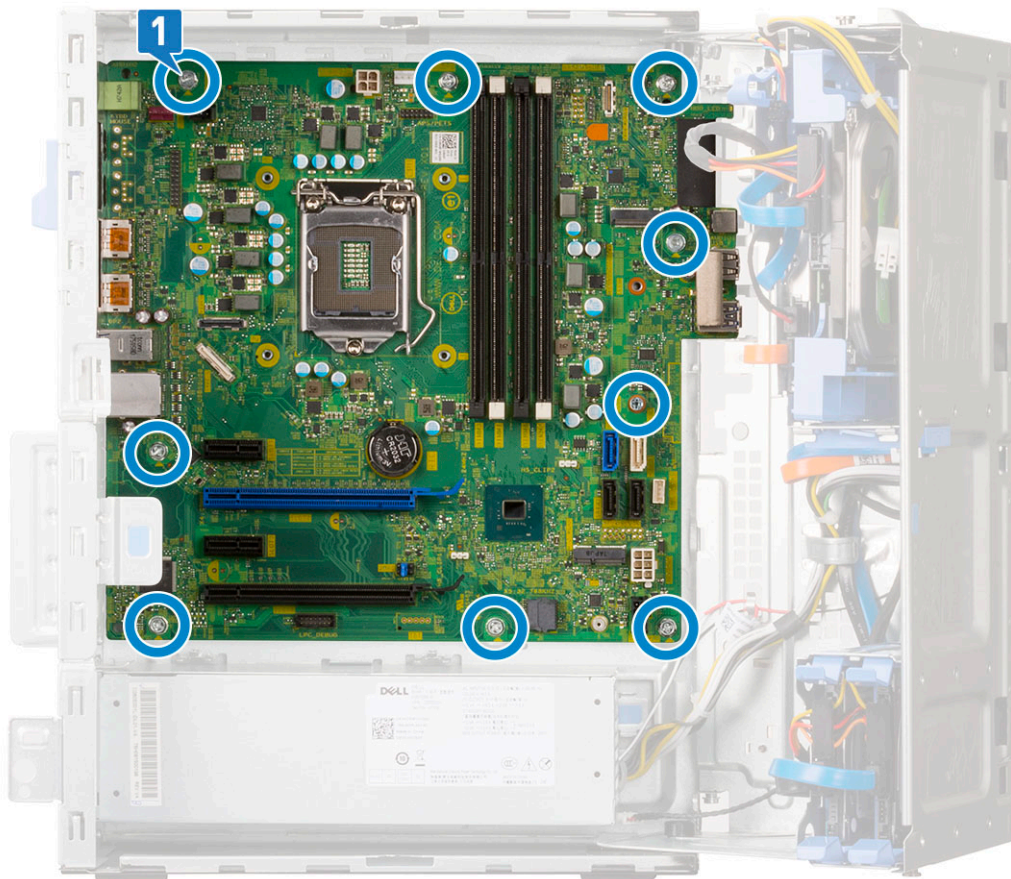
Entfernen der Systemplatine

1. Folgen Sie den Anweisungen unter [Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).
2. Entfernen Sie folgende Komponenten:
 - a. [Seitenabdeckung](#)
 - b. [Frontblende](#)
3. Öffnen Sie die [Frontblendenklappe](#).
4. Entfernen Sie folgende Komponenten:
 - a. [Kühlkörperlüfter](#)
 - b. [Kühlkörper](#)
 - c. [Prozessor](#)
 - d. [Erweiterungskarte](#)
 - e. [PCIe-SSD-Laufwerke](#)
 - f. [SD-Kartenlesegerät](#)
 - g. [Arbeitsspeichermodul](#)
5. Trennen Sie die folgenden Kabel von der Systemplatine:
 - a. CPU-Stromkabel [1]

- b. Datenkabel der Festplatte und Datenkabel des optischen Laufwerks [2]
- c. Lautsprecherkabel [3]
- d. Systemstromkabel [4]
- e. SATA-Kabel [5]



- 6. So entfernen Sie die Systemplatine:
 - a. Entfernen Sie die Schrauben, mit denen die Systemplatine am Computer befestigt ist [1].



b. Schieben und heben Sie die Systemplatine aus dem Computer [1, 2].

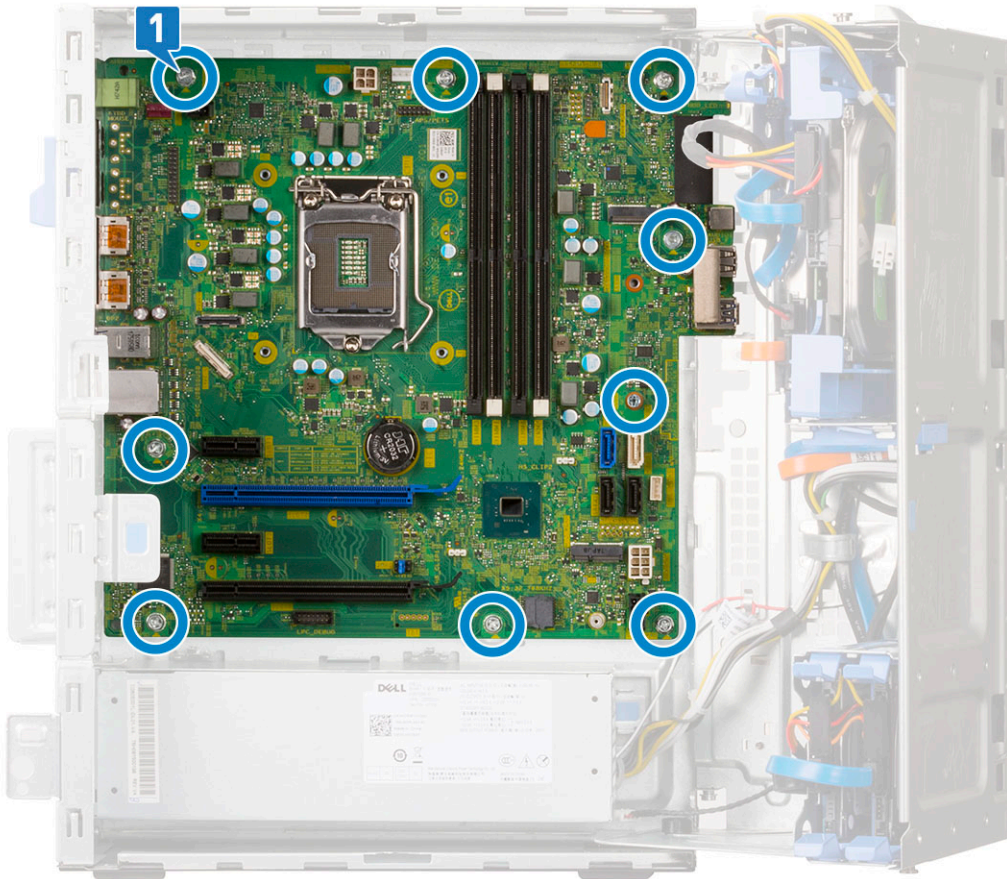


Einbauen der Systemplatine

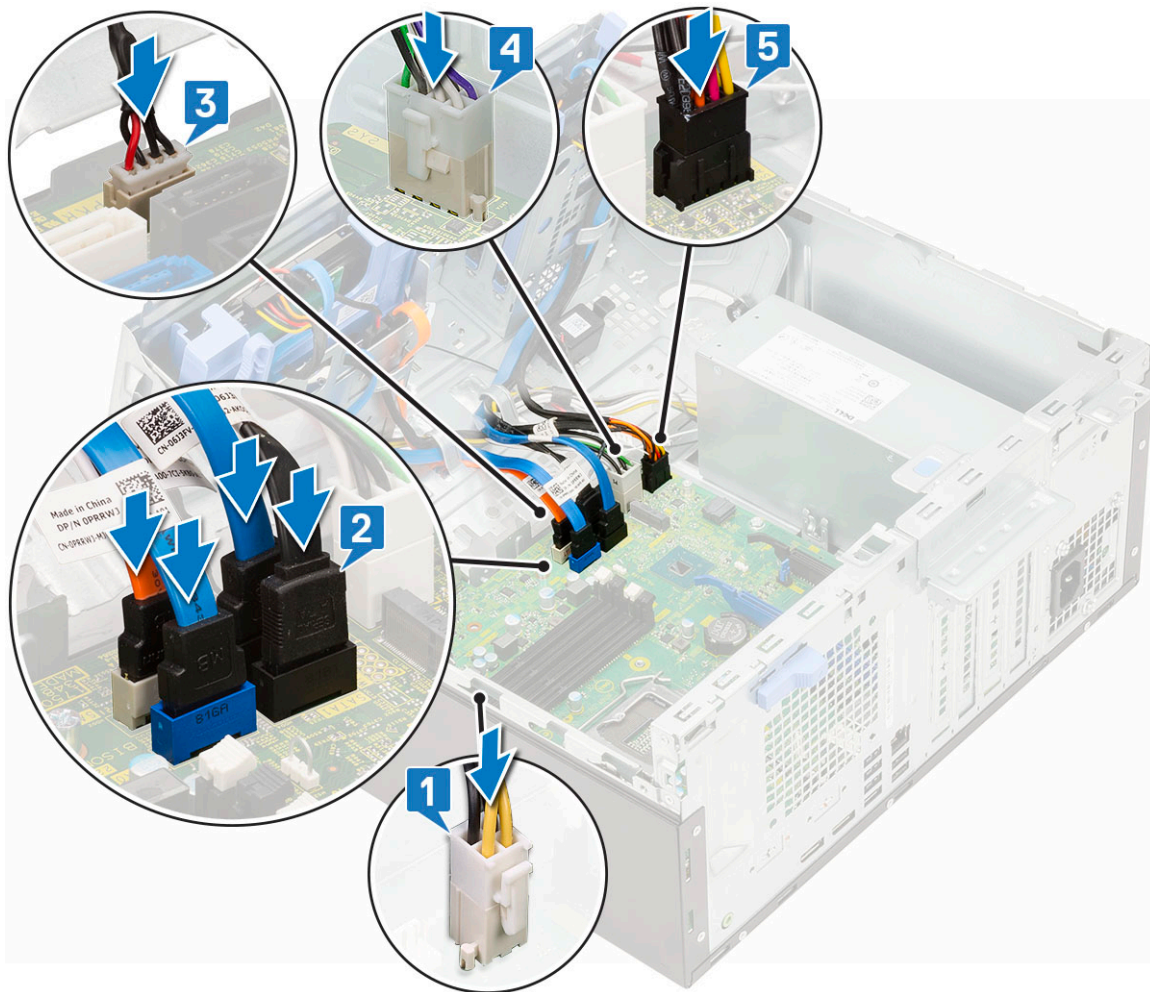
1. Fassen Sie die Systemplatine an den Rändern an und richten Sie sie zur Rückseite des Computers aus.
2. Senken Sie die Systemplatine in den Computer ab, bis die Anschlüsse auf der Rückseite der Systemplatine an den Steckplätzen auf dem Gehäuse und die Schraubenöffnungen der Systemplatine an den Abstandshaltern des Computers ausgerichtet sind [1, 2].



3. Bringen Sie die Schrauben wieder an, um die Systemplatine am Computer zu befestigen [1].



4. Führen Sie alle Kabel durch die entsprechenden Kabelführungsklammern.
5. Richten Sie die Kabel mit den Stiften an den Anschlüssen auf der Systemplatine aus und schließen Sie die folgenden Kabel an die Systemplatine an:
 - a. SATA-Kabel [1]
 - b. Systemstromkabel [2]
 - c. Lautsprecherkabel [3]
 - d. Datenkabel der Festplatte und Datenkabel des optischen Laufwerks [4]
 - e. CPU-Stromkabel [5]



6. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
 - a. Arbeitsspeichermodul
 - b. PCIe-SSD-Laufwerke
 - c. Erweiterungskarten
 - d. SD-Kartenlesegerät
 - e. Prozessor
 - f. Kühlkörper
 - g. Kühlkörperlüfter
7. Schließen Sie die [Frontblendenklappe](#).
8. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
 - a. [Frontblende](#)
 - b. [Seitenabdeckung](#)
9. Folgen Sie den Anweisungen unter [Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers](#).

Fehlerbehebung

Themen:

- Enhanced Pre-boot System Assessment (ePSA, Erweiterte Systemtests vor Hochfahren des Computers)
- Integrierter Selbsttest des Netzteils
- Diagnose
- Diagnose-Fehlermeldungen
- Systemfehlermeldungen
- Wiederherstellen des Betriebssystems
- Zurücksetzen der Echtzeituhr (RTC)
- Sicherungsmedien und Wiederherstellungsoptionen
- Ein- und Ausschalten des WLAN

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.

i 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

Sie können die Diagnose beim Hochfahren mit einem der unten genannten Verfahren aufrufen.

1. Schalten Sie den Computer ein.
2. Wenn der Computer startet, drücken Sie die Taste F12, sobald das Dell Logo angezeigt wird.
3. Verwenden Sie im Bildschirm des Startmenüs die Pfeiltasten, um die Option **Diagnostics (Diagnose)** auszuwählen. Drücken Sie dann die **Eingabetaste**.

i ANMERKUNG: Das Fenster **Enhanced Pre-boot System Assessment** wird angezeigt und listet alle Geräte auf, die vom Computer erkannt wurden. Die Diagnose beginnt mit der Ausführung der Tests für alle erkannten Geräte.

4. Drücken Sie auf den Pfeil in der unteren rechten Ecke, um zur Seitenliste zu gehen. Die erkannten Elemente werden aufgelistet und getestet.
5. Um einen Diagnosetest für ein bestimmtes Gerät durchzuführen, drücken Sie die Esc-Taste und klicken dann auf **Yes (Ja)**, um den Diagnosetest zu stoppen.
6. Wählen Sie auf der linken Seite das Gerät aus und klicken Sie auf **Run Tests** (Test durchführen).

7. Bei etwaigen Problemen werden Fehlercodes angezeigt.
Notieren Sie sich den Fehlercode und wenden Sie sich an Dell.

oder
8. Fahren Sie den Computer herunter.
9. Drücken und halten Sie die Taste Fn und den Netzschalter gedrückt und lassen Sie beide Tasten anschließend los.
10. Wiederholen Sie die Schritte 3–7 wie oben beschrieben.

Integrierter Selbsttest des Netzteils

Mit dem integrierten Selbsttest (BIST) können Sie feststellen, ob das Netzteil funktioniert. Informationen zum Ausführen der Selbsttestdiagnose für das Netzteil auf einem Desktop- oder All-in-one-Computer finden Sie im Wissensdatenbank-Artikel [000125179](#) unter www.dell.com/support.

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]

Tabelle 4. Fehler beim Blinken der gelben LED (fortgesetzt)

Gelbe LED-Zustandsanzeige	Weißer LED-Zustandsanzeige	Systemzustand	Anmerkungen
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-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 (altes 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-

Tabelle 5. Zustände unter der Kontrolle von Host BIOS (fortgesetzt)

Gelbe LED-Zustandsanzeige	Weißer LED-Zustandsanzeige	Systemzustand	Anmerkungen
			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 Sie die Option Pointing Device (Zeigegerät) im System-Setup-Programm.
BAD COMMAND OR FILE NAME	Überprüfen Sie die Schreibweise des Befehls, die Position der Leerstellen und den angegebenen Zugriffspfad.
CACHE DISABLED DUE TO FAILURE	Der im Mikroprozessor integrierte Primär-Cache ist ausgefallen. Kontaktaufnahme mit Dell
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 Dell Diagnostics 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, wenden Sie sich an Dell .
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 Printer out of paper. Take the appropriate action.
HARD-DISK DRIVE CONFIGURATION ERROR	Der Computer kann den Laufwerktyp nicht erkennen. Fahren Sie den Computer herunter, entfernen Sie die Festplatte und

Tabelle 6. Diagnose-Fehlermeldungen (fortgesetzt)

Fehlermeldungen	Beschreibung
	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 (Hard Disk Drive-Tests) von Dell Diagnostics 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 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 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.
HARD-DISK DRIVE READ FAILURE	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.
INSERT BOOTABLE MEDIA	Das Betriebssystem versucht, von einem nicht startfähigen Datenträger, beispielsweise einem optischen Laufwerk, zu starten. Insert bootable media (Startfähigen Datenträger einlegen)
INVALID CONFIGURATION INFORMATION-PLEASE RUN SYSTEM SETUP PROGRAM	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 CLOCK LINE FAILURE	Überprüfen Sie bei einer externen Tastatur die Kabelverbindung. Führen Sie den Tastatur-Controller-Test (Keyboard Controller-Test) von Dell Diagnostics aus.
KEYBOARD CONTROLLER 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 DATA LINE FAILURE	Überprüfen Sie bei einer externen Tastatur die Kabelverbindung. Führen Sie den Tastatur-Controller-Test (Keyboard Controller-Test) von Dell Diagnostics aus.
KEYBOARD STUCK KEY FAILURE	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.

Tabelle 6. Diagnose-Fehlermeldungen (fortgesetzt)

Fehlermeldungen	Beschreibung
LICENSED CONTENT IS NOT ACCESSIBLE IN MEDIADIRECT	Dell MediaDirect kann die Beschränkungen "Digital Rights Management (DRM)" (Digitales Rechte-Management) in der Datei nicht überprüfen. Daher kann die Datei nicht abgespielt werden.
MEMORY ADDRESS LINE 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 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.

Tabelle 6. Diagnose-Fehlermeldungen (fortgesetzt)

Fehlermeldungen	Beschreibung
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 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 CLOCK STOPPED	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.
TIME-OF-DAY NOT SET-PLEASE RUN THE SYSTEM SETUP PROGRAM	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).
TIMER CHIP COUNTER 2 FAILED	Möglicherweise arbeitet ein Chip auf der Systemplatine nicht einwandfrei. Führen Sie die System-Set-Überprüfung (System Set) von Dell Diagnostics aus.
UNEXPECTED INTERRUPT IN PROTECTED MODE	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.
X:\ IS NOT ACCESSIBLE. THE DEVICE IS NOT READY	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.

Tabelle 7. Systemfehlermeldungen (fortgesetzt)

Systemmeldung	Beschreibung
No boot device available (Kein Startgerät verfügbar)	Auf der Festplatte ist keine startfähige Partition vorhanden, das Festplattenkabel ist nicht richtig angeschlossen, oder es ist kein startfähiges Gerät vorhanden. <ul style="list-style-type: none"> 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.
No timer tick interrupt (Kein periodischer Interrupt)	Möglicherweise ist ein Chip auf der Systemplatine oder die Hauptplatine selbst fehlerhaft.
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.)	SMART-Fehler, möglicherweise ein Festplattenfehler.

Wiederherstellen des Betriebssystems

Wenn das Betriebssystem auf Ihrem Computer auch nach mehreren Versuchen nicht gestartet werden kann, wird automatisch Dell SupportAssist OS Recovery gestartet.

Bei Dell SupportAssist OS Recovery handelt es sich um ein eigenständiges Tool, das auf allen Dell Computern mit Windows vorinstalliert ist. Es besteht aus Tools für die Diagnose und Behebung von Fehlern, die möglicherweise vor dem Starten des Betriebssystems auftreten können. Mit dem Tool können Sie eine Diagnose von Hardwareproblemen durchführen, Ihren Computer reparieren, Dateien sichern oder Ihren Computer auf Werkseinstellungen zurücksetzen.

Sie können das Tool auch über die Dell Supportwebsite herunterladen, um Probleme mit Ihrem Computer zu beheben, wenn das primäre Betriebssystem auf dem Computer aufgrund von Software- oder Hardwareproblemen nicht gestartet werden kann.

Weitere Informationen über Dell SupportAssist OS Recovery finden Sie im *Benutzerhandbuch zu Dell SupportAssist OS Recovery* unter www.dell.com/serviceabilitytools. Klicken Sie auf **SupportAssist** und klicken Sie dann auf **SupportAssist OS Recovery**.

Zurücksetzen der Echtzeituhr (RTC)

Mit der Funktion zum Zurücksetzen der Echtzeituhr (RTC) können Sie oder der Servicetechniker die Dell Systeme wiederherstellen, wenn Szenarien wie Kein POST/Kein Strom/Kein Start auftreten. Das Zurücksetzen der Echtzeituhr mit Legacy-Jumper wurde auf diesen Modellen stillgelegt.

Starten Sie das Zurücksetzen der RTC, wobei das System ausgeschaltet und an die Wechselstromversorgung angeschlossen ist. Drücken und halten Sie den Netzschalter für 20 Sekunden gedrückt. Die Zurücksetzung der Echtzeituhr bei einem System tritt nach Loslassen des Betriebsschalters ein.

Sicherungsmedien und Wiederherstellungsoptionen

Es wird empfohlen, ein Wiederherstellungslaufwerk für die Fehlerbehebung zu erstellen und Probleme zu beheben, die ggf. unter Windows auftreten. Dell bietet mehrere Optionen für die Wiederherstellung des Windows-Betriebssystems auf Ihrem Dell PC. Weitere Informationen finden Sie unter [Dell Windows Backup Media and Recovery Options](#) (Sicherungsmedien und Wiederherstellungsoptionen).

Ein- und Ausschalten des WLAN

Wenn Ihr Computer aufgrund von WLAN-Verbindungsproblemen keinen Zugriff auf das Internet hat, können Sie das WLAN aus- und wieder einschalten. Das folgende Verfahren enthält Anweisungen dazu, wie Sie das WLAN aus- und wieder einschalten:

 **ANMERKUNG:** Manche Internetdiensteanbieter (Internet Service Providers, ISPs) stellen ein Modem/Router-Kombigerät bereit.


1. Schalten Sie den Computer aus.
2. Schalten Sie das Modem aus.
3. Schalten Sie den WLAN-Router aus.
4. Warten Sie 30 Sekunden.
5. Schalten Sie den WLAN-Router ein.
6. Schalten Sie das Modem ein.
7. Schalten Sie den Computer ein.

Wie Sie Hilfe bekommen

Themen:

- [Kontaktaufnahme mit Dell](#)

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.