Dell OptiPlex 3070 Tower

Service Manual

Regulatory Model: D10U
Regulatory Type: D10U003

Hinweise, 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.

© 2018 – 2019 Dell Inc. oder Ihre Tochtergesellschaften. Alle Rechte vorbehalten. Dell, EMC und andere Marken sind Marken von Dell Inc. oder entsprechenden Tochtergesellschaften. Andere Marken können Marken ihrer jeweiligen Inhaber sein.

2019 - 06

Rev. A00

Contents

1 Arbeiten am Computer 5
Sicherheitshinweise 5
Vor der Arbeit an Komponenten im Innern des Computers 5
Sicherheitsvorkehrungen 6
Schutz vor elektrostatischer Entladung 6
ESD-Service-Kit 7
Transport empfindlicher Komponenten 8
Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers 8

2 Technologie und Komponenten 9
DDR4 9
USB-Funktionen 10
USB Typ-C 12
Vorteile von DisplayPort gegenüber USB-Typ C 12
HDMI 2.0 13
Intel Optane-Speicher 13
Aktivieren des Intel Optane-Speichers 14
Deaktivieren des Intel Optane-Speichers 14

3 Entfernen und Einbauen von Komponenten 15
Ausbau und Wiedereinbau 15
Seitenabdeckung 15
Blende 16
Frontblendenklappe 18
Festplattenbaugruppe – 3,5 Zoll und 2,5 Zoll 20
Optisches Laufwerk 27
M.2-PCIe-SSD 31
SD-Kartenlesegerät 33
Speichermodul 35
Erweiterungskarte 37
Optionales VGA-Modul 39
Netzteil 41
Eingriffschalter 45
Betriebsschalter 47
Lautsprecher 51
Knopfzellenbatterie 53
Kühlkörperlüfter 55
Kühlkörperbaugruppe 57
Prozessor 59
Systemlüfter 61
Systemplatine 65

4 Fehlerbehebung 72
Enhanced Pre-boot System Assessment – ePSA-Diagnose 72

Ausführen der ePSA-Diagnose....72
Diagnose....72
Diagnose-Fehlermeldungen....75
Systemfehlermeldungen....78

5 Wie Sie Hilfe bekommen....80
Kontaktaufnahme mit Dell....80

1

Arbeiten am Computer

Sicherheitshinweise

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

- Sie haben die im Lieferumfang des Computers enthaltenen Sicherheitshinweise gelesen.
- Eine Komponente kann ersetzt oder, wenn sie separat erworben wurde, installiert werden, indem der Entfernungsvorgang in umgekehrter Reihenfolge ausgeführt wird.

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.

WARNUNG: Bevor Sie Arbeiten im Inneren des Computers ausführen, lesen Sie zunächst die im Lieferumfang des Computers enthaltenen Sicherheitshinweise. Zusätzliche Informationen zur bestmöglichen Einhaltung der Sicherheitsrichtlinien finden Sie auf der Homepage zur Einhaltung behördlicher Auflagen.

VORSICHT: Manche Reparaturarbeiten dürfen nur von qualifizierten Servicetechnikern durchgeführt werden. Maßnahmen zur Fehlerbehebung oder einfache Reparaturen sollten Sie nur dann selbst durchführen, wenn dies laut Produktdokumentation genehmigt ist, oder wenn Sie vom Team des Online- oder Telefonsupports dazu aufgefordert werden. 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 mittels eines Erdungsarmbandes oder durch regelmäßiges Berühren einer nicht lackierten metallenen Oberfläche (beispielsweise eines Anschlusses auf der Rückseite des Computers).

VORSICHT: Gehen Sie mit Komponenten und Erweiterungskarten vorsichtig um. Berühren Sie keine Komponenten oder Kontakte auf der Karte. Halten Sie die Karte möglichst an ihren Kanten oder dem Montageblech. Fassen Sie Komponenten wie Prozessoren grundsätzlich an den Kanten und niemals an den Kontaktstiften an.

VORSICHT: Ziehen Sie beim Trennen eines Kabels vom Computer nur am Stecker oder an der Zuglasche und nicht am Kabel selbst. Einige Kabel haben Stecker mit Sicherungsklammern. Wenn Sie ein solches Kabel abziehen, drücken Sie vor dem Herausziehen des Steckers die Sicherungsklammern nach innen. Ziehen Sie beim Trennen von Steckverbindungen die Anschlüsse immer gerade heraus, damit Sie keine Anschlussstifte verbiegen. Richten Sie vor dem Herstellen von Steckverbindungen die Anschlüsse stets korrekt aus.

ANMERKUNG: Die Farbe Ihres Computers und bestimmter Komponenten kann von den in diesem Dokument gezeigten Farben abweichen.

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 Netzwerkkabel vom Computer.

   VORSICHT: Wenn Sie ein Netzwerkkabel 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).

Sicherheitsvorkehrungen

Im Kapitel zu den Vorsichtsmaßnahmen werden die primären Schritte, die vor der Demontage durchzuführen sind, detailliert beschrieben.

Lesen Sie die folgenden Vorsichtsmaßnahmen vor der Durchführung von Installations- oder Reparaturverfahren, bei denen es sich um Demontage oder Neumontage handelt:

- Schalten Sie das System und alle angeschlossenen Peripheriegeräte aus.
- Trennen Sie das System und alle angeschlossenen Peripheriegeräte von der Netzstromversorgung.
- Trennen Sie alle Netzwerkkabel, Telefon- und Telekommunikationsverbindungen vom System.
- Verwenden Sie ein ESD-Service-Kit beim Arbeiten im Inneren eines , um Schäden durch elektrostatische Entladungen (ESD) zu vermeiden.
- Nach dem Entfernen von Systemkomponenten setzen Sie die entfernte Komponente vorsichtig auf eine antistatische Matte.
- Tragen Sie Schuhe mit nicht leitenden Gummisohlen, um das Risiko eines Stromschlags zu reduzieren.

Standby-Stromversorgung

Dell-Produkte mit Standby-Stromversorgung müssen vom Strom getrennt sein, bevor das Gehäuse geöffnet wird. Systeme mit Standby-Stromversorgung werden im ausgeschalteten Zustand mit einer minimalen Stromzufuhr versorgt. Durch die interne Stromversorgung kann das System remote eingeschaltet werden (Wake on LAN), vorübergehend in einen Ruhemodus versetzt werden und verfügt über andere erweiterte Energieverwaltungsfunktionen.

Nach dem Trennen von der Stromversorgung und dem Gedrückthalten des Betriebsschalters für 15 Sekunden sollte der Reststrom von der Systemplatine entladen sein.

Bonding

Bonding ist eine Methode zum Anschließen von zwei oder mehreren Erdungsleitern an dieselbe elektrische Spannung. Dies erfolgt durch die Nutzung eines Field Service Electrostatic Discharge (ESD)-Kits. Stellen Sie beim Anschließen eines Bonddrahts sicher, dass er mit blankem Metall und nicht mit einer lackierten oder nicht metallischen Fläche verbunden ist. Das Armband sollte sicher sitzen und sich in vollem Kontakt mit Ihrer Haut befinden. Entfernen Sie außerdem sämtlichen Schmuck wie Uhren, Armbänder oder Ringe, bevor Sie die Bonding-Verbindung mit dem Geräte herstellen.

Schutz vor elektrostatischer Entladung

Die elektrostatische Entladung ist beim Umgang mit elektronischen Komponenten, insbesondere empfindlichen Komponenten wie z. B. Erweiterungskarten, Prozessoren, Speicher-DIMMs und Systemplatinen, ein wichtiges Thema. Sehr leichte Ladungen können Schaltkreise bereits auf eine Weise schädigen, die eventuell nicht offensichtlich ist (z. B. zeitweilige Probleme oder eine verkürzte Produktlebensdauer). Da die Branche auf geringeren Leistungsbedarf und höhere Dichte drängt, ist der ESD-Schutz von zunehmender Bedeutung.

Aufgrund der höheren Dichte von Halbleitern, die in aktuellen Produkten von Dell verwendet werden, ist die Empfindlichkeit gegenüber Beschädigungen durch elektrostatische Entladungen inzwischen größer als bei früheren Dell-Produkten. Aus diesem Grund sind einige zuvor genehmigte Verfahren zur Handhabung von Komponenten nicht mehr anwendbar.

Es gibt zwei anerkannte Arten von Schäden durch elektrostatische Entladung (ESD): katastrophale und gelegentliche Ausfälle.

- **Katastrophal:** Katastrophale Ausfälle machen etwa 20 Prozent der ESD-bezogenen Ausfälle aus. Der Schaden verursacht einen sofortigen und kompletten Verlust der Gerätefunktion. Ein Beispiel eines katastrophalen Ausfalls ist ein Speicher-DIMM, das einen elektrostatischen Schock erhalten hat und sofort das Symptom „No POST/No Video“ (Kein POST/Kein Video) mit einem Signaltoncode erzeugt, der im Falle von fehlendem oder nicht funktionsfähigem Speicher ertönt.
- **Gelegentlich:** Gelegentliche Ausfälle machen etwa 80 Prozent der ESD-bezogenen Ausfälle aus. Die hohe Rate gelegentlicher Ausfälle bedeutet, dass auftretende Schäden in den meisten Fällen nicht sofort zu erkennen sind. Das DIMM erhält einen elektrostatischen Schock, aber die Ablaufverfolgung erfolgt nur langsam, sodass nicht sofort ausgehende Symptome im Bezug auf die Beschädigung erzeugt werden. Die Verlangsamung der Ablaufverfolgung kann Wochen oder Monate andauern und kann in der Zwischenzeit zur Verschlechterung der Speicherintegrität, zu zeitweiligen Speicherfehlern usw. führen.

Gelegentliche Ausfälle (auch bekannt als latente Ausfälle oder „walking wounded“) sind deutlich schwieriger zu erkennen und zu beheben.

Führen Sie die folgenden Schritte durch, um Beschädigungen durch elektrostatische Entladungen zu vermeiden:

- Verwenden Sie ein kabelgebundenes ESD-Armband, das ordnungsgemäß geerdet ist. Die Verwendung von drahtlosen antistatischen Armbändern ist nicht mehr zulässig; sie bieten keinen ausreichenden Schutz. Das Berühren des Gehäuses vor der Handhabung von Komponenten bietet keinen angemessenen ESD-Schutz auf Teilen mit erhöhter Empfindlichkeit auf ESD-Schäden.
- Arbeiten Sie mit statikempfindlichen Komponenten ausschließlich in einer statikfreien Umgebung. Verwenden Sie nach Möglichkeit antistatische Bodenmatten und Werkbankunterlagen.
- Beim Auspacken einer statikempfindlichen Komponente aus dem Versandkarton, entfernen Sie die Komponente erst aus der antistatischen Verpackung, wenn Sie bereit sind, die Komponente tatsächlich zu installieren. Stellen Sie vor dem Entfernen der antistatischen Verpackung sicher, dass Sie statische Elektrizität aus Ihrem Körper ableiten.
- Legen Sie eine statikempfindliche Komponente vor deren Transport in einen antistatischen Behälter oder eine antistatische Verpackung.

ESD-Service-Kit

Das nicht kontrollierte Service-Kit ist das am häufigsten verwendete Service-Kit. Jedes Service-Kit beinhaltet drei Hauptkomponenten: antistatische Matte, Armband, und Bonddraht.

Komponenten eines ESD-Service-Kits

ESD-Service-Kits enthalten folgende Komponenten:

- **Antistatische Matte**: Die antistatische Matte ist ableitfähig. Während Wartungsverfahren können Sie Teile darauf ablegen. Wenn Sie mit einer antistatischen Matte arbeiten, sollte Ihr Armband fest angelegt und der Bonddraht mit der Matte und mit sämtlichen blanken Metallteilen im System verbunden sein, an denen Sie arbeiten. Nach ordnungsgemäßer Bereitstellung können Ersatzteile aus dem ESD-Beutel entnommen und auf der Matte platziert werden. ESD-empfindliche Elemente sind sicher geschützt – in Ihrer Hand, auf der ESD-Matte, im System oder innerhalb des Beutels.
- **Armband und Bonddraht:** Das Armband und der Bonddraht können entweder direkt zwischen Ihrem Handgelenk und blankem Metall auf der Hardware befestigt werden, falls die ESD-Matte nicht erforderlich ist, oder mit der antistatischen Matte verbunden werden, sodass Hardware geschützt wird, die vorübergehend auf der Matte platziert wird. Die physische Verbindung zwischen dem Armband bzw. dem Bonddraht und Ihrer Haut, der ESD-Matte und der Hardware wird als Bonding bezeichnet. Verwenden Sie nur Service-Kits mit einem Armband, einer Matte und Bonddraht. Verwenden Sie niemals kabellose Armbänder. Bedenken Sie immer, dass bei den internen Kabeln eines Erdungsarmbands die Gefahr besteht, dass sie durch normale Abnutzung beschädigt werden, und daher müssen Sie regelmäßig mit einem Armbandtester geprüft werden, um versehentliche ESD-Hardwareschäden zu vermeiden. Es wird empfohlen, das Armband und den Bonddraht mindestens einmal pro Woche zu überprüfen.
- **ESD Armbandtester:** Die Kabel innerhalb eines ESD-Armbands sind anfällig für Schäden im Laufe der Zeit. Bei der Verwendung eines nicht kontrollierten Kits sollten Sie das Armband regelmäßig vor jeder Wartungsanfrage bzw. mindestens einmal pro Woche testen. Ein Armbandtester ist für diese Zwecke die beste Lösung. Wenn Sie keinen eigenen Armbandtester besitzen, fragen Sie bei Ihrem regionalen Büro nach, ob dieses über einen verfügt. Stecken Sie für den Test den Bonddraht des Armbands in den Tester (während das Armband an Ihrem Handgelenk angelegt ist) und drücken Sie die Taste zum Testen. Eine grüne LED leuchtet auf, wenn der Test erfolgreich war. Eine rote LED leuchtet auf und ein Alarmton wird ausgegeben, wenn der Test fehlschlägt.
- **Isolatorelemente**: Es ist sehr wichtig, ESD-empfindliche Geräte, wie z. B. Kunststoff-Kühlkörpergehäuse, von internen Teilen fernzuhalten, die Isolatoren und oft stark geladen sind.
- **Arbeitsumgebung:** Vor der Bereitstellung des ESD-Service-Kits sollten Sie die Situation am Standort des Kunden überprüfen. Zum Beispiel unterscheidet sich die Bereitstellung des Kits für eine Serverumgebung von der Bereitstellung für eine Desktop-PC- oder mobile Umgebung. Server werden in der Regel in einem Rack innerhalb eines Rechenzentrums montiert. Desktop-PCs oder tragbare Geräte befinden sich normalerweise auf Schreibtischen oder an Arbeitsplätzen. Achten Sie stets darauf, dass Sie über einen großen, offenen, ebenen und übersichtlichen Arbeitsbereich mit ausreichend Platz für die Bereitstellung des ESD-Kits und mit zusätzlichem Platz für den jeweiligen Systemtyp verfügen, den Sie reparieren. Der Arbeitsbereich sollte zudem frei von Isolatoren sein, die zu einem ESD-Ereignis führen können. Isolatoren wie z. B. Styropor und andere Kunststoffe sollten vor dem physischen Umgang mit Hardwarekomponenten im Arbeitsbereich immer mit mindestens 12" bzw. 30 cm Abstand von empfindlichen Teilen platziert werden.
- **ESD-Verpackung:** Alle ESD-empfindlichen Geräte müssen in einer Schutzverpackung zur Vermeidung von elektrostatischer Aufladung geliefert und empfangen werden. Antistatische Beutel aus Metall werden bevorzugt. Beschädigte Teile sollten Sie immer unter Verwendung des gleichen ESD-Beutels und der gleichen ESD-Verpackung zurückschicken, die auch für den Versand des Teils verwendet wurde. Der ESD-Beutel sollte zugefaltet und mit Klebeband verschlossen werden und Sie sollten dasselbe Schaumstoffverpackungsmaterial verwenden, das in der Originalverpackung des neuen Teils genutzt wurde. ESD-empfindliche Geräte sollten aus der Verpackung nur an einer ESD-geschützten Arbeitsfläche entnommen werden und Ersatzteile sollte nie auf dem ESD-Beutel platziert werden, da nur die Innenseite des Beutels abgeschirmt ist. Legen Sie Teile immer in Ihre Hand, auf die ESD-Matte, ins System oder in einen antistatischen Beutel.
- **Transport von empfindlichen Komponenten**: Wenn empfindliche ESD-Komponenten, wie z. B. Ersatzteile oder Teile, die an Dell zurückgesendet werden sollen, transportiert werden, ist es äußerst wichtig, diese Teile für den sicheren Transport in antistatischen Beuteln zu platzieren.

ESD-Schutz – Zusammenfassung

Es wird empfohlen, dass Servicetechniker das herkömmliche verkabelte ESD-Erdungsarmband und die antistatische Matte jederzeit bei der Wartung von Dell Produkten verwenden. Darüber hinaus ist es äußerst wichtig, dass Techniker während der Wartung empfindliche Teile separat von allen Isolatorteilen aufbewahren und dass sie einen antistatischen Beutel für den Transport empfindlicher Komponenten verwenden.

Transport empfindlicher Komponenten

Wenn empfindliche ESD-Komponenten, wie z. B. Ersatzteile oder Teile, die an Dell zurückgesendet werden sollen, transportiert werden, ist es äußerst wichtig, diese Teile für den sicheren Transport in antistatischen Beuteln zu platzieren.

Hebevorrichtung

Beachten Sie die folgenden Richtlinien beim Heben von schweren Geräten:

VORSICHT: Heben Sie nicht schwerer als 50 Pfund. Bitten Sie immer weitere Personen um Hilfe oder verwenden Sie eine mechanische Hebevorrichtung.

1. Sorgen Sie dafür, dass Sie einen fest Stand haben. Um einen stabilen Stand zu haben, stellen Sie die Füße etwas auseinander und drehen Sie die Zehen nach außen.
2. Spannen Sie die Bauchmuskeln an. Die Bauchmuskulatur unterstützt den Rücken, wenn Sie etwas anheben, und gleicht so die Last aus.
3. Heben Sie die Last mit den Beinen, nicht mit dem Rücken.
4. Halten Sie die Last nahe am Körper. Je näher die Last am Rücken ist, desto weniger wird Ihr Rücken belastet.
5. Halten Sie den Rücken immer aufrecht – unabhängig davon, ob Sie die Last anheben oder absetzen. Versuchen Sie, die Last nicht durch Ihr eigenes Körpergewicht zu beschweren. Vermeiden Sie es, Ihren Körper oder Rücken zu verdrehen.
6. Befolgen Sie die gleichen Techniken in umgekehrter Reihenfolge zum Abstellen der Last.

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 Netzwerkkabel wieder an den Computer an.

   VORSICHT: Wenn Sie ein Netzwerkkabel 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.

2

Technologie und Komponenten

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

Themen:

- DDR4
- USB-Funktionen
- USB Typ-C
- Vorteile von DisplayPort gegenüber USB-Typ C
- HDMI 2.0
- Intel Optane-Speicher

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. Damit soll verhindert werden, dass Module in eine inkompatible Platine oder Plattform eingesetzt werden.

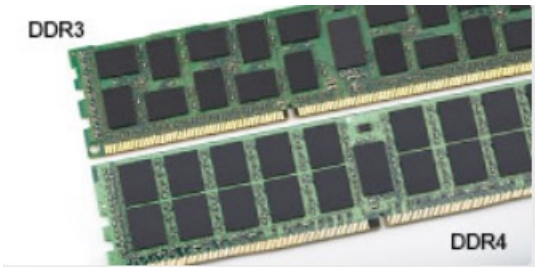


Abbildung 1. Kerbenunterschied

Höhere Stärke

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

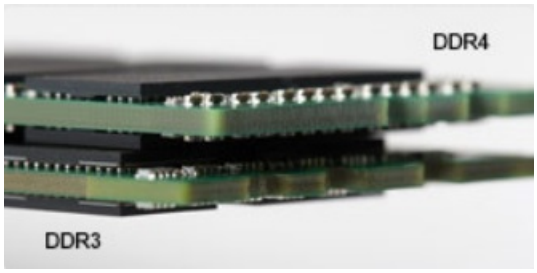


Abbildung 2. Stärkenunterschied

Gebogene Kante

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

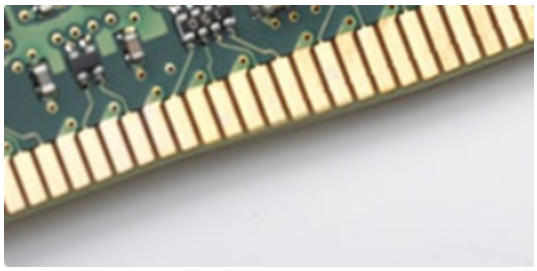


Abbildung 3. Gebogene Kante

Speicherfehler

Bei Speicherfehlern auf dem System wird der neue ON-FLASH-FLASH- oder ON-FLASH-ON-Fehlercode angezeigt. Wenn der gesamte Speicher ausfällt, lässt sich das LCD-Display nicht einschalten. Beheben Sie mögliche Speicherfehler, indem Sie funktionierende Speichermodule in den Speicheranschlüssen an der Unterseite des Systems oder unter der Tastatur ausprobieren, wie in einigen tragbaren Systemen.

ANMERKUNG: Der DDR4-Speicher ist in die Platine integriert und kein austauschbares DIMM-Modul (siehe Abbildung und Bezeichnung).

USB-Funktionen

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

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 2.0	480 Mbit/s	Hi-Speed	2000
USB 3.0/USB 3.1 Gen 1-	5 GBit/s	Super-Speed	2010
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

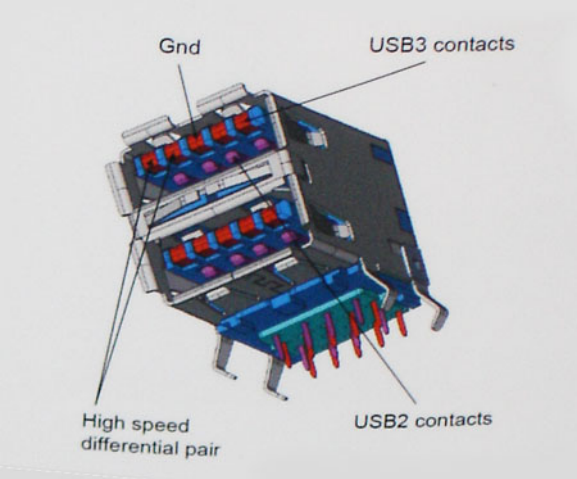
In den folgenden Abschnitten werden einige der am häufigsten gestellten Fragen zu USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 behandelt.

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 320Mbit/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 Anschlussstandard. Er ist um zwei Drittel kleiner als der ältere USB-Typ-A-Anschluss. Es handelt sich um einen einzelnen Anschlussstandard, der mit jeder Art von Gerät kompatibel sein sollte. USB-Typ-C-Ports 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, ebenso wie USB 3.1 Gen 1, während USB 3.1 Gen 2 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.

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

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-Anschlusssystem** - Neue Kabel und Anschlüsse für Fahrzeug-Videosysteme, die speziell für die einzigarten 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.

Intel Optane-Speicher

Intel Optane-Speicher fungiert nur als Speicherbeschleuniger. Er ersetzt weder den im Computer installierten Arbeitsspeicher noch sorgt er für zusätzlichen Arbeitsspeicher.

ANMERKUNG: Intel Optane-Speicher wird auf Computern unterstützt, die die folgenden Anforderungen erfüllen:

- **Intel Core i3/i5/i7-Prozessor der 7. Generation oder höher**
- **Windows 10 (64 Bit) Version 1607 oder höher**
- **Treiberversion 15.9.1.1018 oder höher für Intel Rapid-Storage-Technik**

Tabelle 2. Intel Optane-Speicher – Technische Daten

Komponente/Merkmal	Technische Daten
Schnittstelle	PCIe 3x2, NVMe 1.1
Anschluss	M.2-Kartensteckplatz (2230/2280)

Komponente/Merkmal	Technische Daten
Unterstützte Konfigurationen	• Intel Core i3/i5/i7-Prozessor der 7. Generation oder höher • Windows 10 (64 Bit) Version 1607 oder höher • Treiberversion 15.9.1.1018 oder höher für Intel Rapid-Storage-Technik
Kapazität	32 GB

Aktivieren des Intel Optane-Speichers

1. Klicken Sie in der Taskleiste auf das Suchfeld und geben Sie **„Intel Rapid Storage Technology“** ein.
2. Klicken Sie auf **Intel Rapid Storage Technology**.
3. Klicken Sie auf der Registerkarte **Intel Optane-Speicher** auf **Enable** (Aktivieren), um den Intel Optane-Speicher zu aktivieren.
4. Wählen Sie im Warnfenster ein kompatibles, schnelles Laufwerk aus und klicken Sie dann auf **Yes (Ja)**, um mit der Deaktivierung des Intel Optane-Speichers fortzufahren.
5. Klicken Sie auf **Intel Optane-Speicher > Reboot** (Neustart), um den Intel Optane-Speicher zu aktivieren.

ANMERKUNG: Es können nach der Aktivierung bis zu drei weitere Starts erforderlich sein, bevor die vollständigen Leistungsvorteile ersichtlich sind.

Deaktivieren des Intel Optane-Speichers

VORSICHT: Deinstallieren Sie nach der Deaktivierung des Intel Optane-Speichers den Treiber für Intel Rapid Storage Technology nicht, da dies zu einem Bluescreen-Fehler führt. Sie können die Benutzeroberfläche der Intel Rapid Storage Technology entfernen, ohne den Treiber zu deinstallieren.

ANMERKUNG: Das Deaktivieren des Intel Optane-Speichers ist erforderlich, bevor Sie das SATA-Speichergerät, das durch das Intel Optane-Speichermodul beschleunigt wird, aus dem Computer entfernen.

1. Klicken Sie in der Taskleiste auf das Suchfeld und geben Sie **„Intel Rapid Storage Technology“** ein.
2. Klicken Sie auf **Intel Rapid Storage Technology**. Das Fenster **Intel Rapid Storage Technology** wird angezeigt.
3. Klicken Sie auf der Registerkarte **Intel Optane-Speicher** auf **Disable** (Deaktivieren), um den Intel Optane-Speicher zu deaktivieren.
4. Klicken Sie auf **Yes (Ja),** wenn Sie die Warnung bestätigen möchten.
   Der Fortschritt der Deaktivierung wird angezeigt.
5. Klicken Sie auf **Reboot** (Neustart), um den Intel Optane-Speicher vollständig zu deinstallieren, und starten Sie den Computer neu.

3

Entfernen und Einbauen von Komponenten

Ausbau und Wiedereinbau

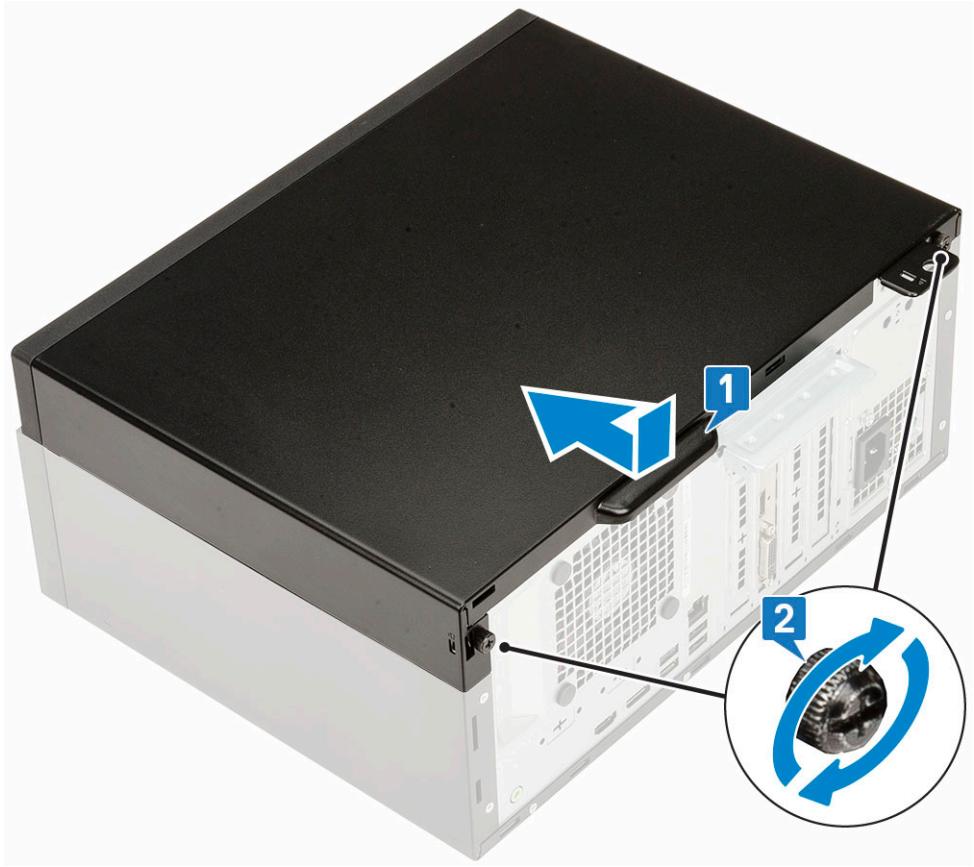
Seitenabdeckung

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) Lösen Sie die unverlierbaren Schrauben, mit denen die Abdeckung am Computer befestigt ist [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 den Computer und schieben Sie sie, um sie am Gehäuse auszurichten. Ziehen Sie die unverlierbaren Schrauben fest, mit denen die Abdeckung am Computer befestigt ist [1, 2].

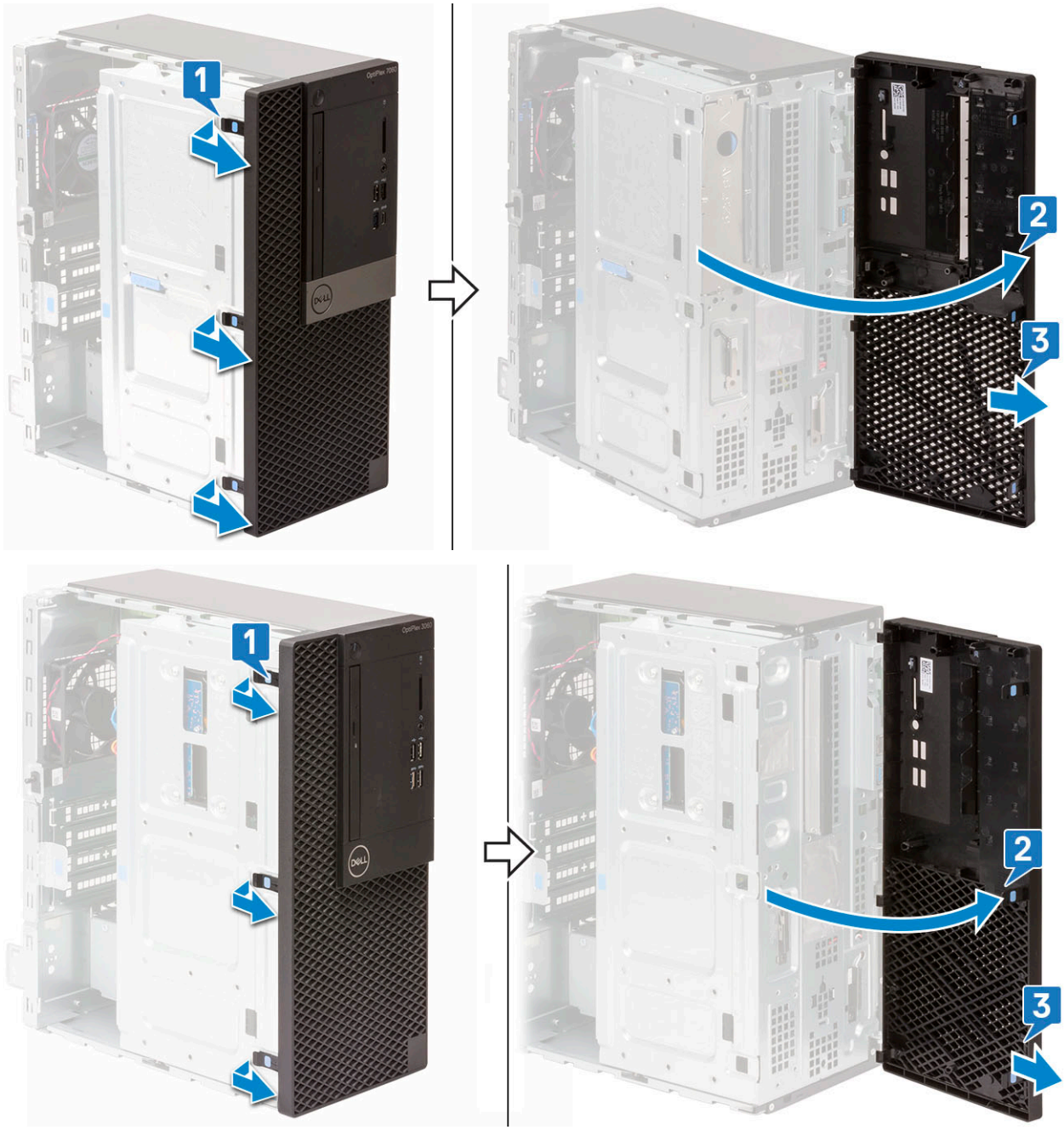


2. Folgen Sie den Anweisungen unter Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers.

Blende

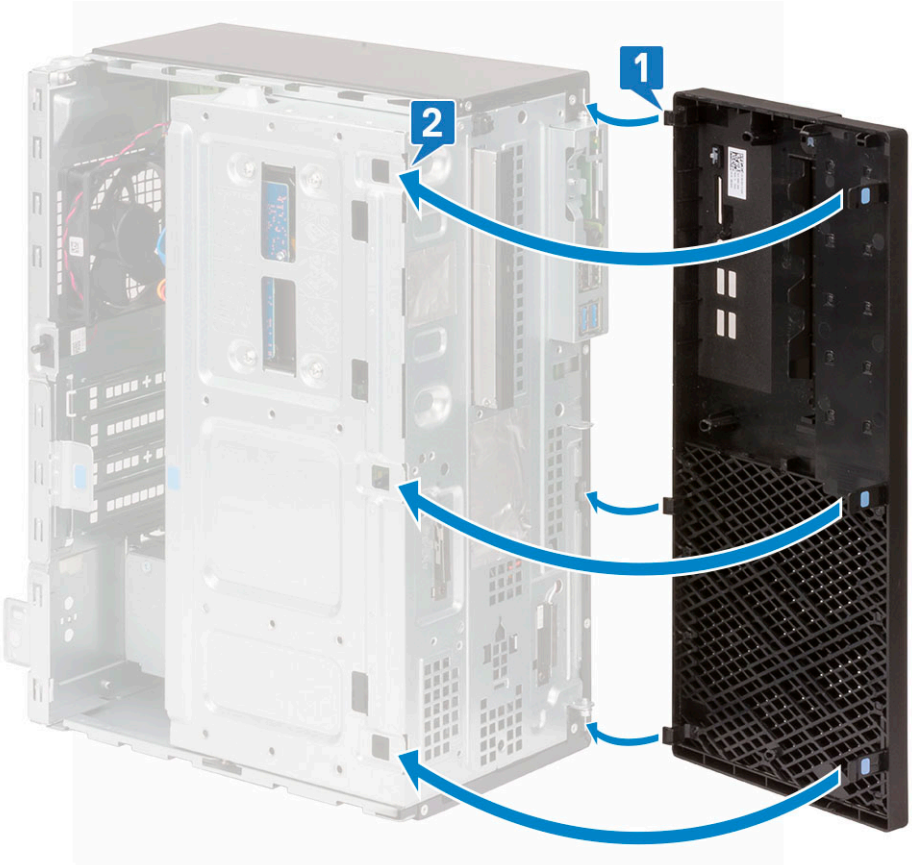
Entfernen der Frontverkleidung

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 [1].
   b) Drehen Sie die Frontblende vom Computer weg [2] und ziehen Sie, um die Haken an der Frontblende aus den Steckplätzen an der Frontblende zu lösen [3].



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 [1].
   b) Drücken Sie auf die Blende, bis die Laschen einrasten [2].



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

Frontblendenklappe

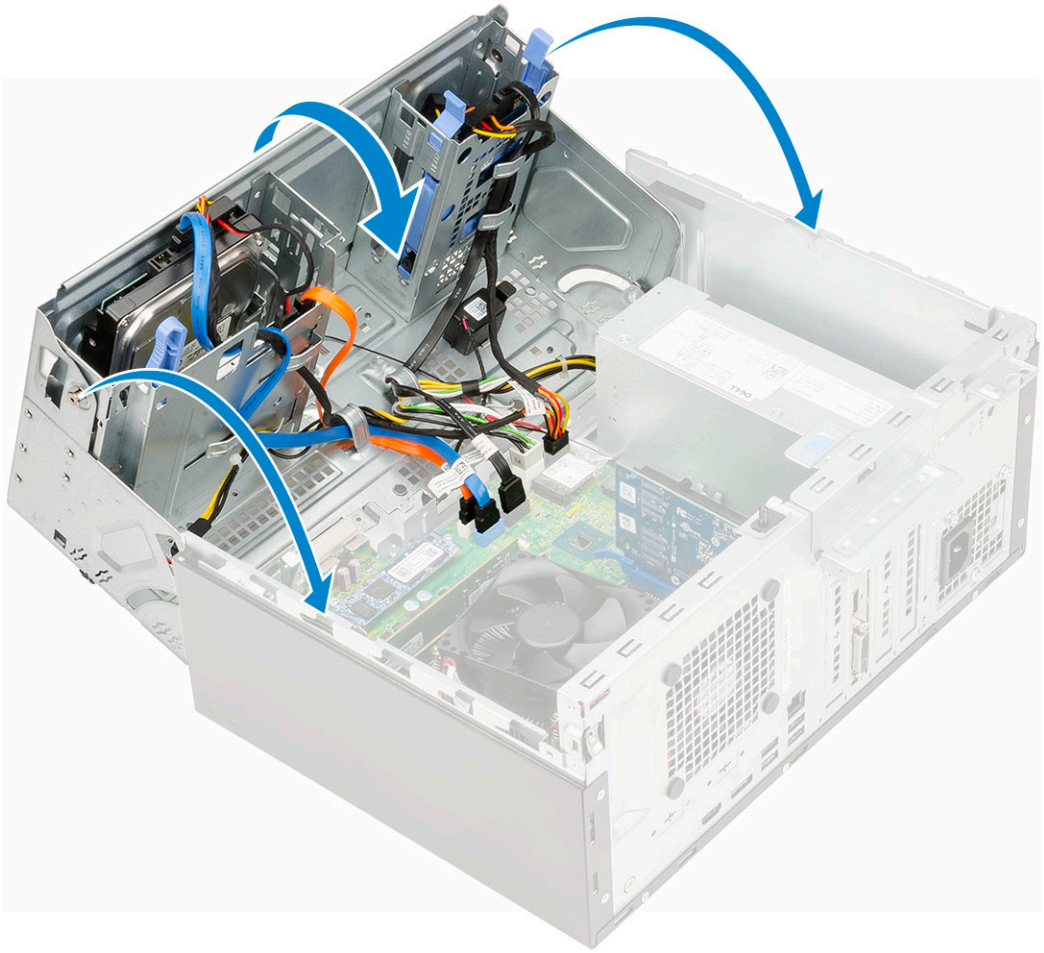
Öffnen der Frontblendenklappe

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.

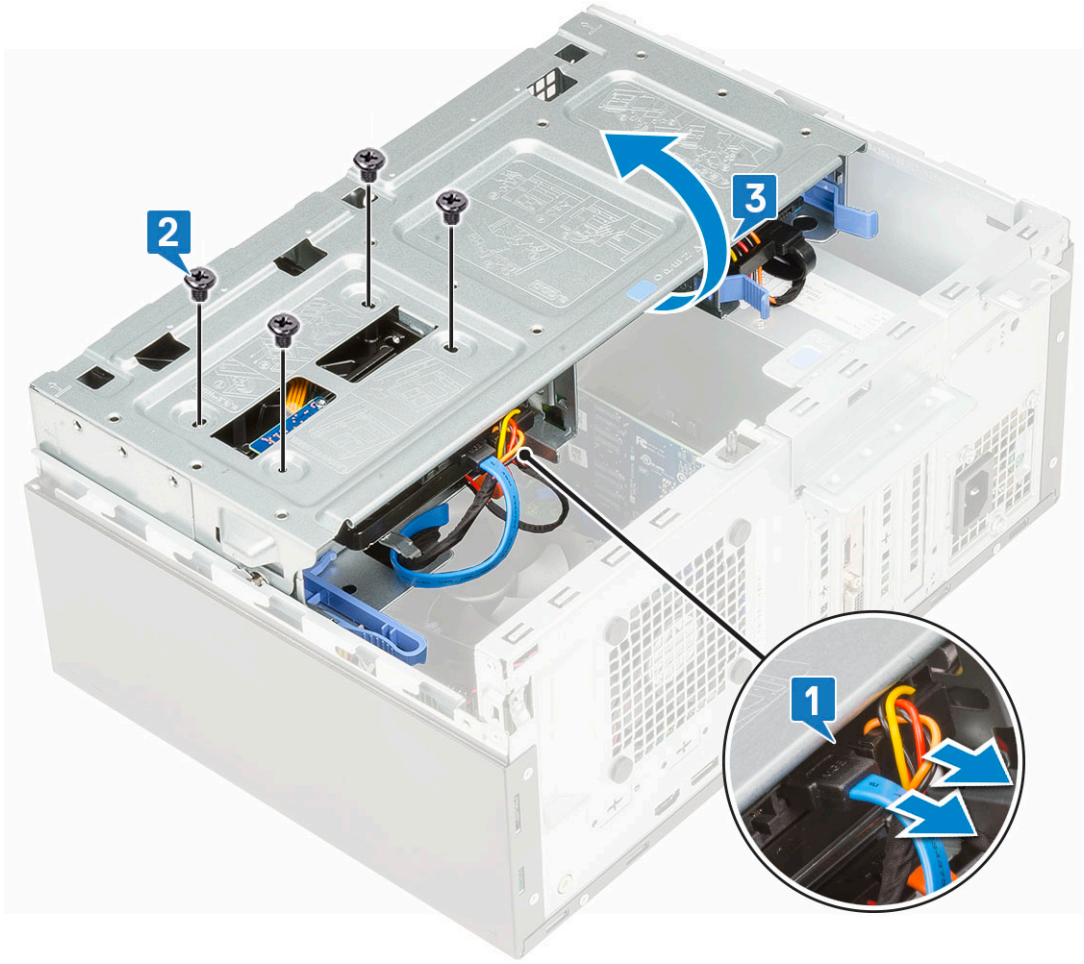


2. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
   a) Frontblende
   b) Seitenabdeckung
3. Folgen Sie den Anweisungen unter Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers.

Festplattenbaugruppe – 3,5 Zoll und 2,5 Zoll

Entfernen der 3,5-Zoll-Festplatte

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 Festplatte:
   a) Trennen Sie das SATA-Kabel und das Stromkabel von den Anschlüssen auf der Festplatte [1].
   b) Entfernen Sie die vier Schrauben, mit denen das 3,5-Zoll-Festplattenlaufwerk an der Frontblendenklappe befestigt ist [2].
   c) Öffnen Sie die Frontblendenklappe [3].

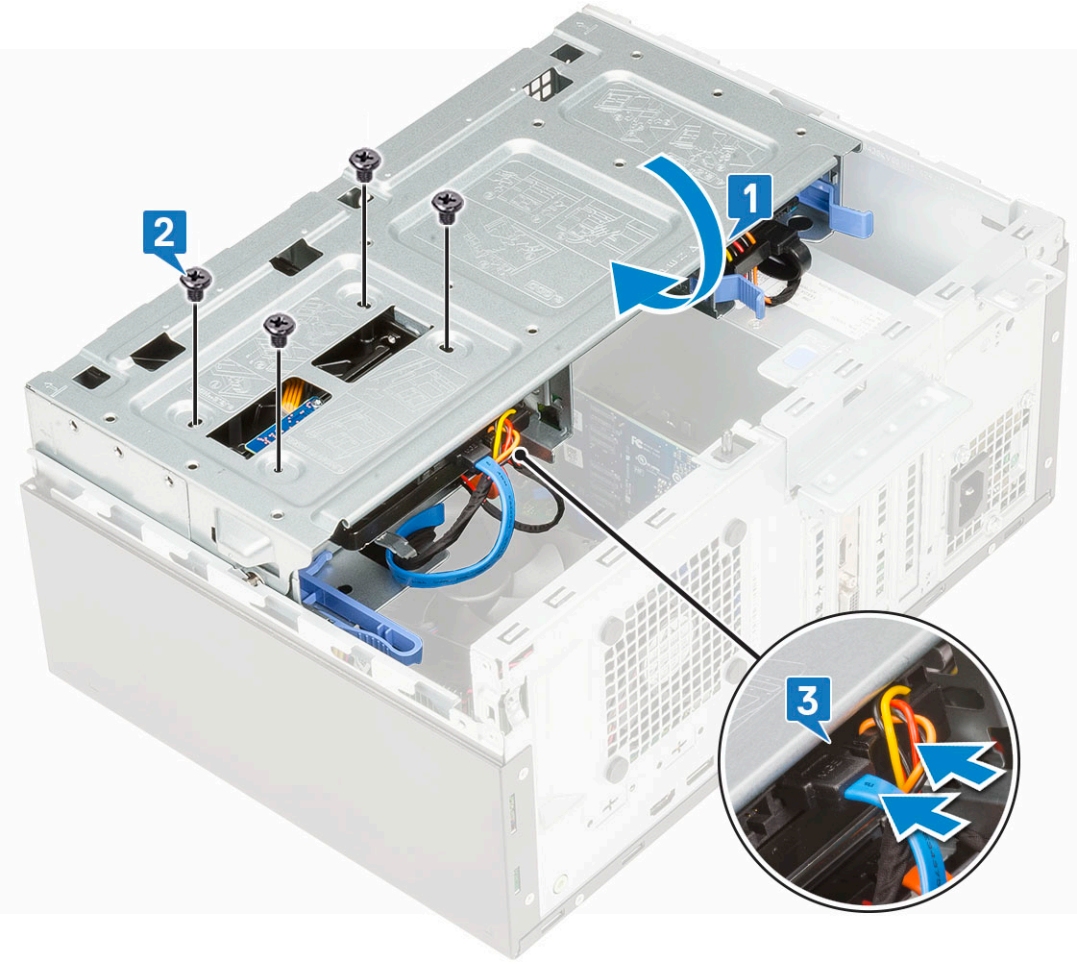


d) Entfernen Sie die 3,5-Zoll-Festplatte aus dem System.

Einbauen der 3,5-Zoll-Festplatte

1. Setzen Sie eine 3,5-Zoll-Festplatte in das System ein.

2. Schließen Sie die Frontblendenklappe [1] und bringen Sie die vier Schrauben wieder an [2].
3. Verbinden Sie das SATA-Kabel und das Stromkabel mit den Anschlüssen auf der Festplatte [3].



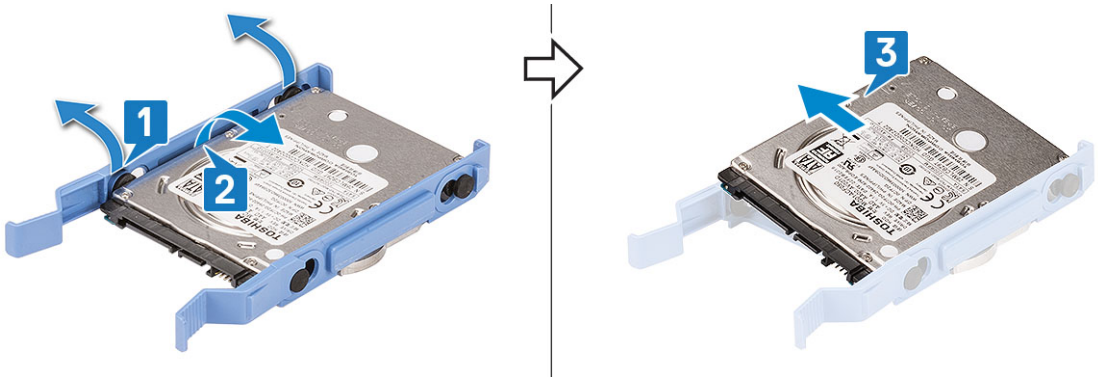
4. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
   a) Frontblende
   b) Seitenabdeckung
5. Folgen Sie den Anweisungen unter Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers.

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].

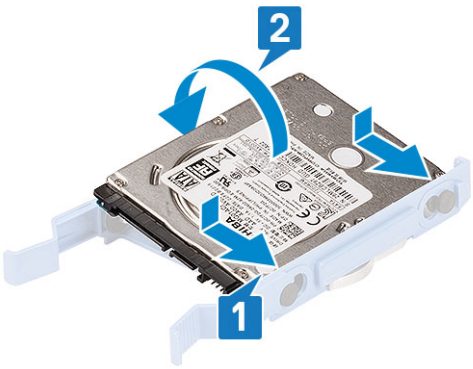
Entfernen des 2,5-Zoll-Laufwerks aus der Laufwerkshalterung

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 Laufwerkhalterung, 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) .
   b) Setzen Sie die Festplattenbaugruppe in den Steckplatz am System ein [1], bis die Festplattenhalterung einrastet [2].
   c) Schließen Sie die Daten- und Stromkabel der Festplatte an die Anschlüsse auf der 2,5-Zoll-Festplatte an [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.

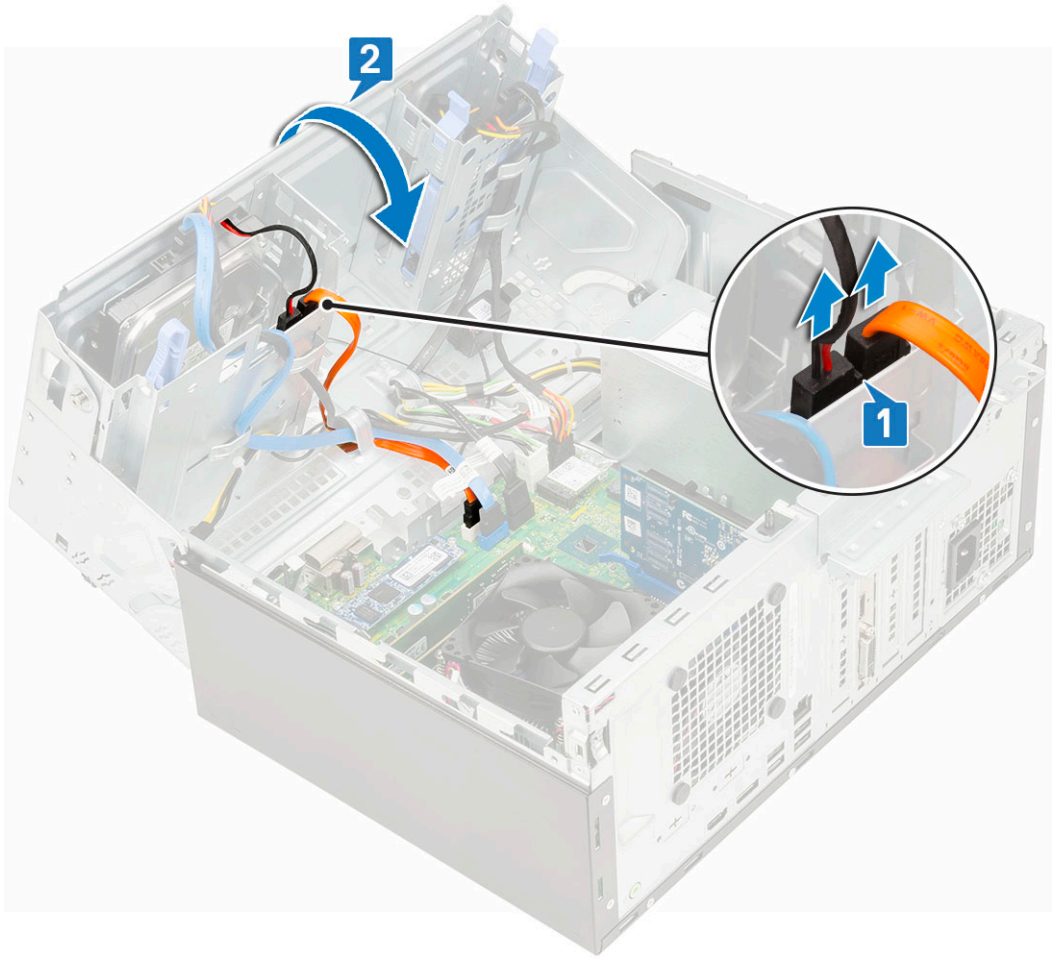
Optisches Laufwerk

Entfernen des optischen Laufwerks

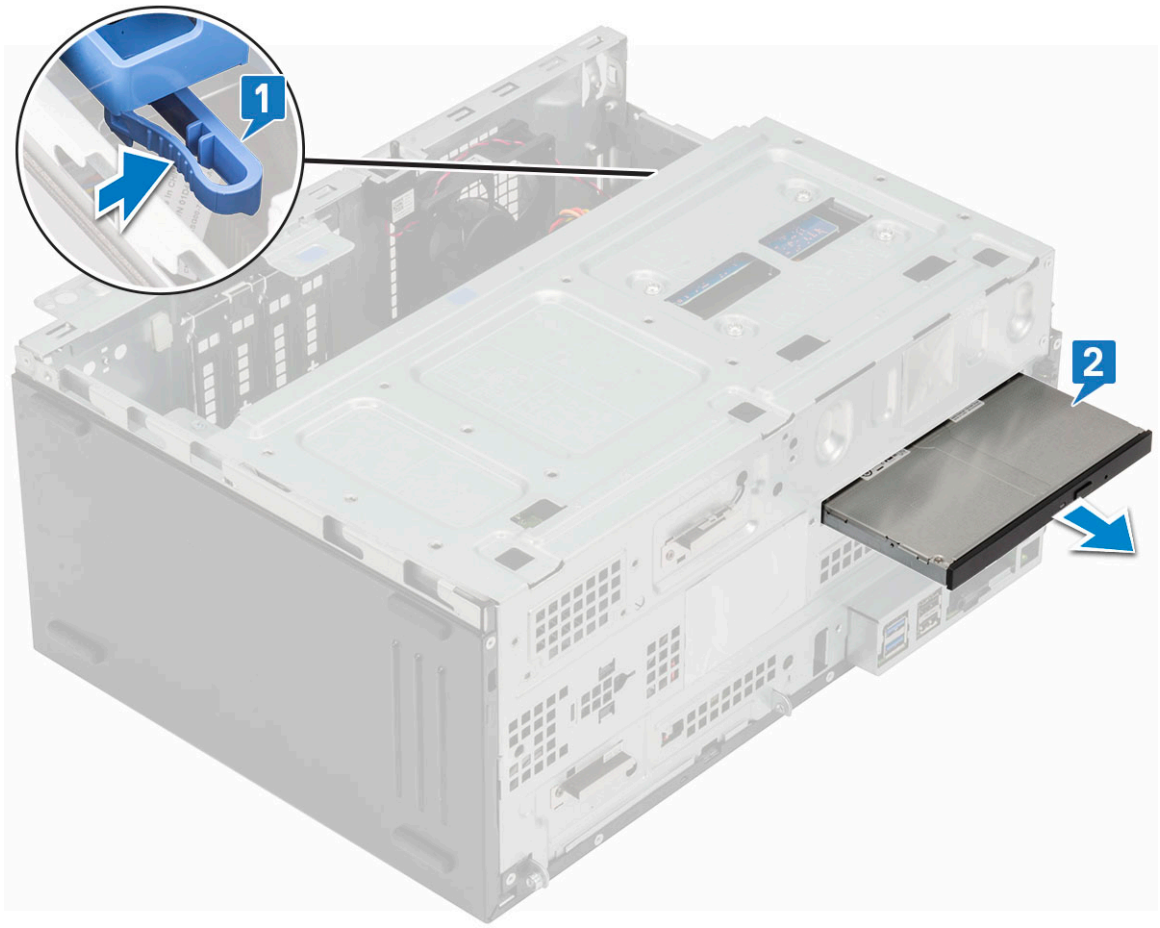
1. Folgen Sie den Anweisungen unter Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers.
2. Entfernen Sie folgende Komponenten:
   a) Seitenabdeckung
   b) Frontblende
3. Öffnen Sie die Frontblendenklappe.
4. So entfernen Sie die Baugruppe des optischen Laufwerks:
   a) Trennen Sie das Datenkabel 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].

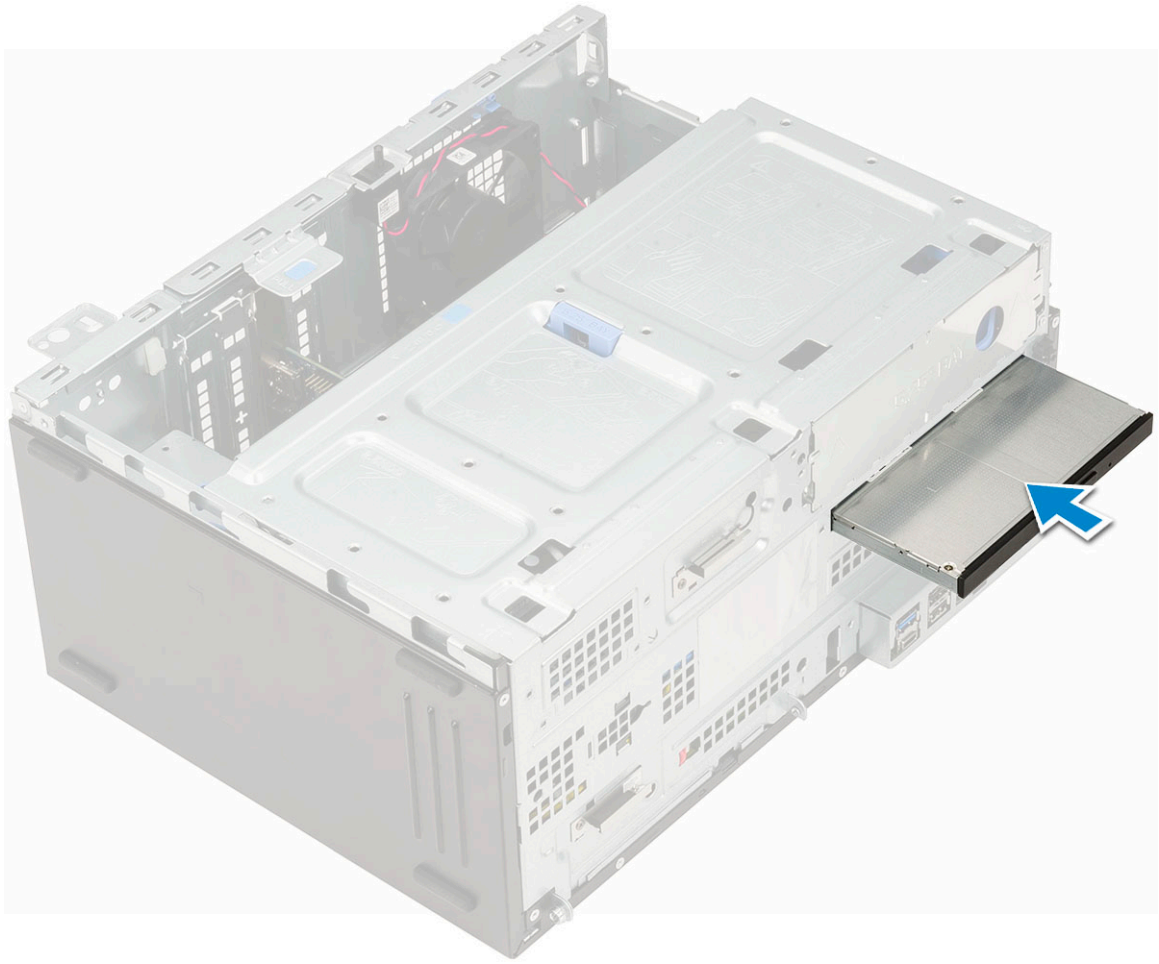


c) Drücken Sie auf die blaue Freigabelasche [1] und schieben Sie das optische Laufwerk aus dem System heraus [2].

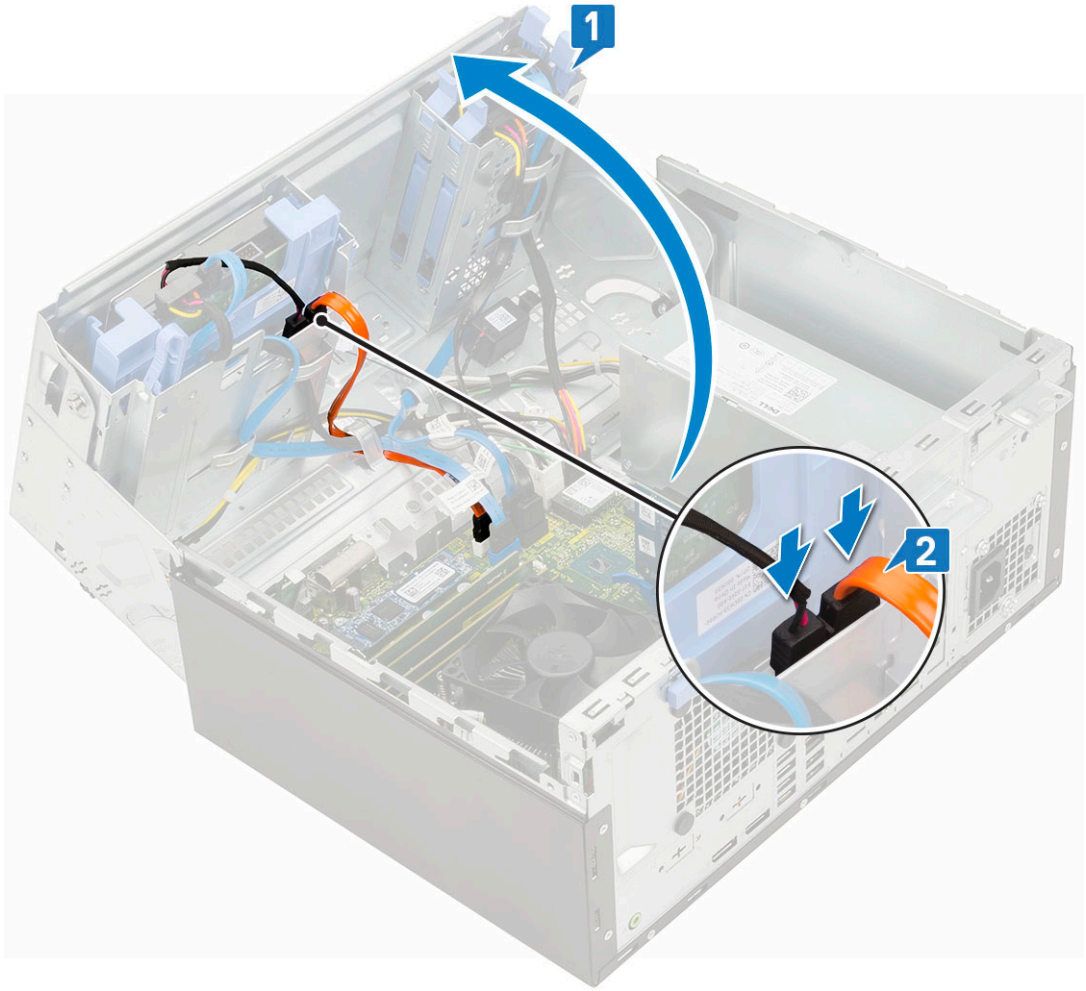


Installieren eines optischen Laufwerks

1. So installieren Sie das optische Laufwerk:
   a) Setzen Sie das optische Laufwerk in den dafür vorgesehenen Schacht ein, bis es einrastet.



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

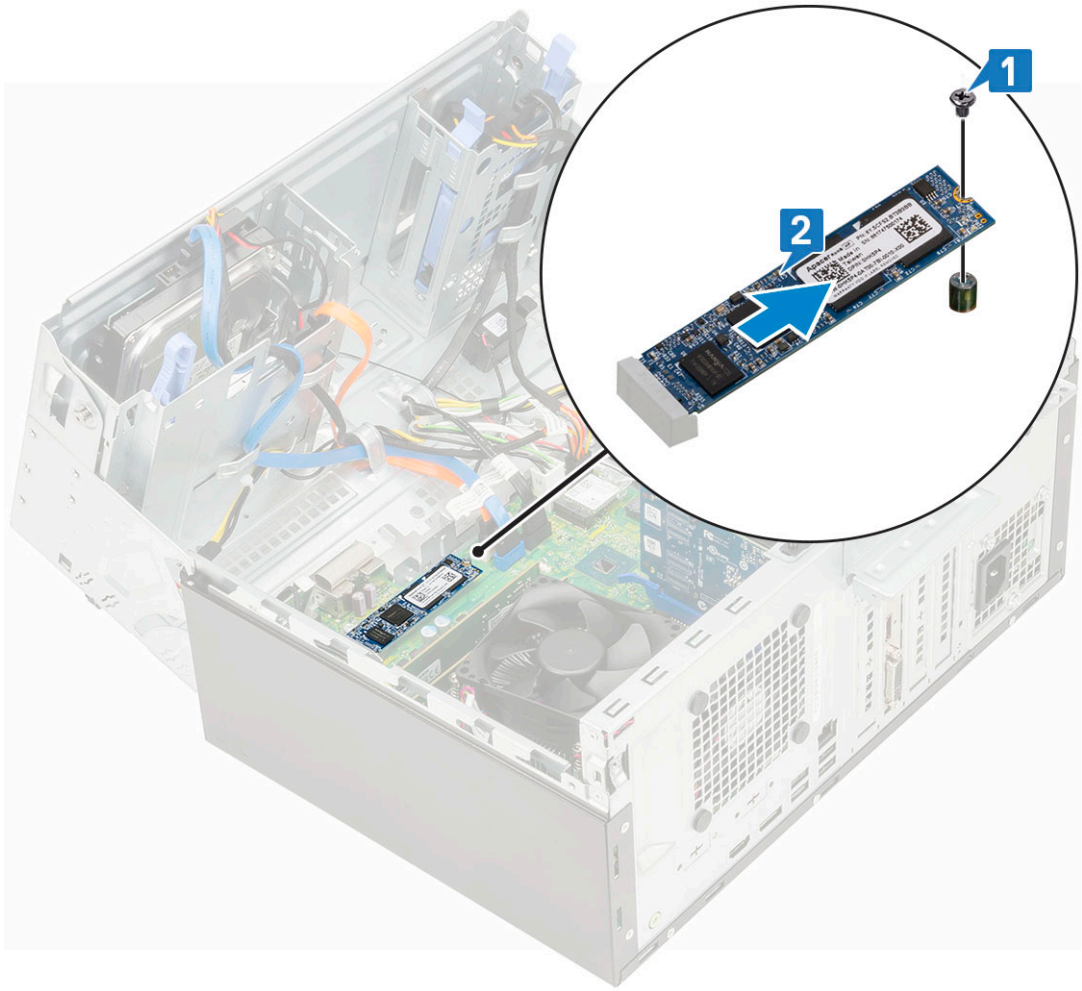


2. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
   a) Frontblende
   b) Seitenabdeckung
3. Folgen Sie den Anweisungen unter Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers.

M.2-PCIe-SSD

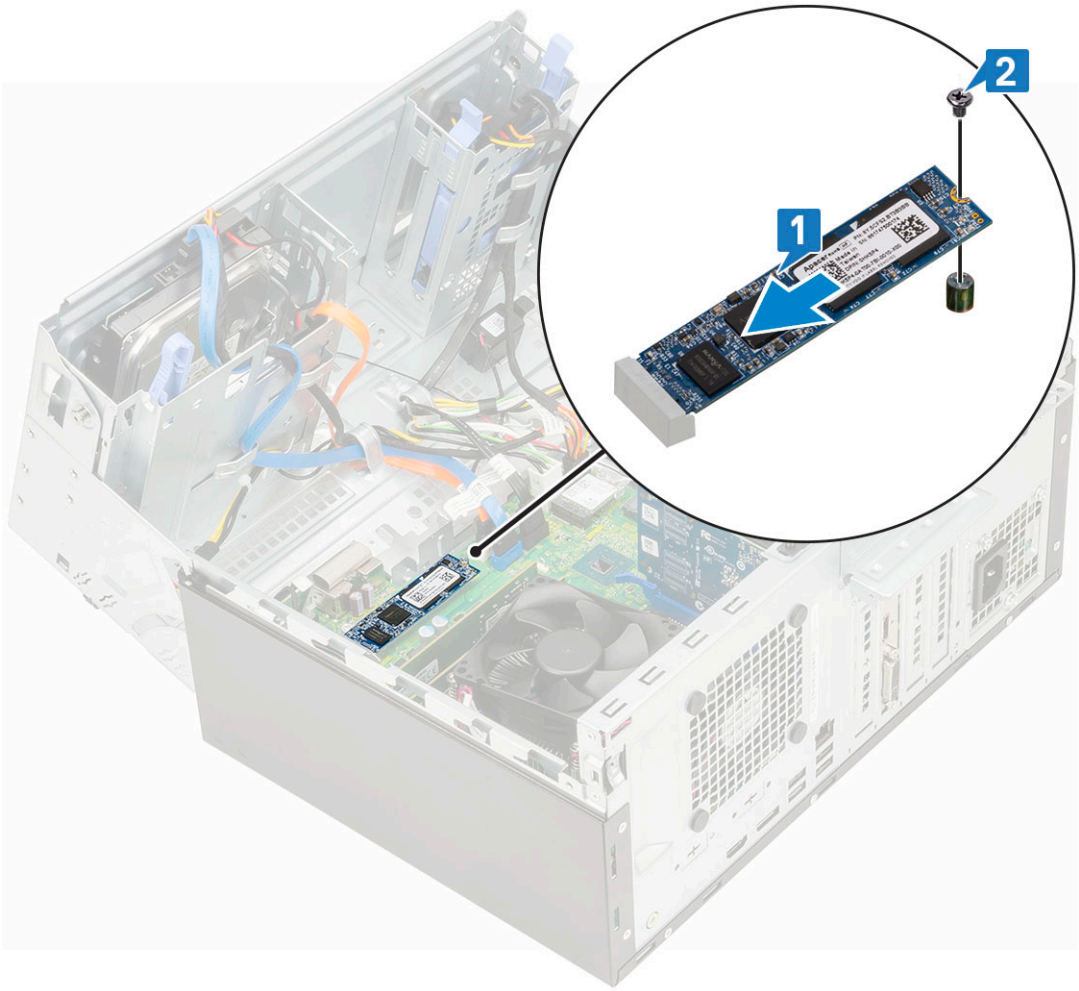
Entfernen eines M.2-SSD-Laufwerks

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].

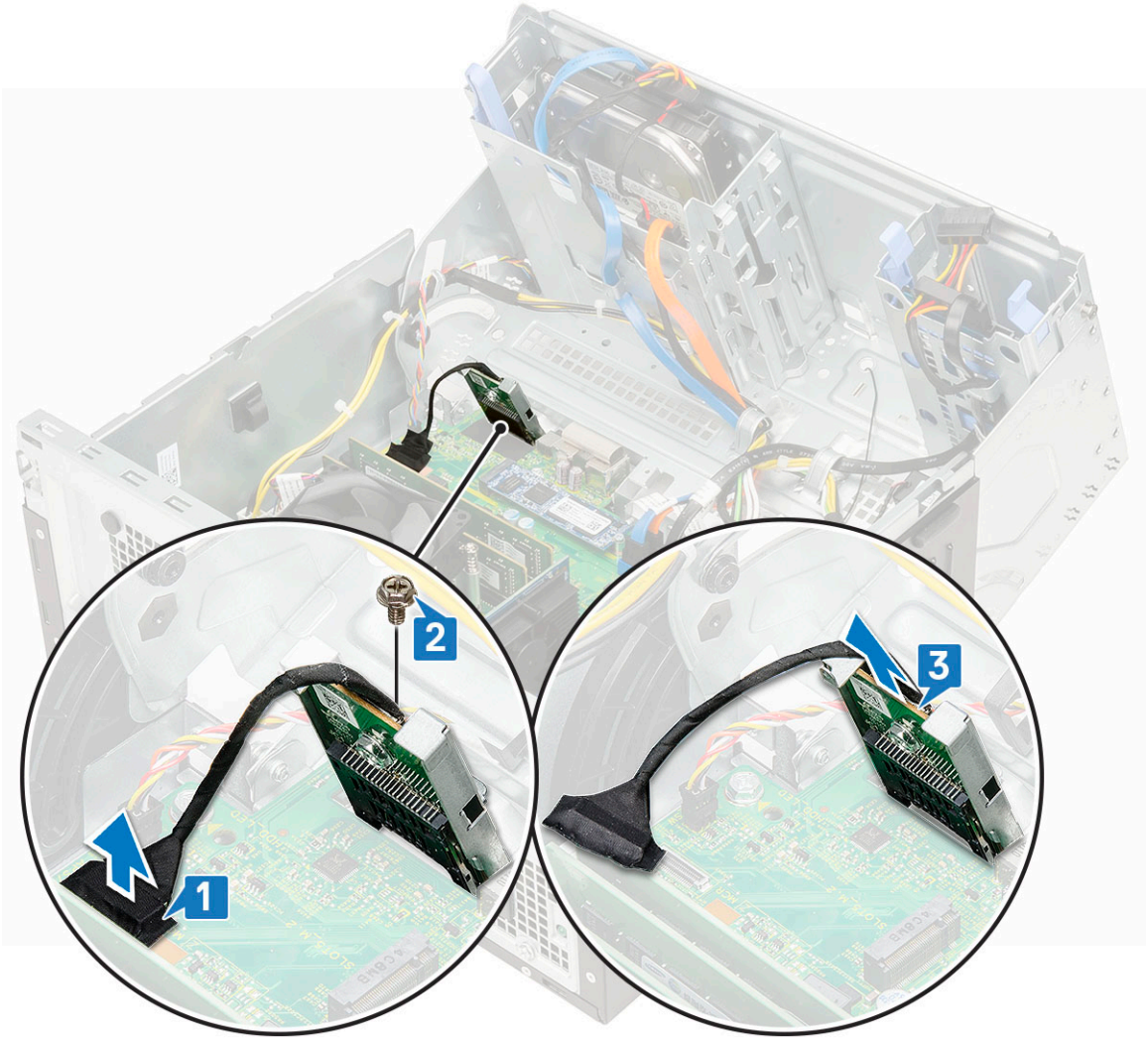


3. Schließen Sie die Frontblendenklappe.
4. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
   a) Frontblende
   b) Seitenabdeckung
5. Folgen Sie den Anweisungen unter Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers.

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

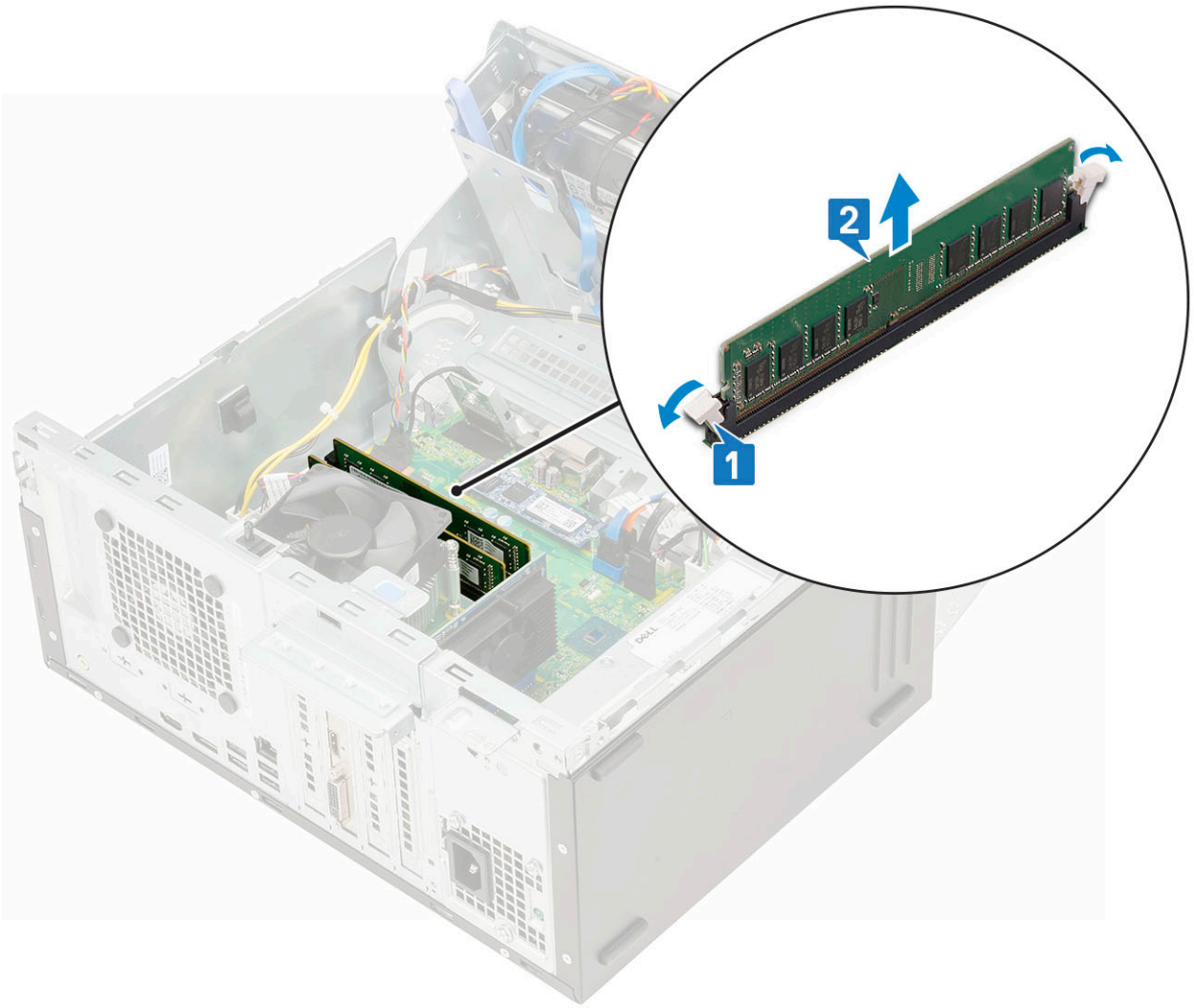
1. So installieren Sie den SD-Kartenleser:
   a) Setzen Sie den SD-Kartenleser in den Steckplatz auf der Frontblendenklappe ein [1].
   b) Bringen Sie die Schrauben wieder an, mit denen der SD-Kartenleser an der Frontblende befestigt ist [2].
   c) Verbinden Sie das Kabel des SD-Kartenlesers mit dem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

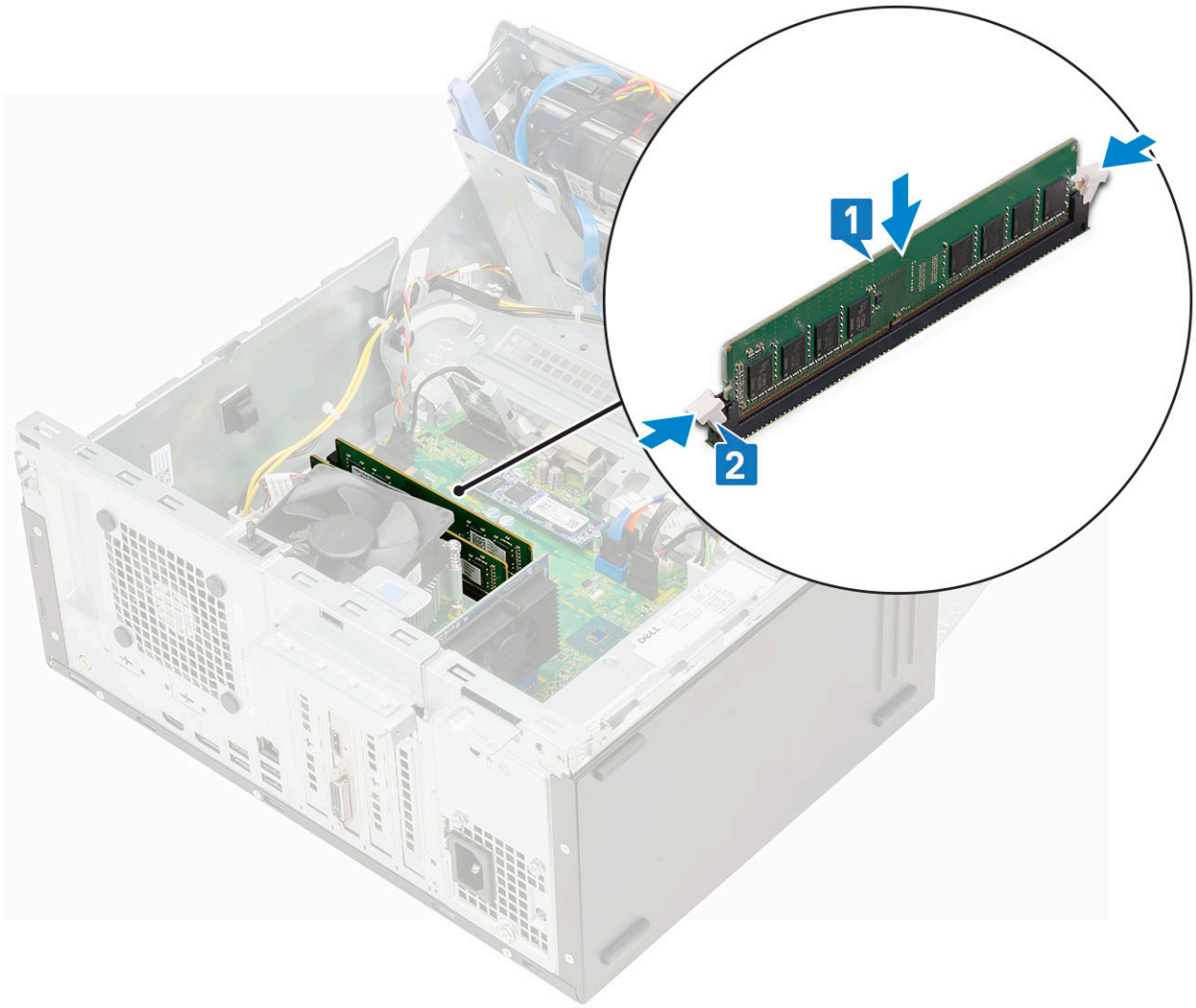
Entfernen des Speichermoduls

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 herausspringt [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].



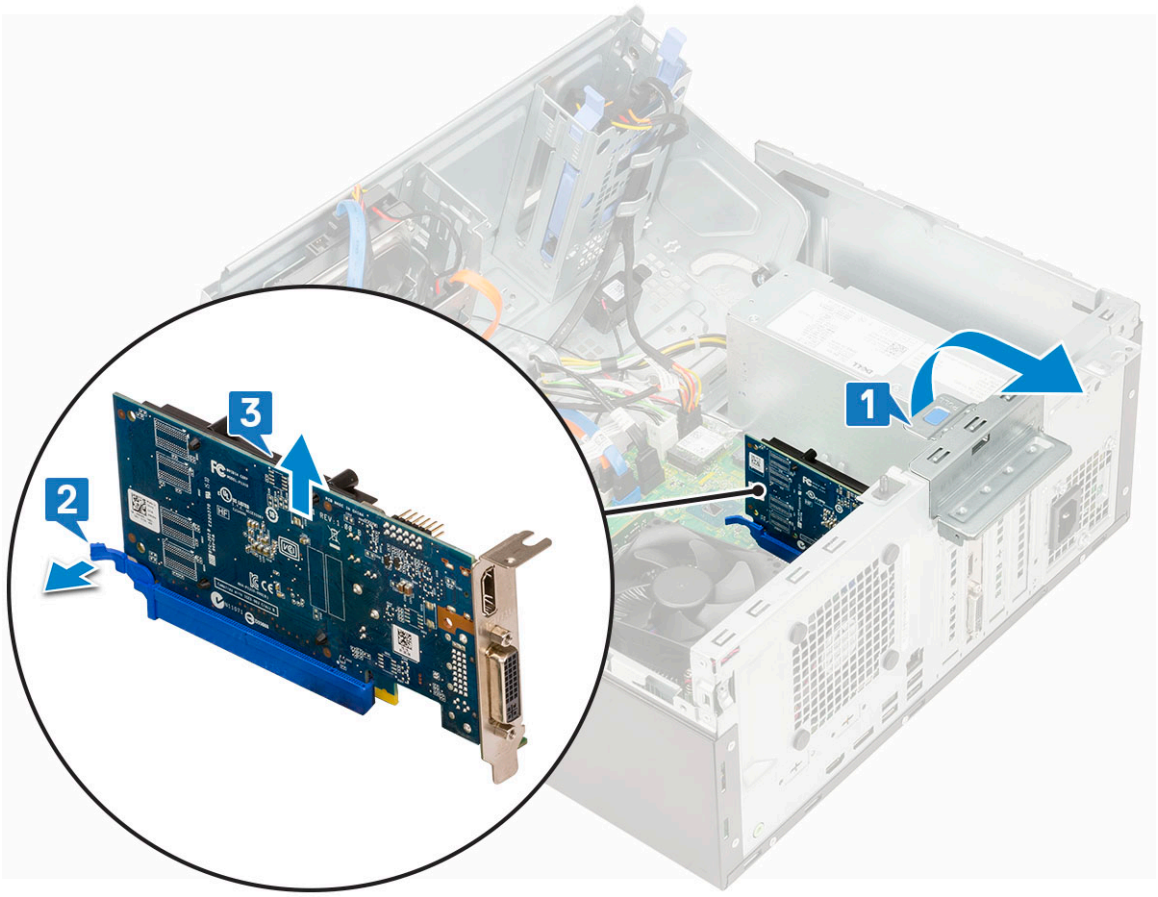
2. Schließen Sie die Frontblendenklappe.
3. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
   a) Frontblende
   b) Seitenabdeckung
4. Folgen Sie den Anweisungen unter Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers.

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.

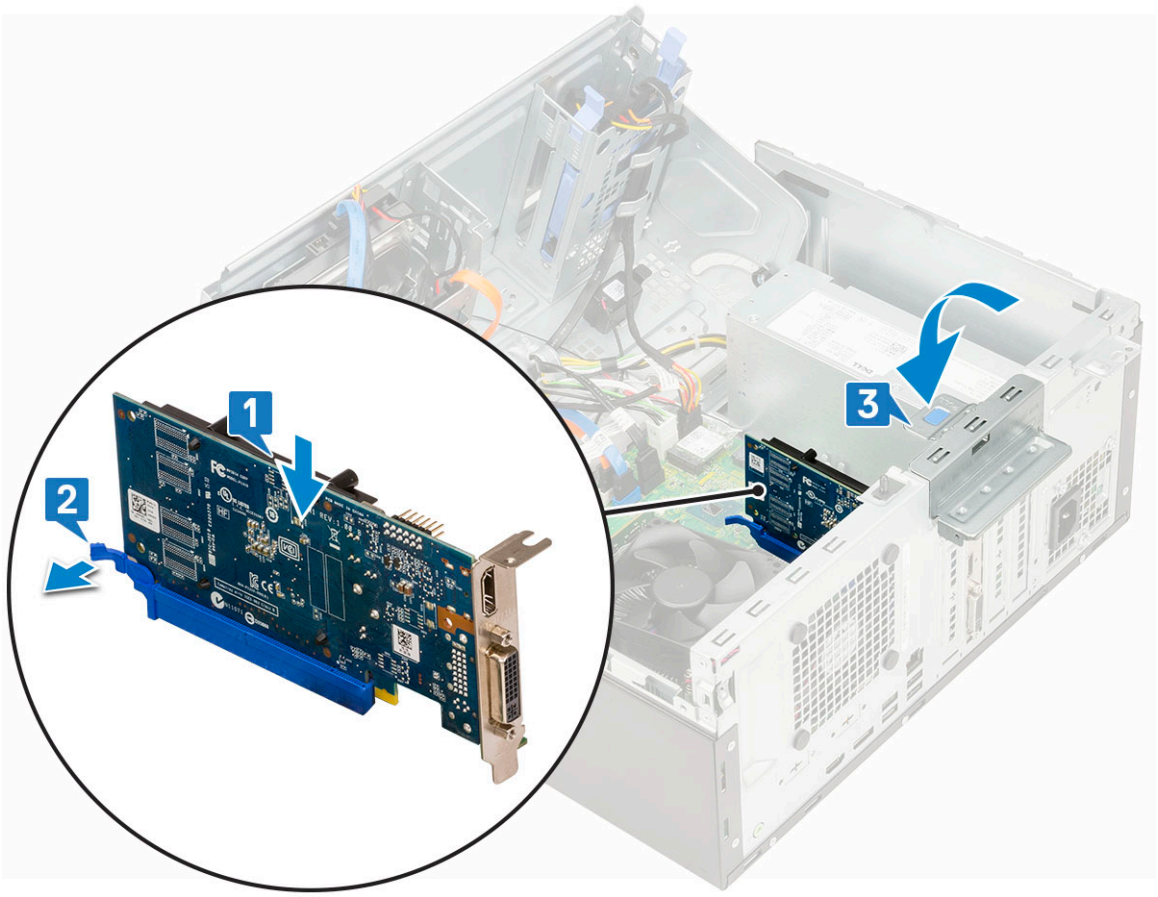


5. Wiederholen Sie die Schritte zum Entfernen jeder weiteren PCIe-Erweiterungskarte.

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 [2].

   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 [3].
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.

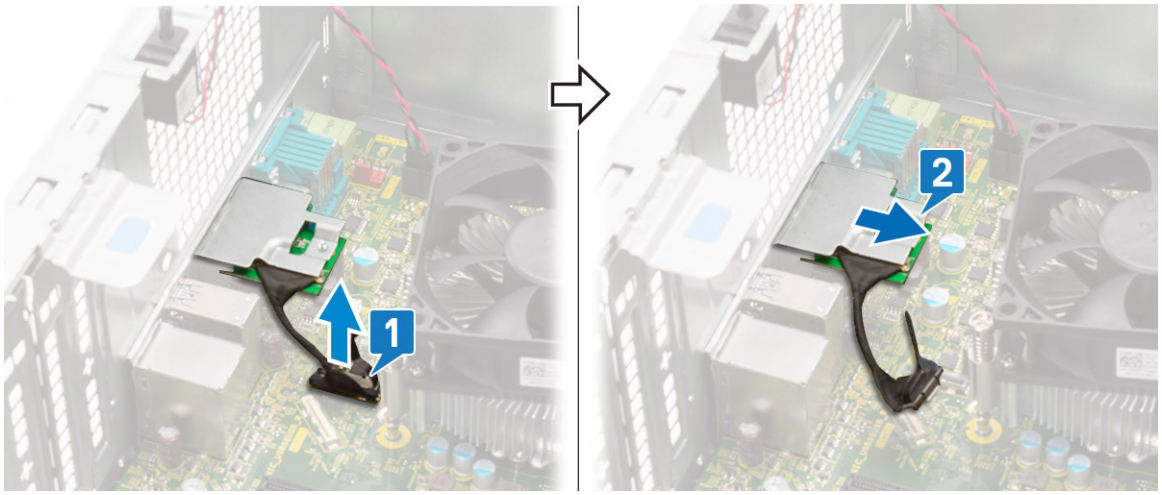
Optionales VGA-Modul

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.

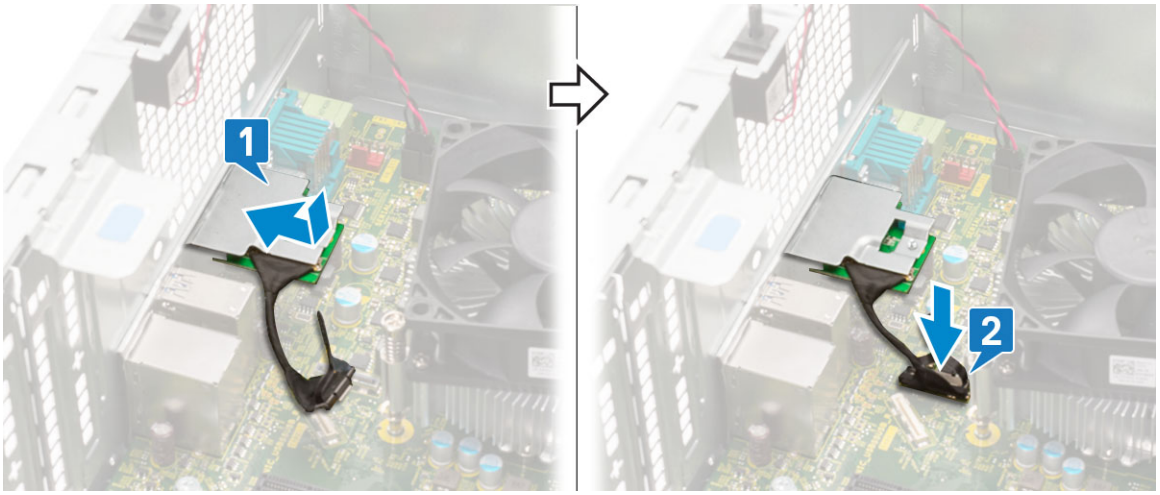
b) Trennen Sie das VGA-Kabel vom Anschluss auf der Systemplatine [1].

c) Entfernen Sie das VGA-Modul aus dem System [2].



Installieren des optionalen VGA-Moduls

1. 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 Systemplatine [2].



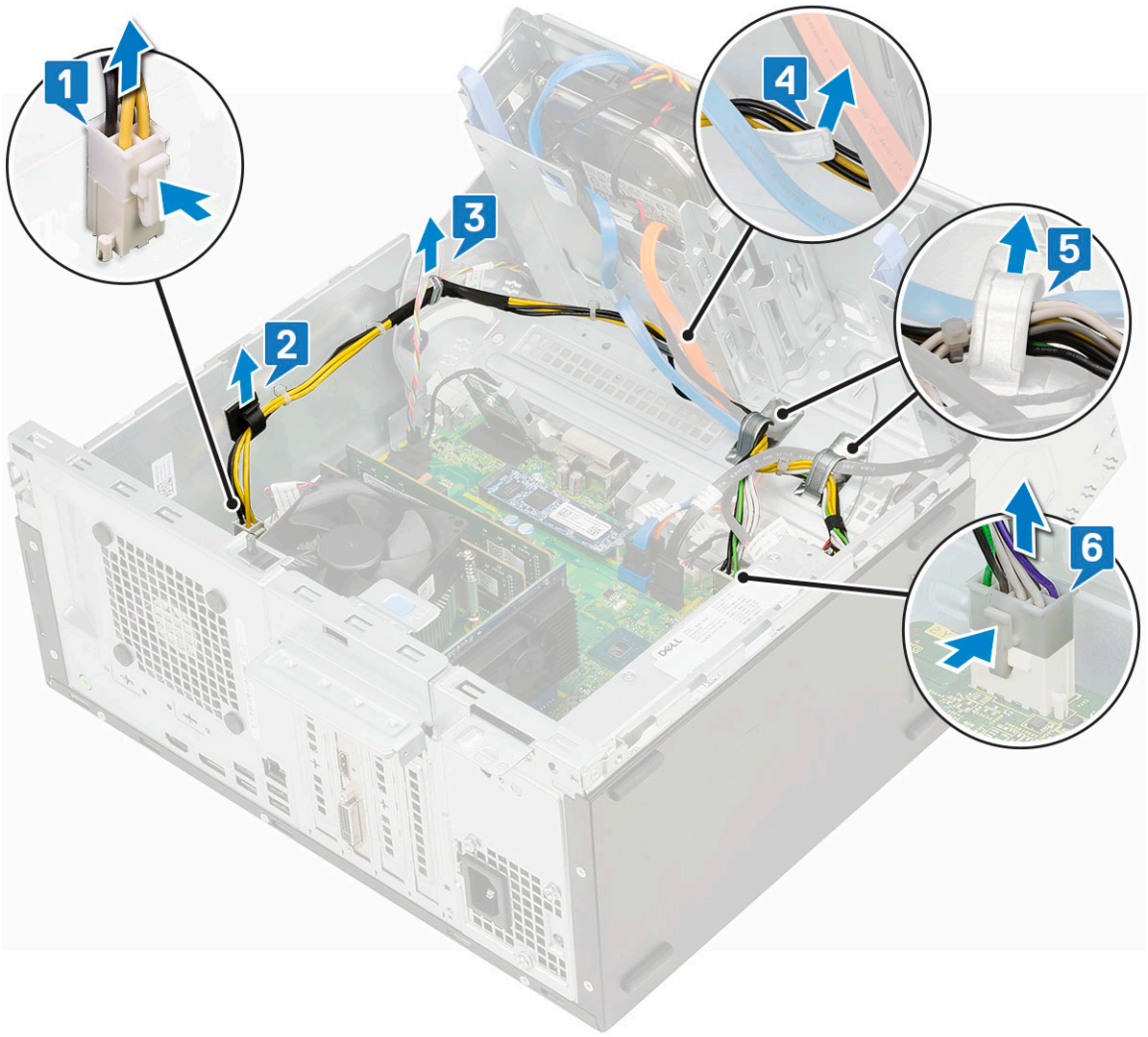
2. Bringen Sie die zwei M3x3-Schrauben wieder an, um das VGA-Modul am System zu befestigen.

3. Installieren Sie den Systemlüfter .
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.

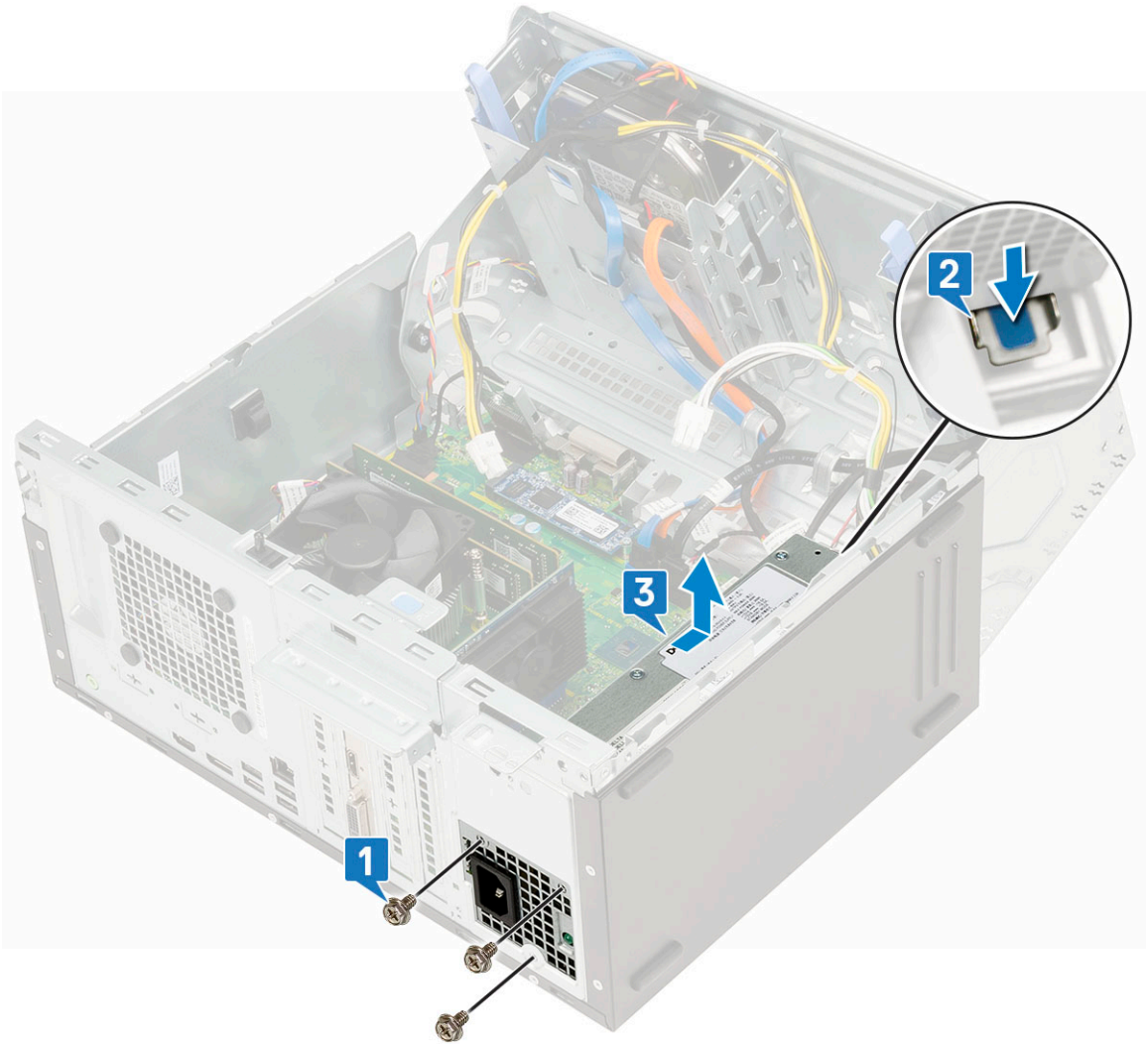
Netzteil

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].

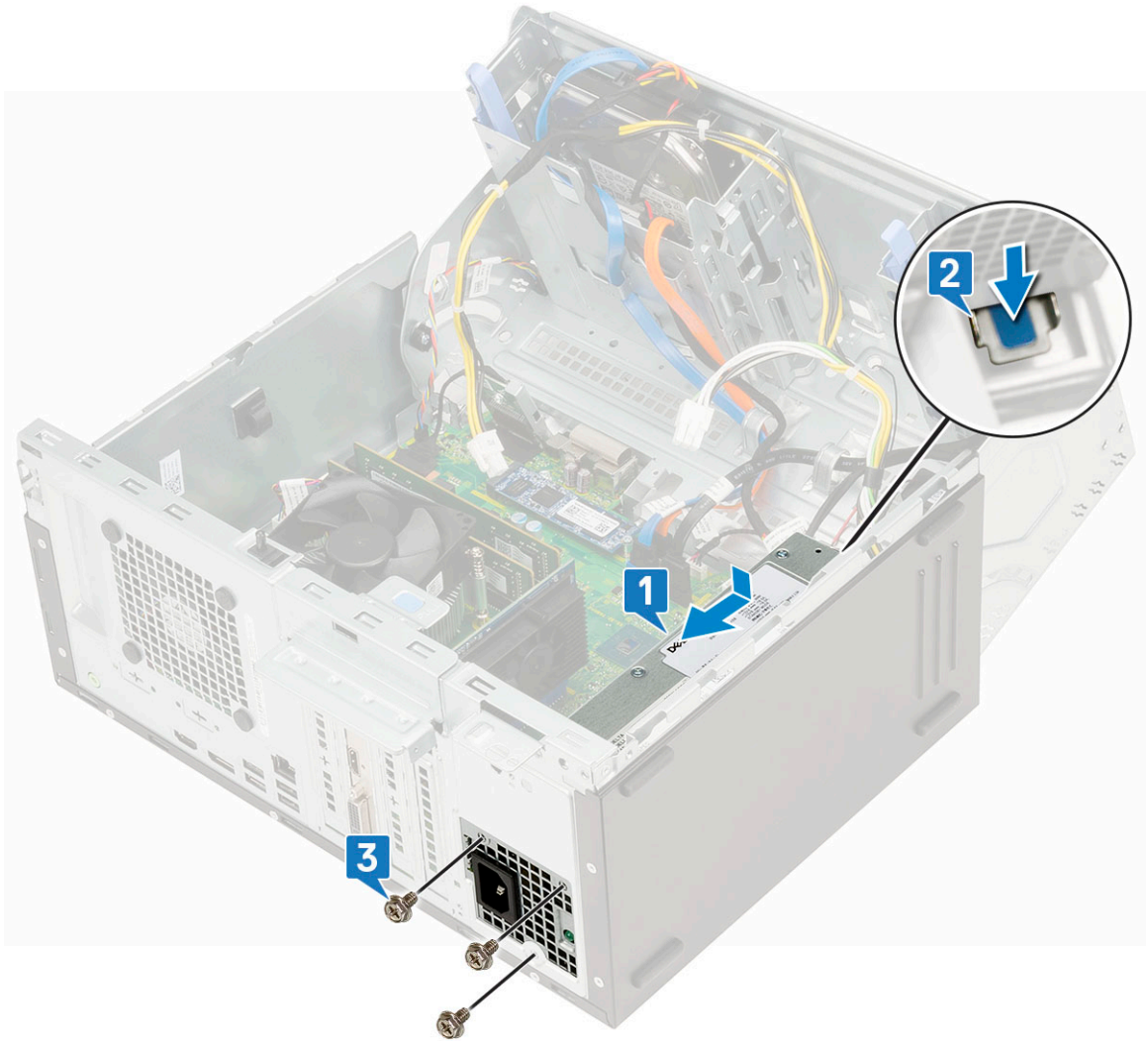


5. So entfernen Sie das Netzteil:
   a) Entfernen Sie die drei Schrauben, mit denen das Netzteil am System befestigt ist [1].
   b) Drücken Sie auf die Freigabelasche [2].
   c) Schieben Sie das Netzteil und heben Sie es aus dem Computer [3].

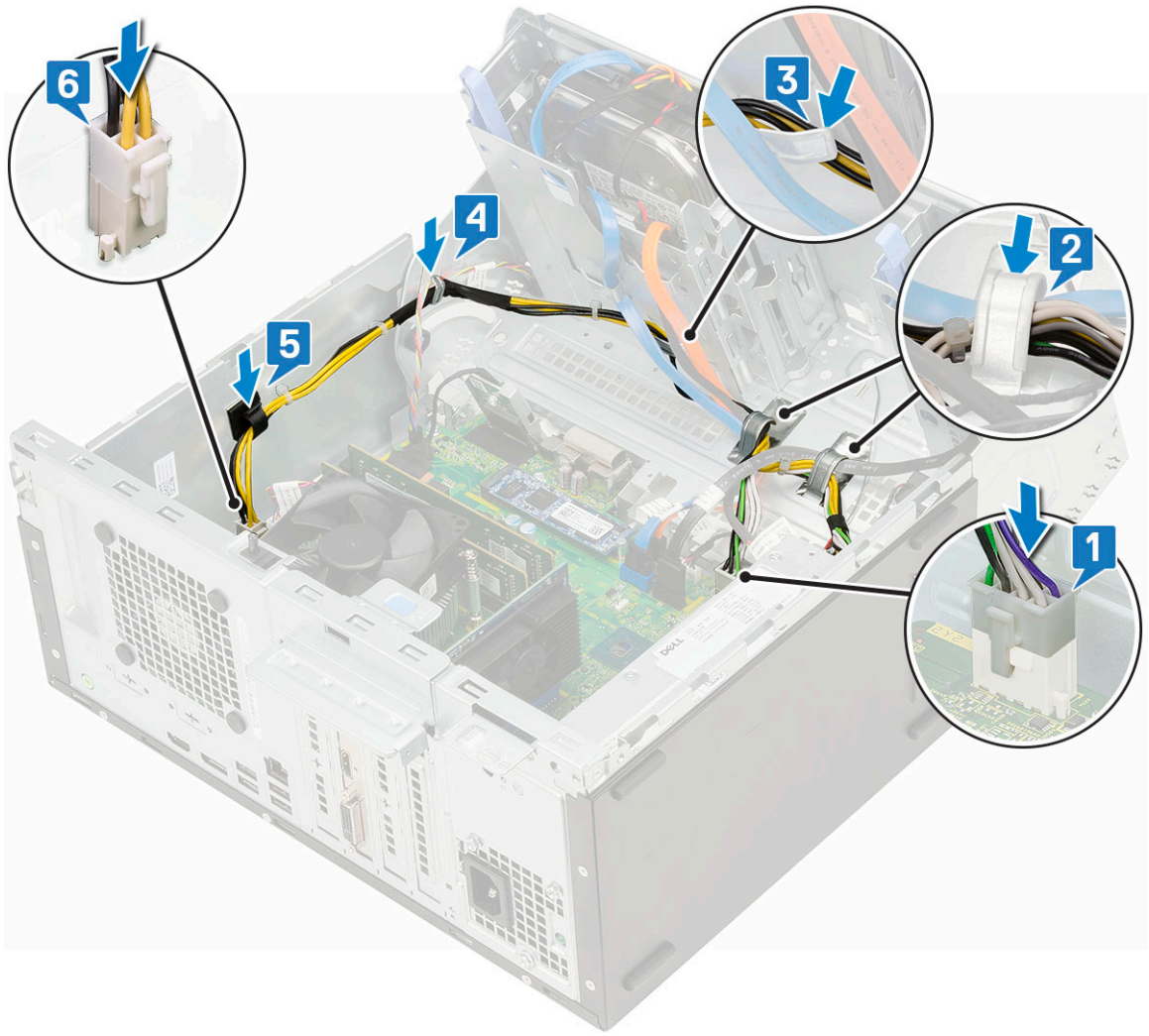


Einbauen des Netzteils

1. So bauen Sie das Netzteil ein:
   a) Setzen Sie das Netzteil in den Netzteilsteckplatz und schieben Sie es zur Systemrückseite [1], bis die Freigabelasche einrastet [2].
   b) Bringen Sie die drei Schrauben wieder an, mit denen das Netzteil am Computer befestigt wird [3].



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].

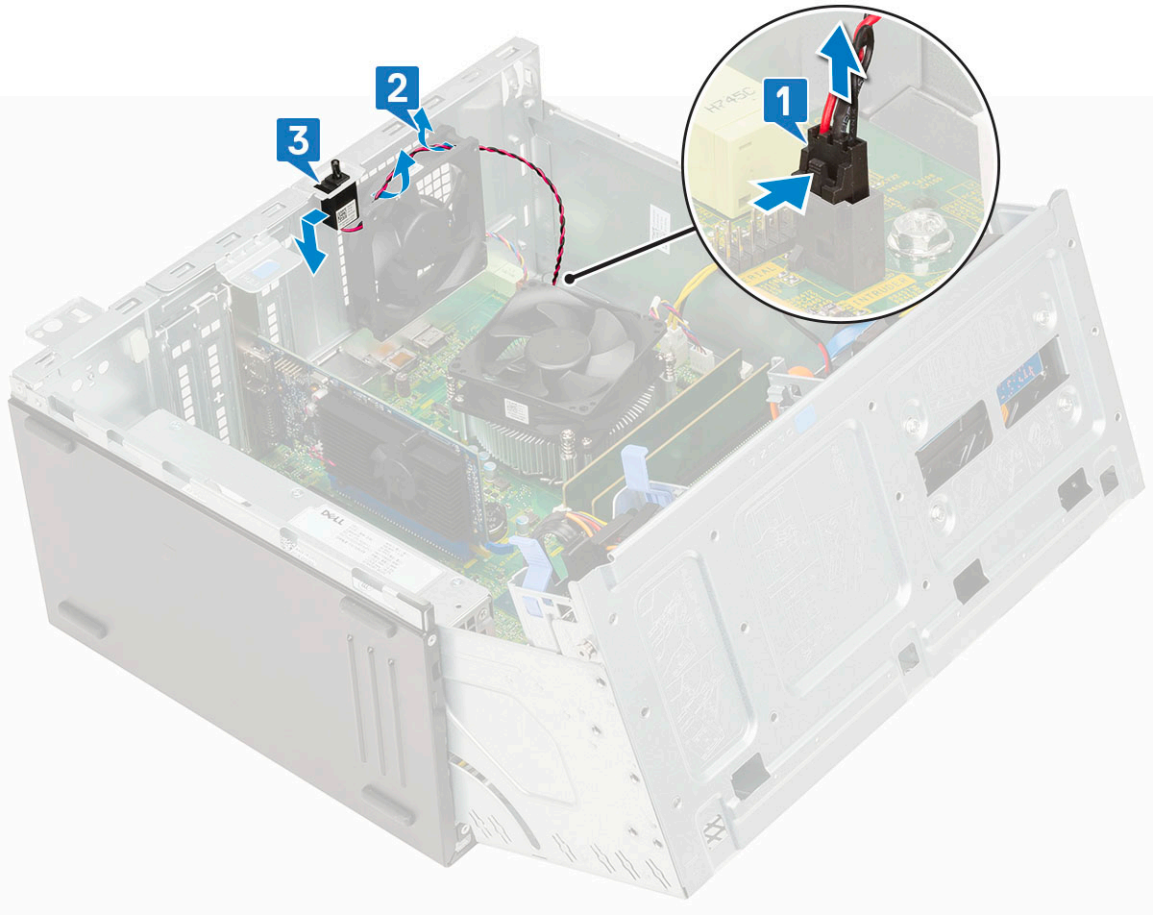


2. Schließen Sie die Frontblendenklappe.
3. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
   a) Frontblende
   b) Seitenabdeckung
4. Folgen Sie den Anweisungen unter Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers.

Eingriffschalter

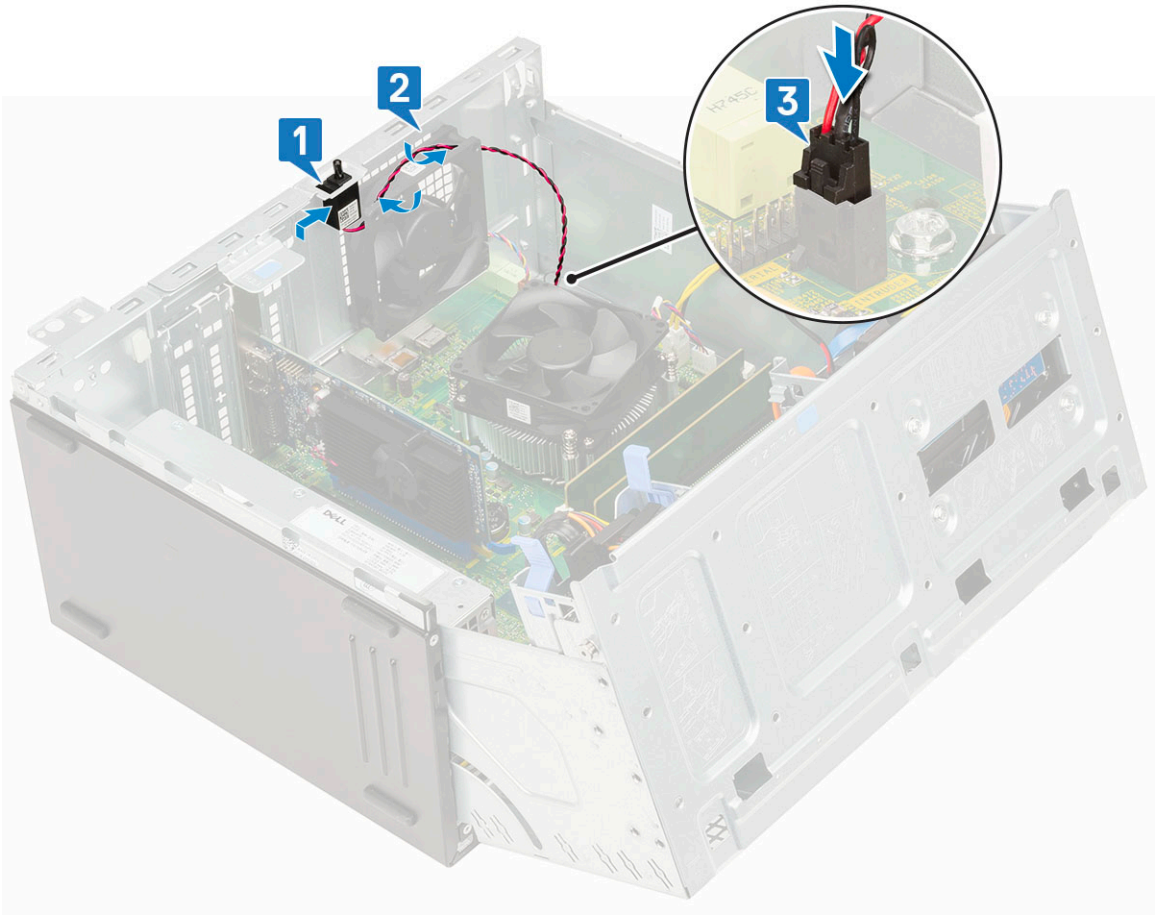
Entfernen des Eingriffsschalters

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].

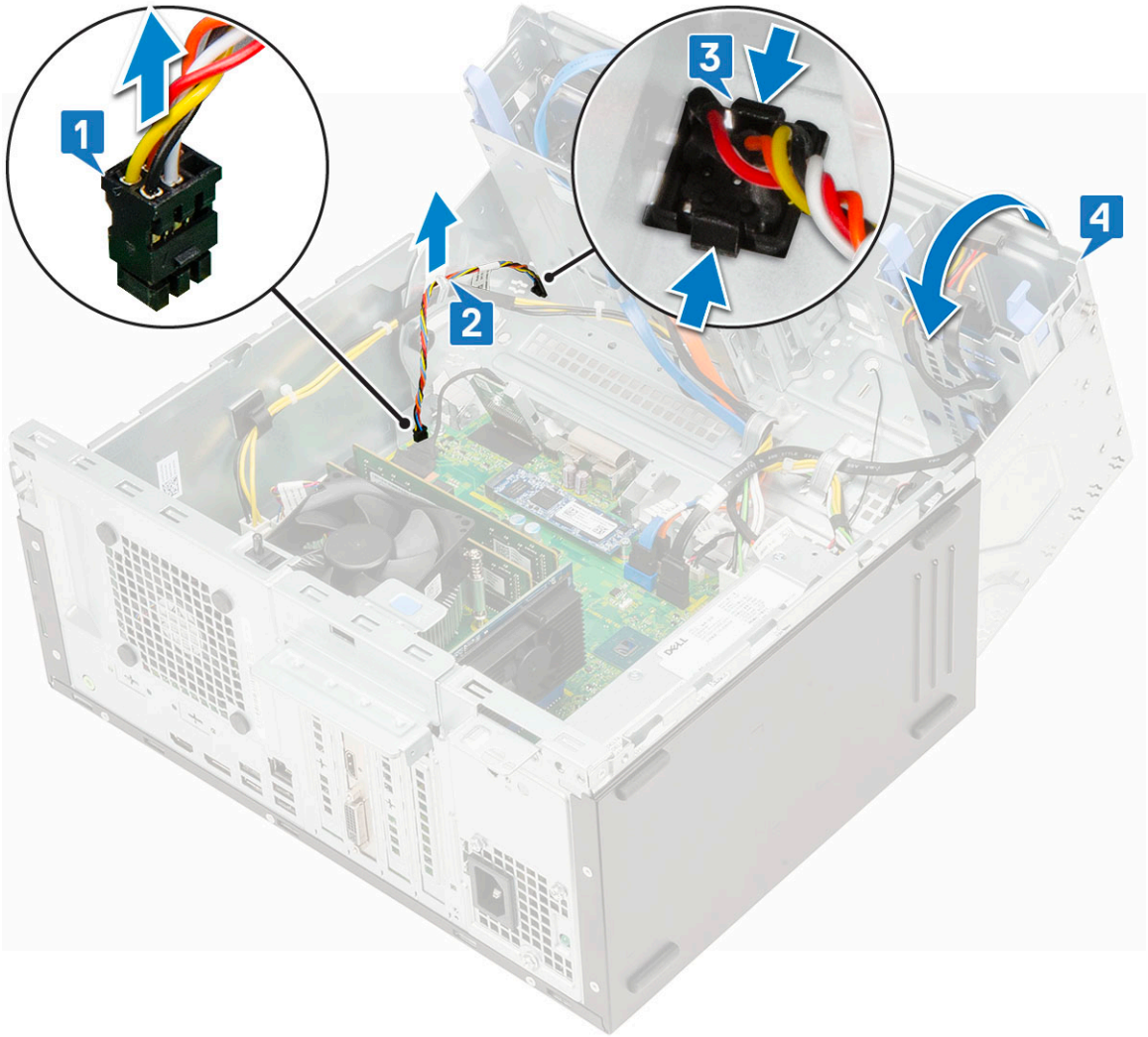


4. Schließen Sie die Frontblendenklappe.
5. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
   a) Frontblende
   b) Seitenabdeckung
6. Folgen Sie den Anweisungen unter Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers.

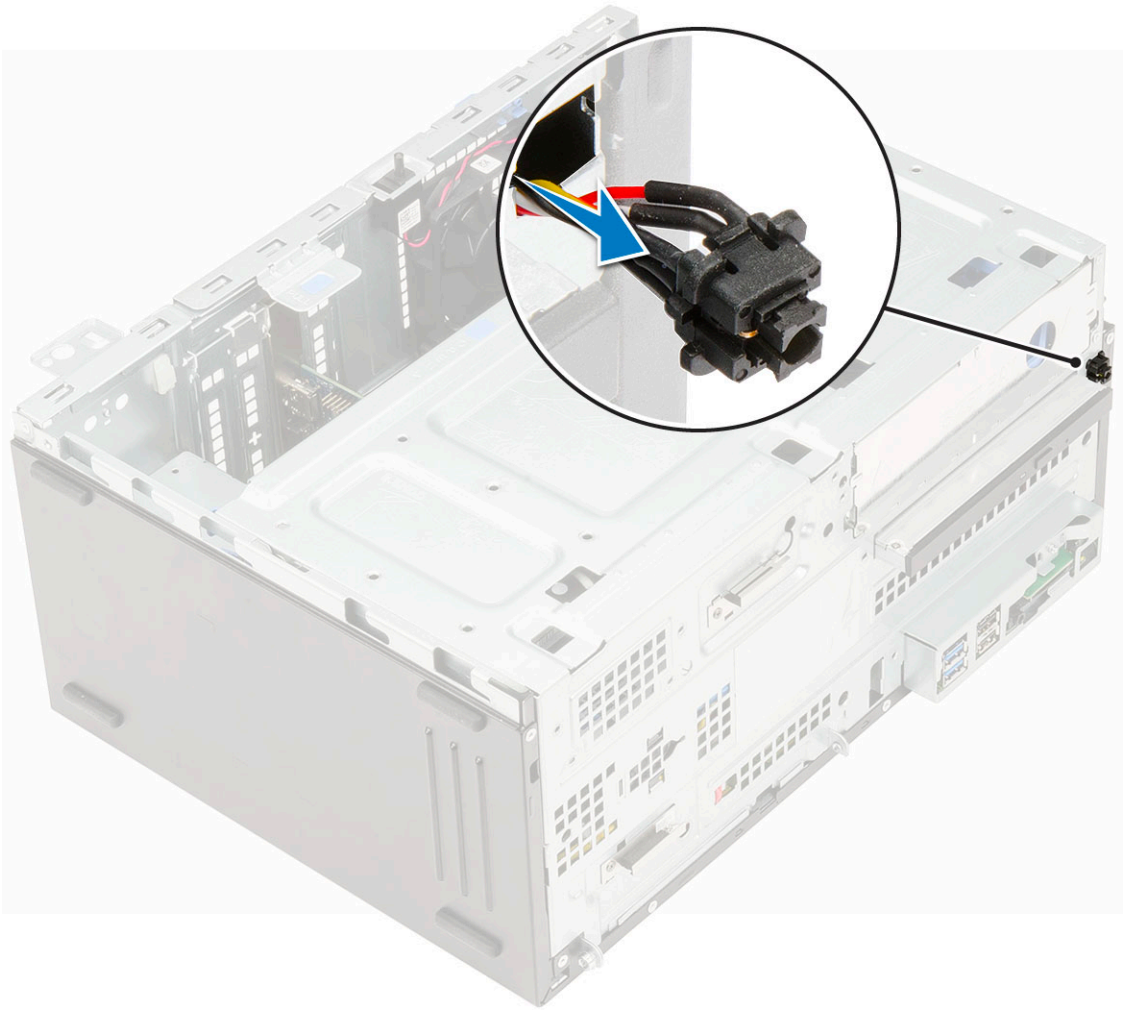
Betriebsschalter

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].

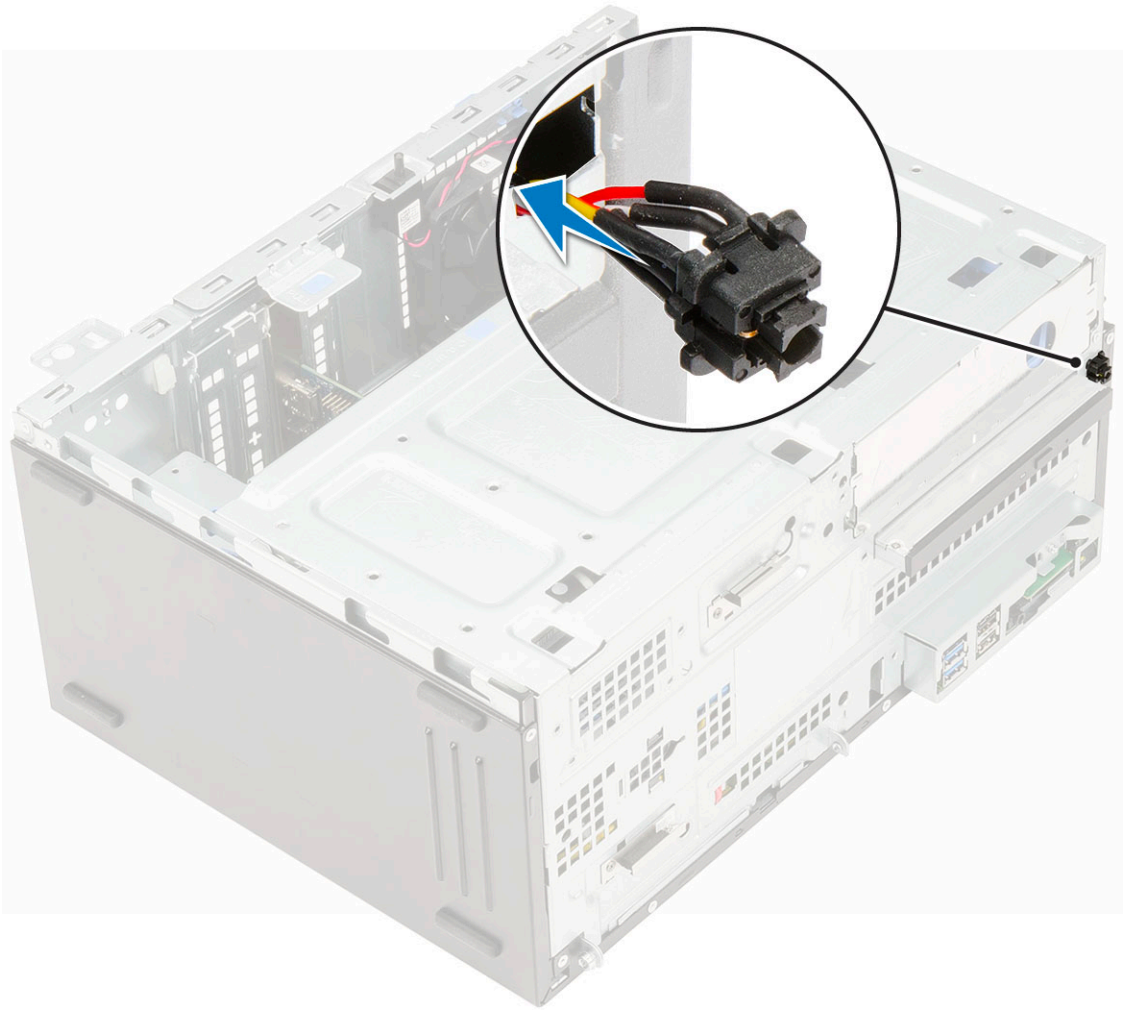


5. Ziehen Sie den Netzschalter aus dem Computer.

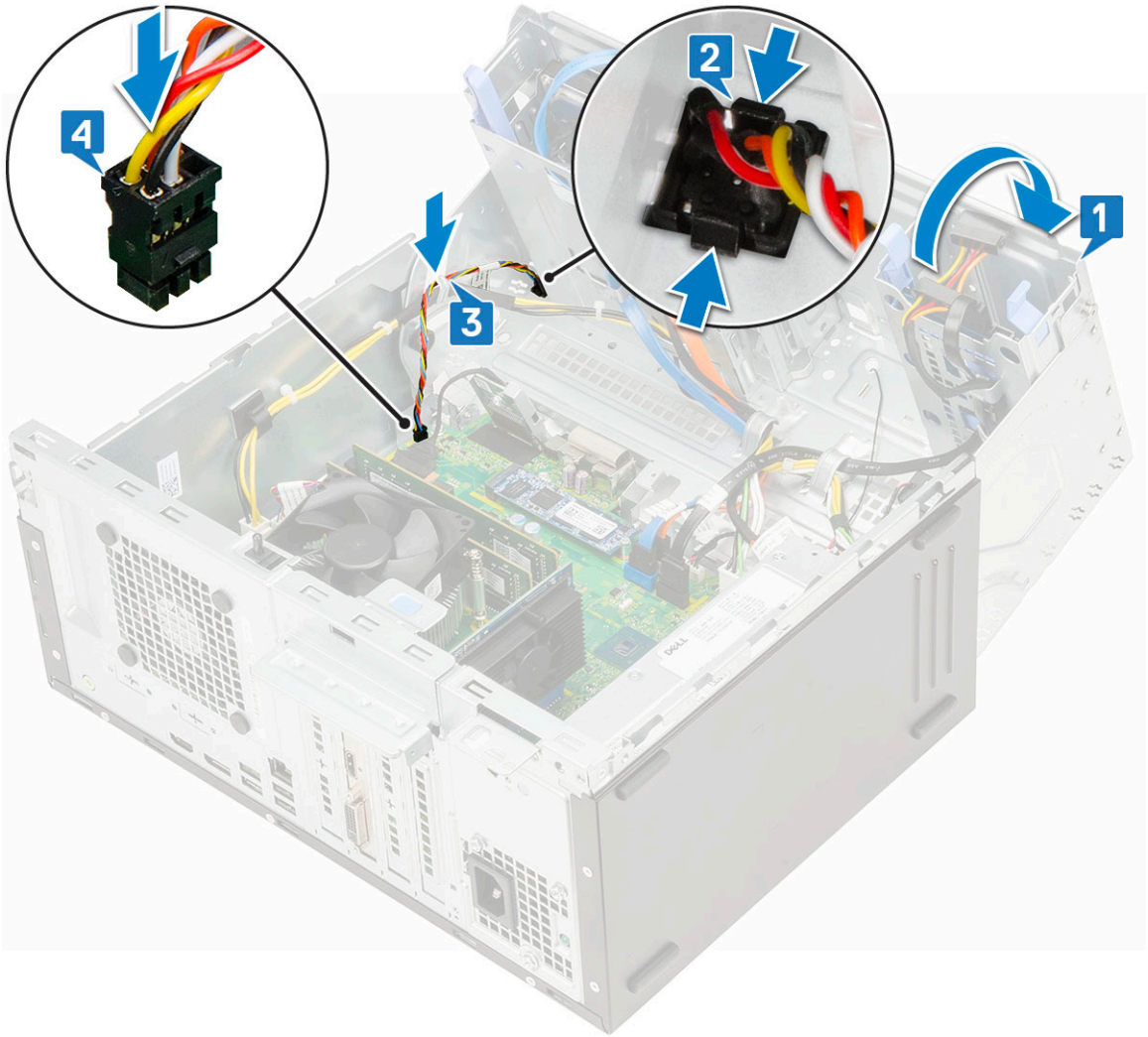


Einbauen des Netzschalters

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].

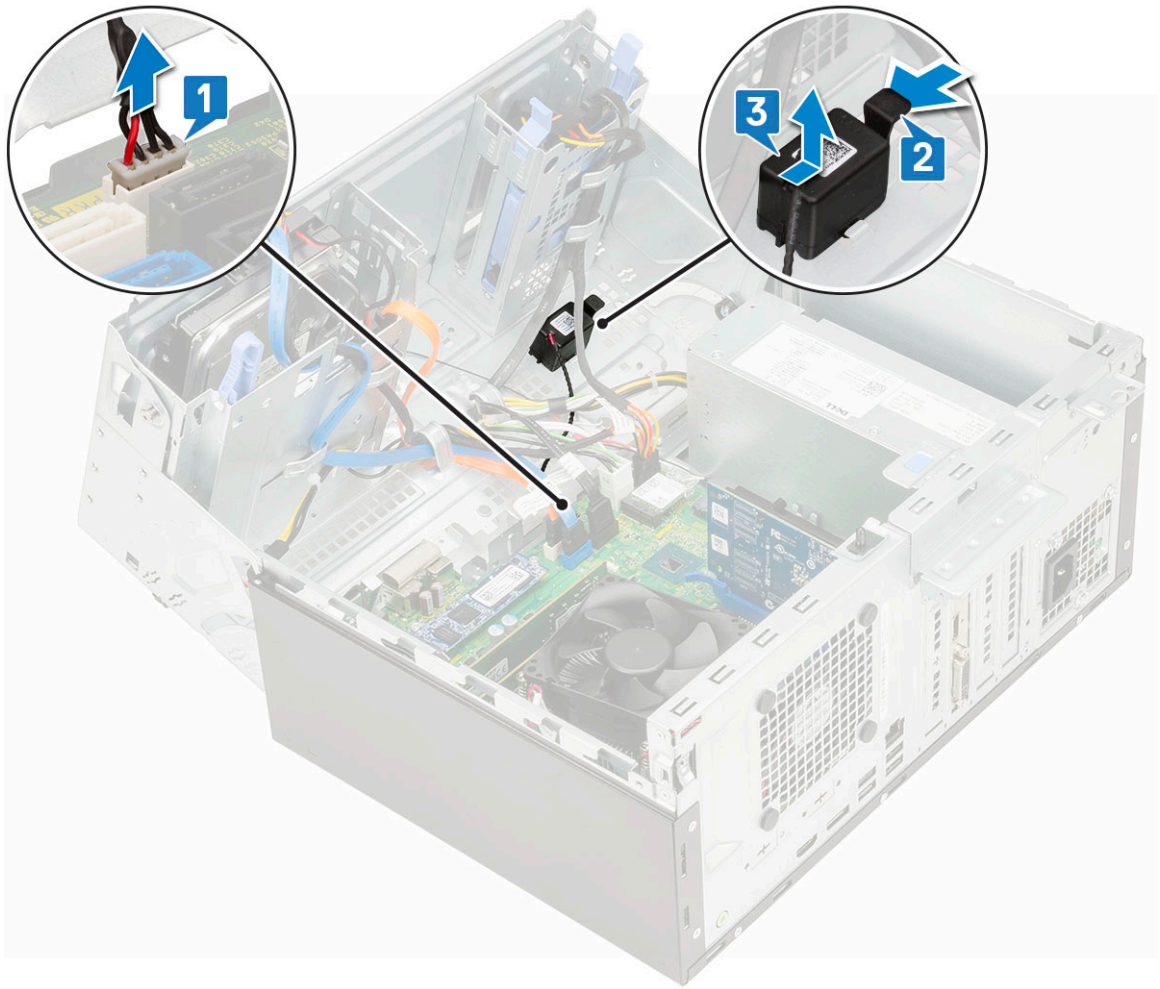


5. Schließen Sie die Frontblendenklappe.
6. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
   a) Frontblende
   b) Seitenabdeckung
7. Folgen Sie den Anweisungen unter Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers.

Lautsprecher

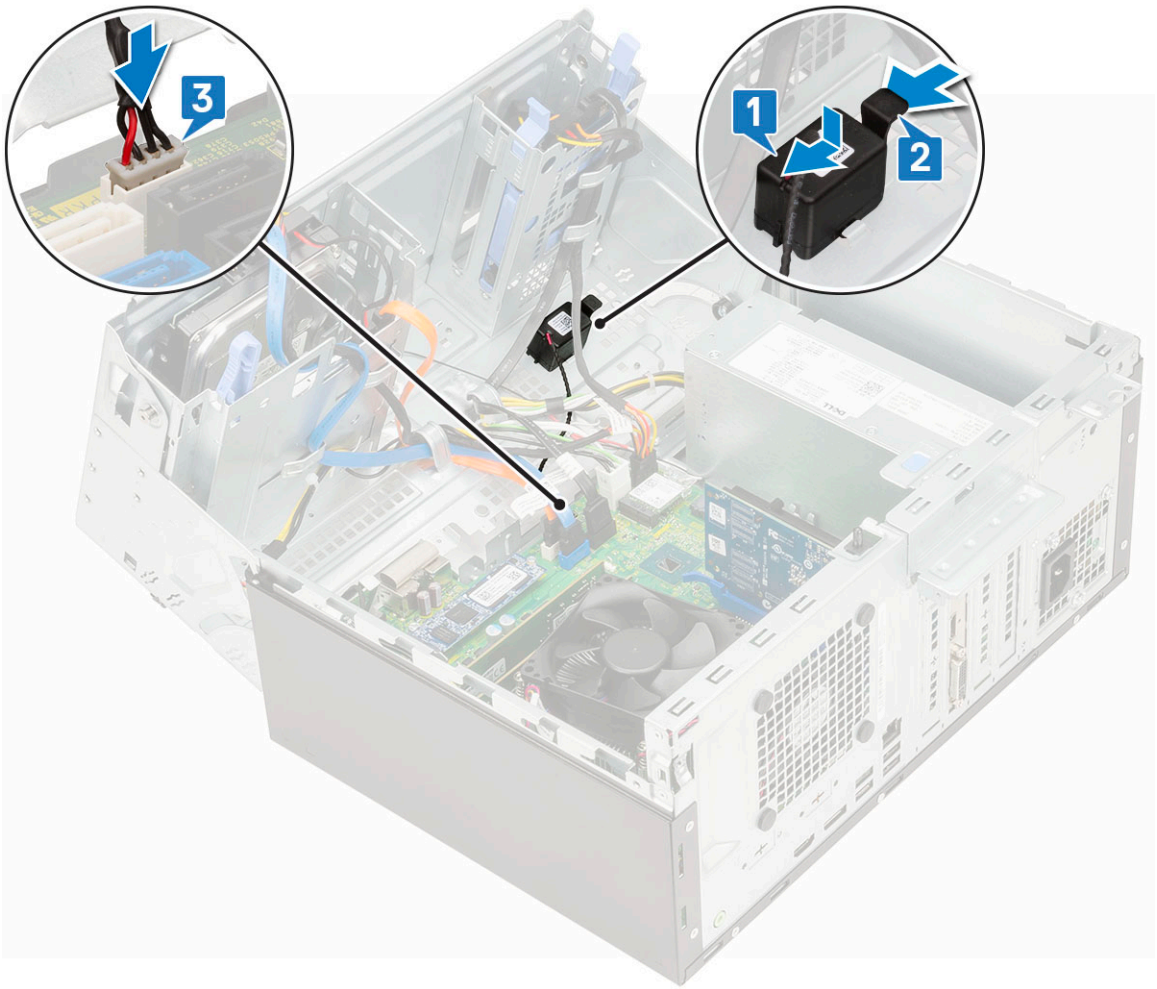
Entfernen des Lautsprechers

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].
2. Schließen Sie das Lautsprecherkabel an den Anschluss an der Systemplatine an [2, 3].

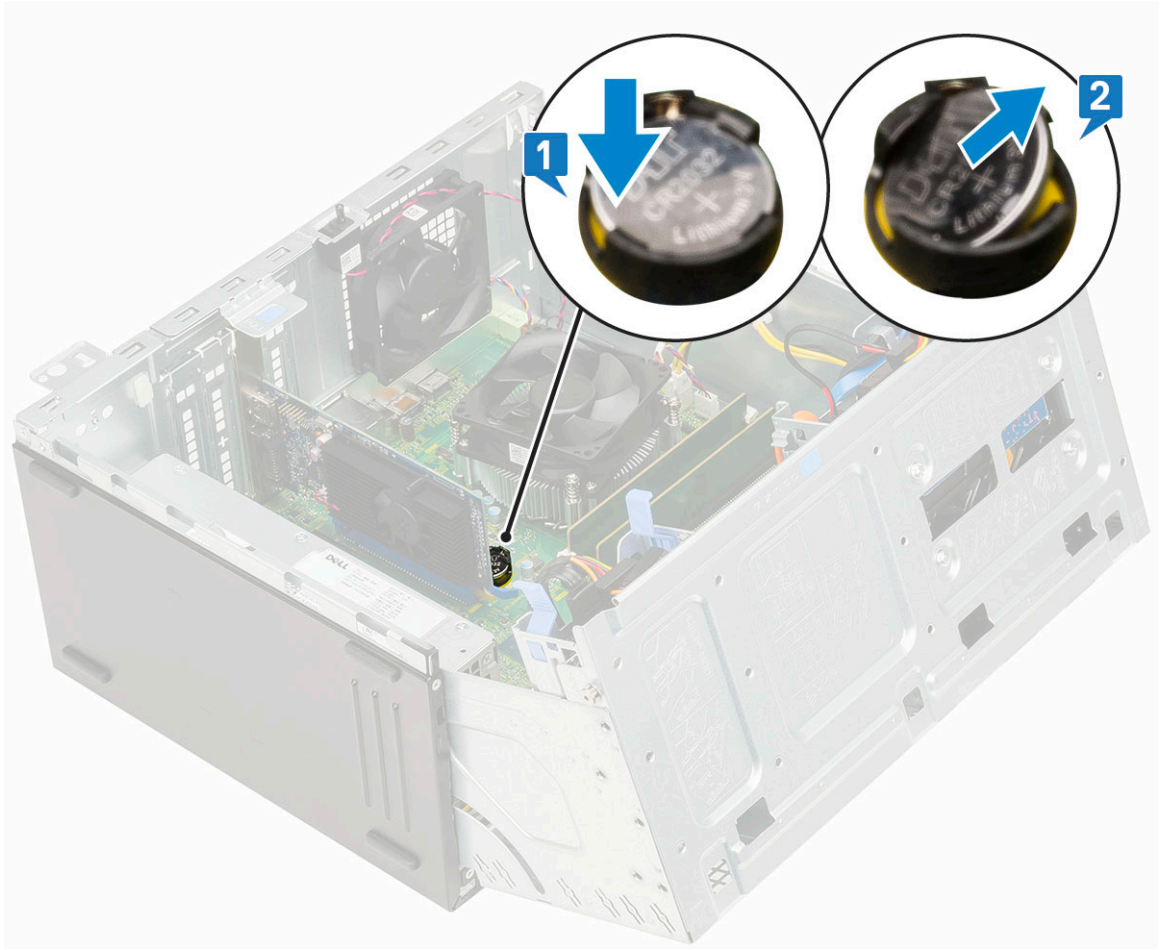


3. Schließen Sie die Frontblendenklappe.
4. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
   a) Frontblende
   b) Seitenabdeckung
5. Folgen Sie den Anweisungen unter Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers.

Knopfzellenbatterie

Entfernen der Knopfzellenbatterie

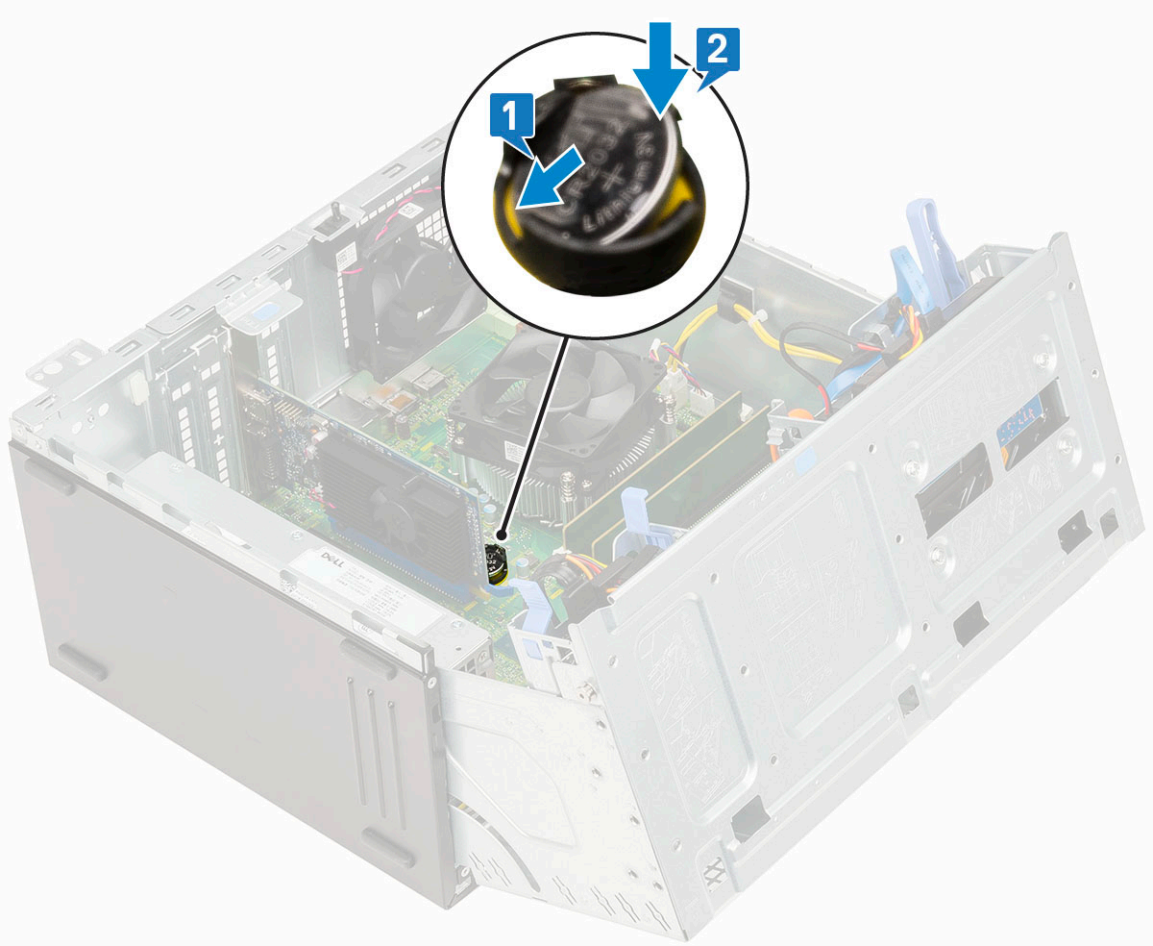
1. Folgen Sie den Anweisungen unter Vor der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers.
2. Entfernen Sie folgende Komponenten:
   a) Seitenabdeckung
   b) Frontblende
3. Öffnen Sie die Frontblendenklappe.
4. So entfernen Sie die Knopfzellenbatterie:
   a) Drücken Sie den Entriegelungsriegel, bis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



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 Sicherungslaschen 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.

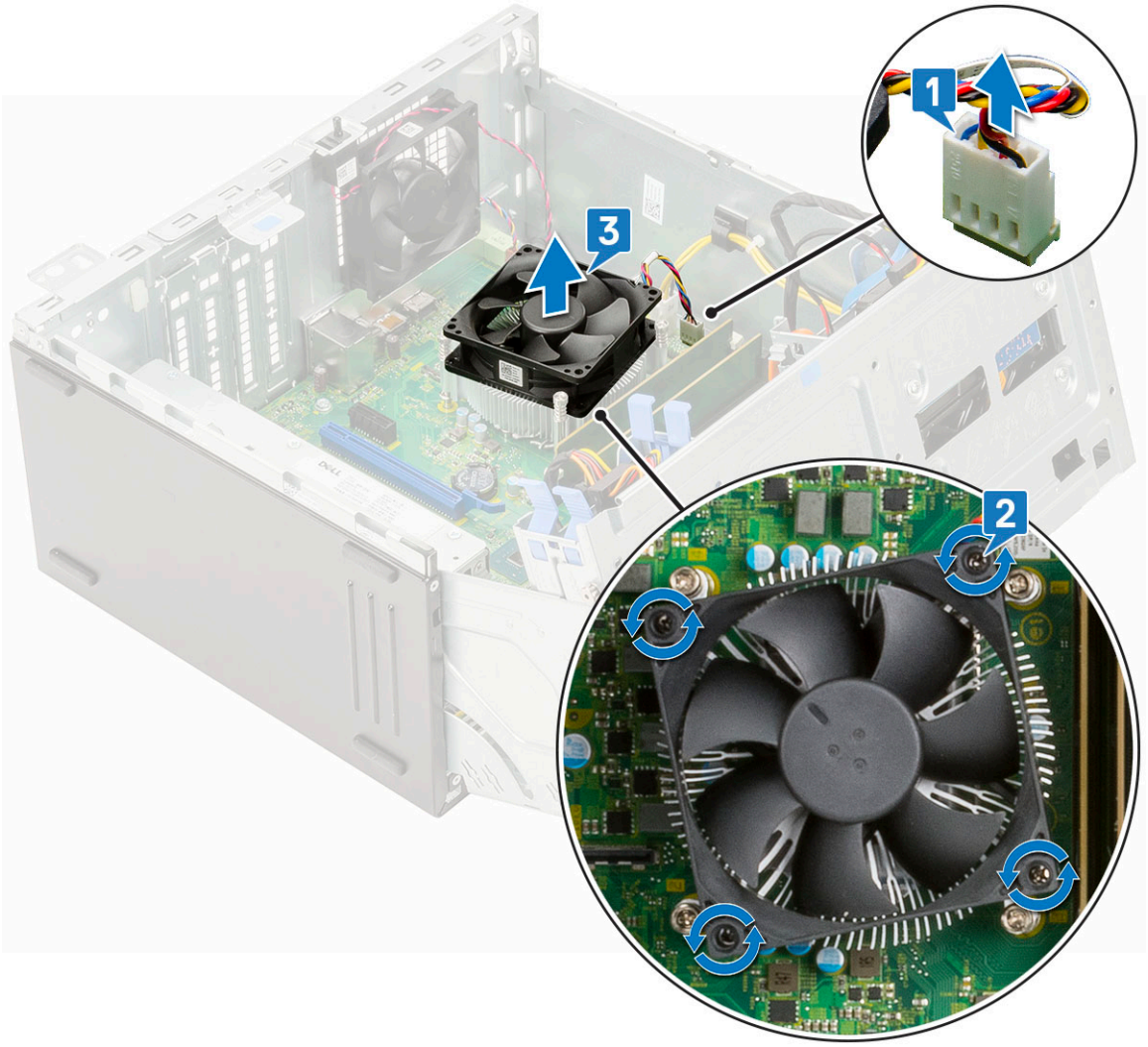
Kühlkörperlüfter

Entfernen des Kühlkörperlüfters

1. Befolgen Sie die Anweisungen im Kapitel Before working inside your computer (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 Kühlkörper-/Lüfterbaugruppe:
   a) Trennen Sie das Kabel der Kühlkörper-/Lüfterbaugruppe vom Anschluss auf der Systemplatine [1].
   b) Entfernen Sie die Schrauben, mit denen der Lüfter am Kühlkörper befestigt ist [2].

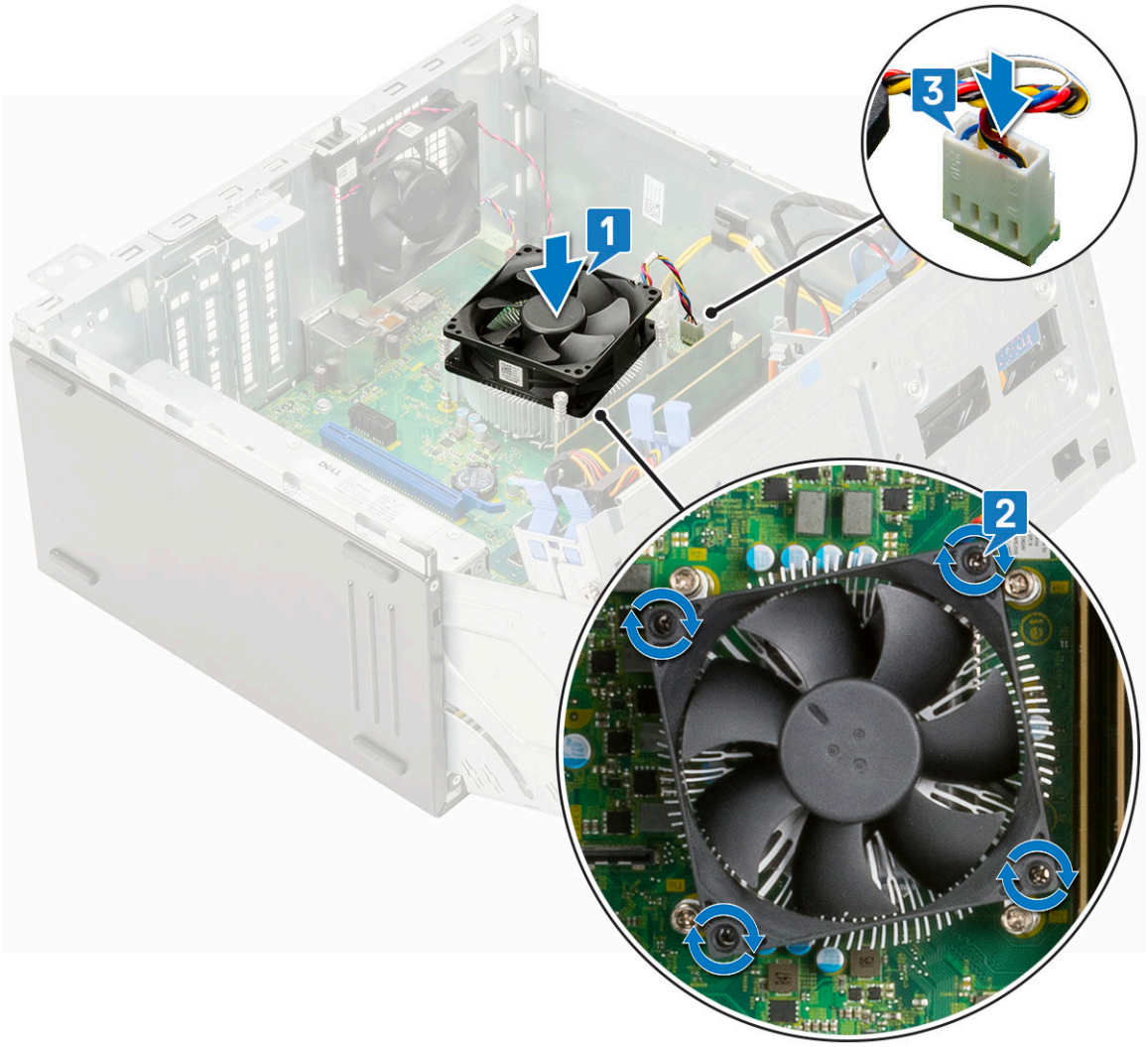
      ANMERKUNG: Setzen Sie den Torx-Schraubendreher auf der oberen Schraubenbohrung an, um die Schrauben zu entfernen.

   c) Heben Sie den Kühlkörperlüfter aus dem Computer heraus [3].



Einbauen des Kühlkörperlüfters

1. Setzen Sie den Lüfter auf die Kühlkörperbaugruppe [1].
2. Ziehen Sie die Schrauben (4) fest, mit denen der Lüfter an der Kühlkörperbaugruppe befestigt ist [2].
3. Verbinden Sie das Kabel des Kühlkörperlüfters mit dem Anschluss auf der Systemplatine [3].



4. Schließen Sie die Frontblendenklappe.
5. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
   a) Frontblende
   b) Seitenabdeckung
6. Befolgen Sie die Anweisungen im Kapitel After working inside your computer (Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers).

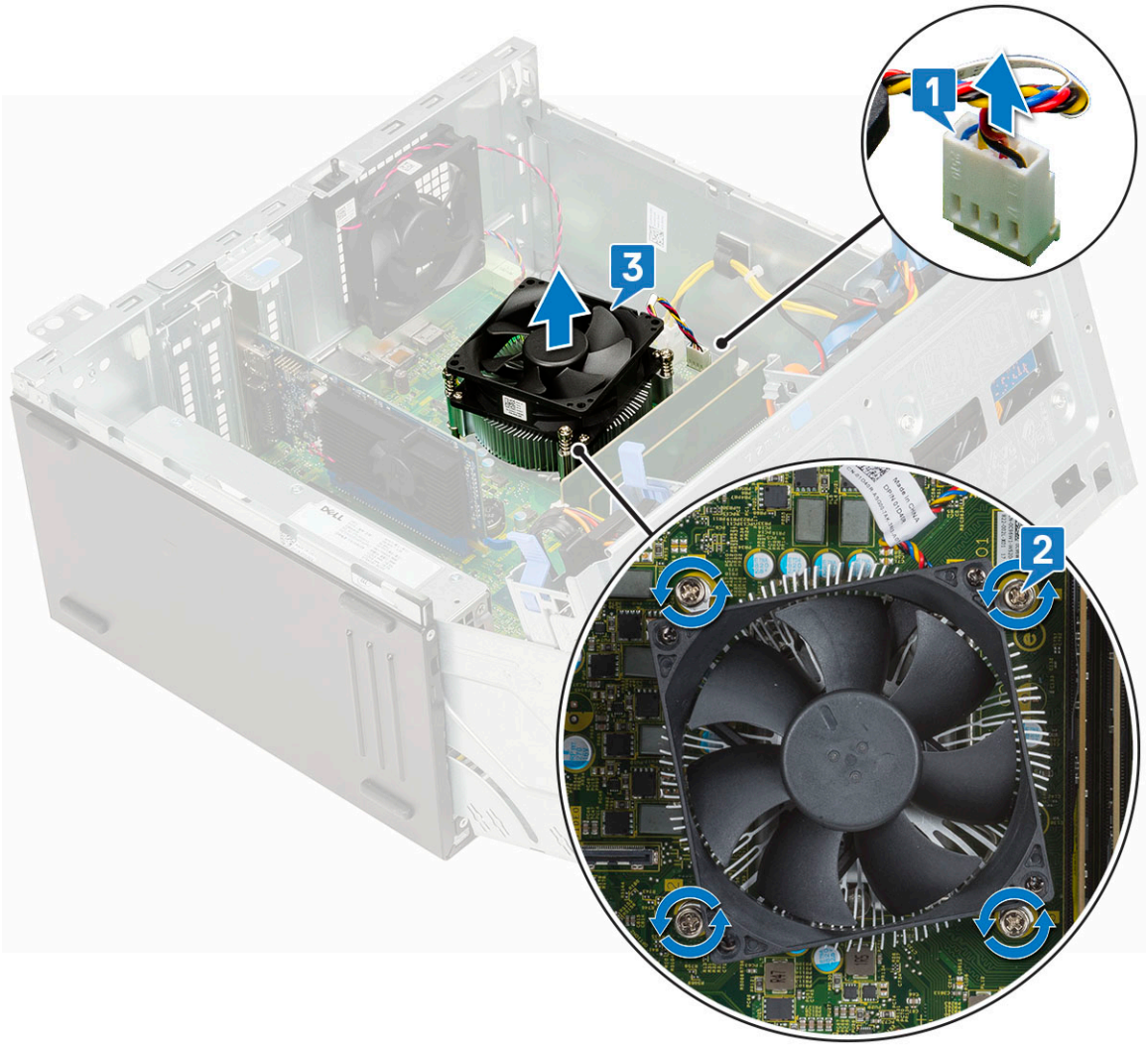
Kühlkörperbaugruppe

Entfernen der Kühlkörperbaugruppe

1. Befolgen Sie die Anweisungen im Kapitel Before working inside your computer (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 Kühlkörperbaugruppe:
   a) Trennen Sie das Kabel der Kühlkörper-/Lüfterbaugruppe vom Anschluss auf der Systemplatine [1].
   b) Lösen Sie die unverlierbaren Schrauben (4), mit denen die Kühlkörperbaugruppe an der Systemplatine befestigt ist [2].

      ANMERKUNG: Entfernen Sie die Schrauben in der auf der Systemplatine angegebenen Reihenfolge (1, 2, 3, 4).

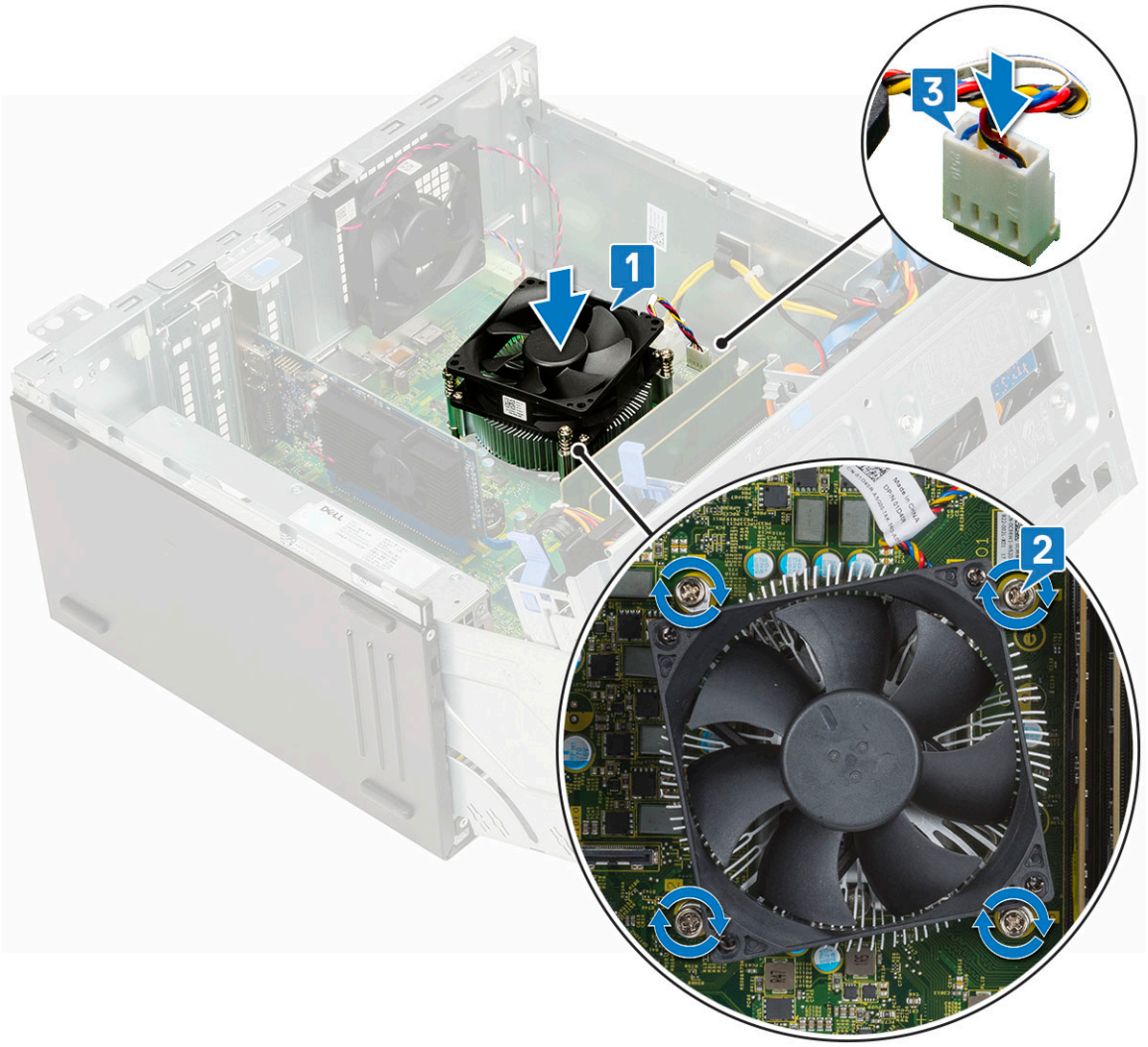
   c) Nehmen Sie die Kühlkörperbaugruppe vom Computer ab [3].



Einbauen der Kühlkörperbaugruppe

1. Richten Sie die Schrauben der Kühlkörperbaugruppe an den Halterungen auf der Systemplatine aus und setzen Sie die Kühlkörperbaugruppe auf den Prozessor [1].
2. Ziehen Sie die unverlierbaren Schrauben fest, um die Kühlkörperbaugruppe an der Systemplatine zu befestigen [2].

   ANMERKUNG: Ziehen Sie die Schrauben in der auf der Systemplatine angegebenen Reihenfolge (1,2,3,4) fest.
3. Verbinden Sie das Kabel der Kühlkörper-/Lüfterbaugruppe mit dem Anschluss auf der Systemplatine [3].



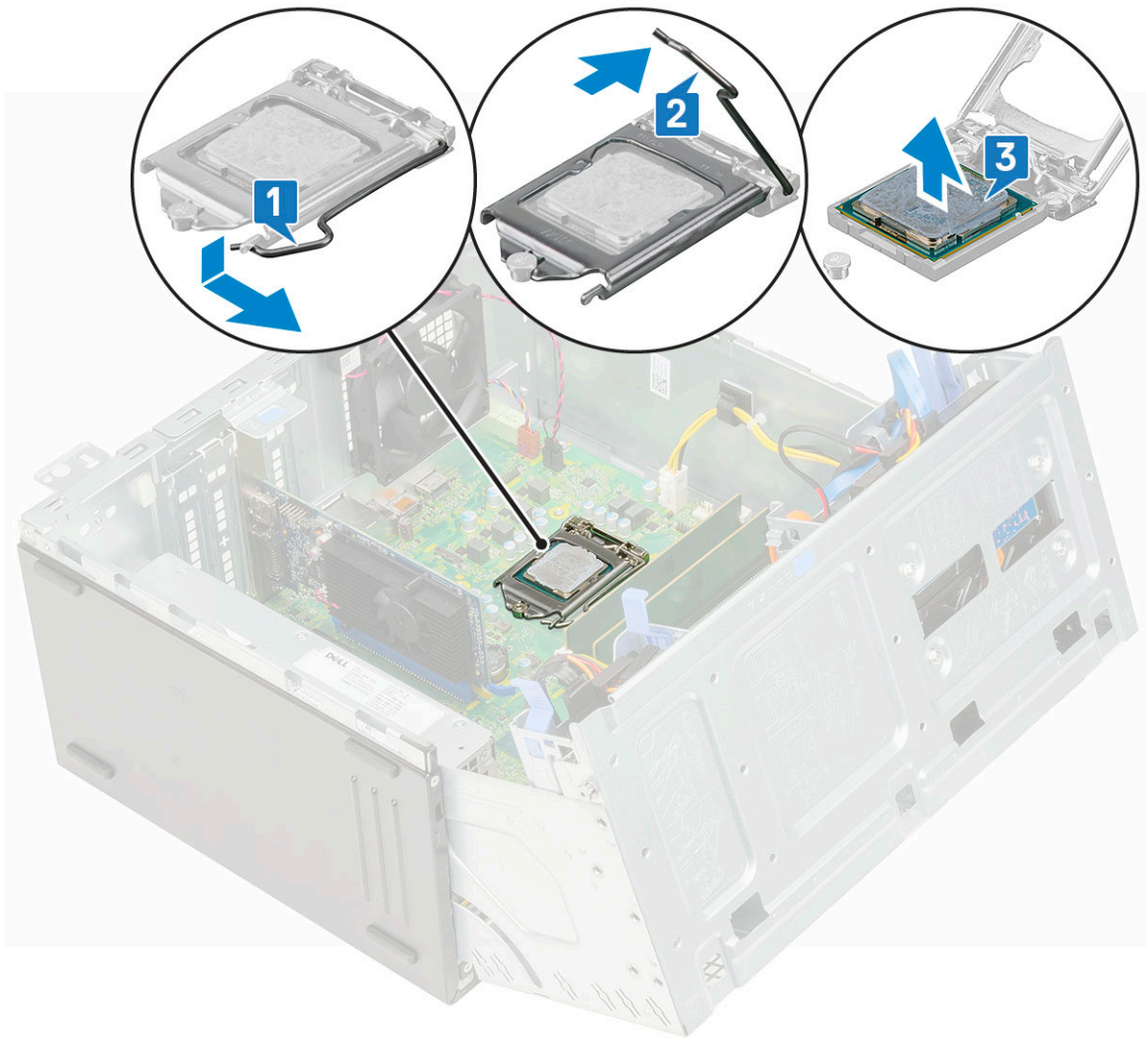
4. Schließen Sie die Frontblendenklappe.
5. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
   a) Frontblende
   b) Seitenabdeckung
6. Folgen Sie den Anweisungen unter Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers.

Prozessor

Entfernen des Prozessors

1. Befolgen Sie die Anweisungen im Kapitel Before working inside your computer (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 die Kühlkörperbaugruppe.
5. 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 diese 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.

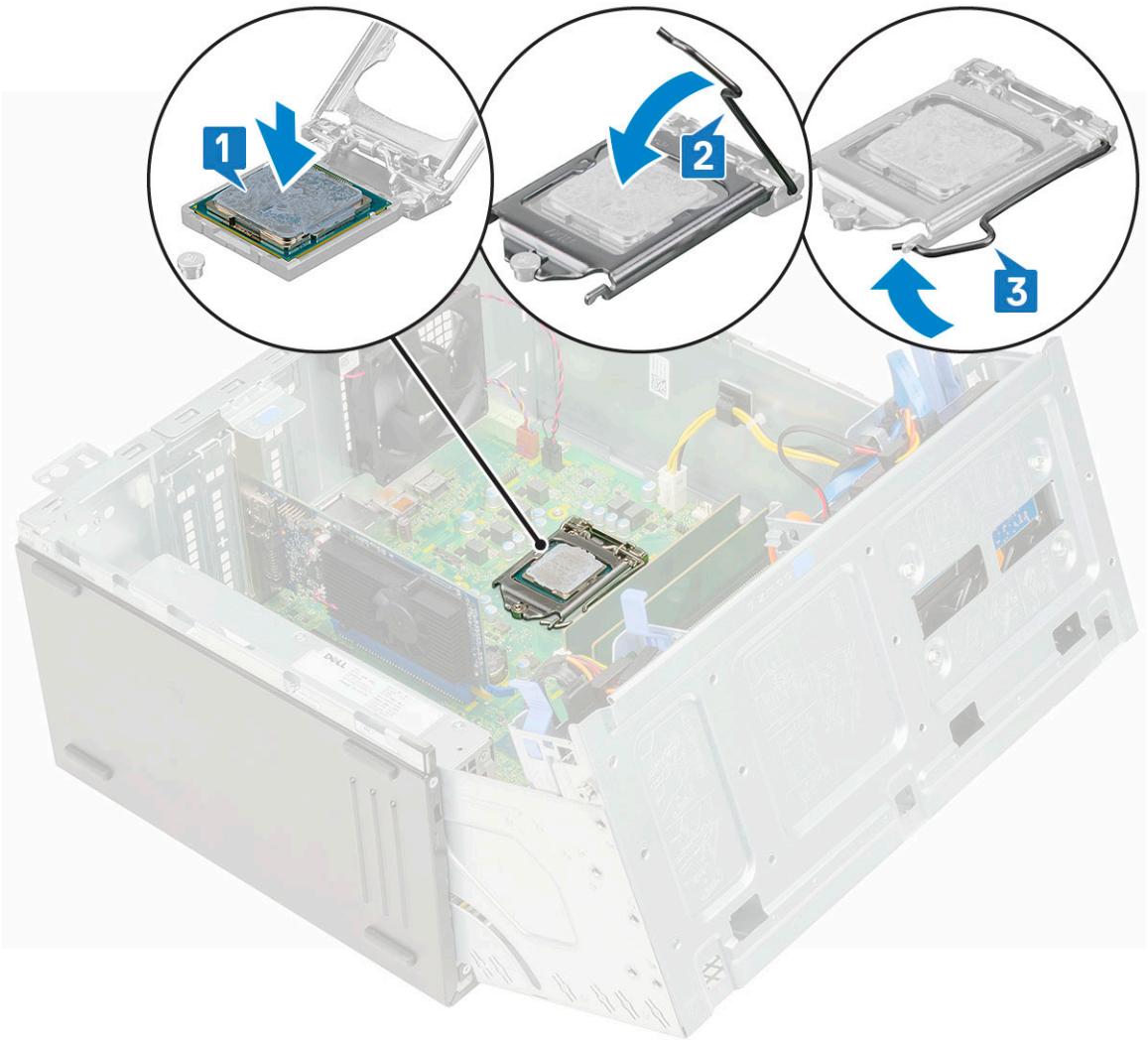


des Prozessors

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 auf. Wenn der Prozessor korrekt positioniert ist, lässt er sich leicht in den Sockel einsetzen.
2. Schließen Sie die Prozessorabdeckung, indem Sie sie unter die Verschlussschraube schieben [2].
3. Senken Sie den Sockelhebel und drücken Sie ihn unter die Lasche, um ihn zu verriegeln [3].



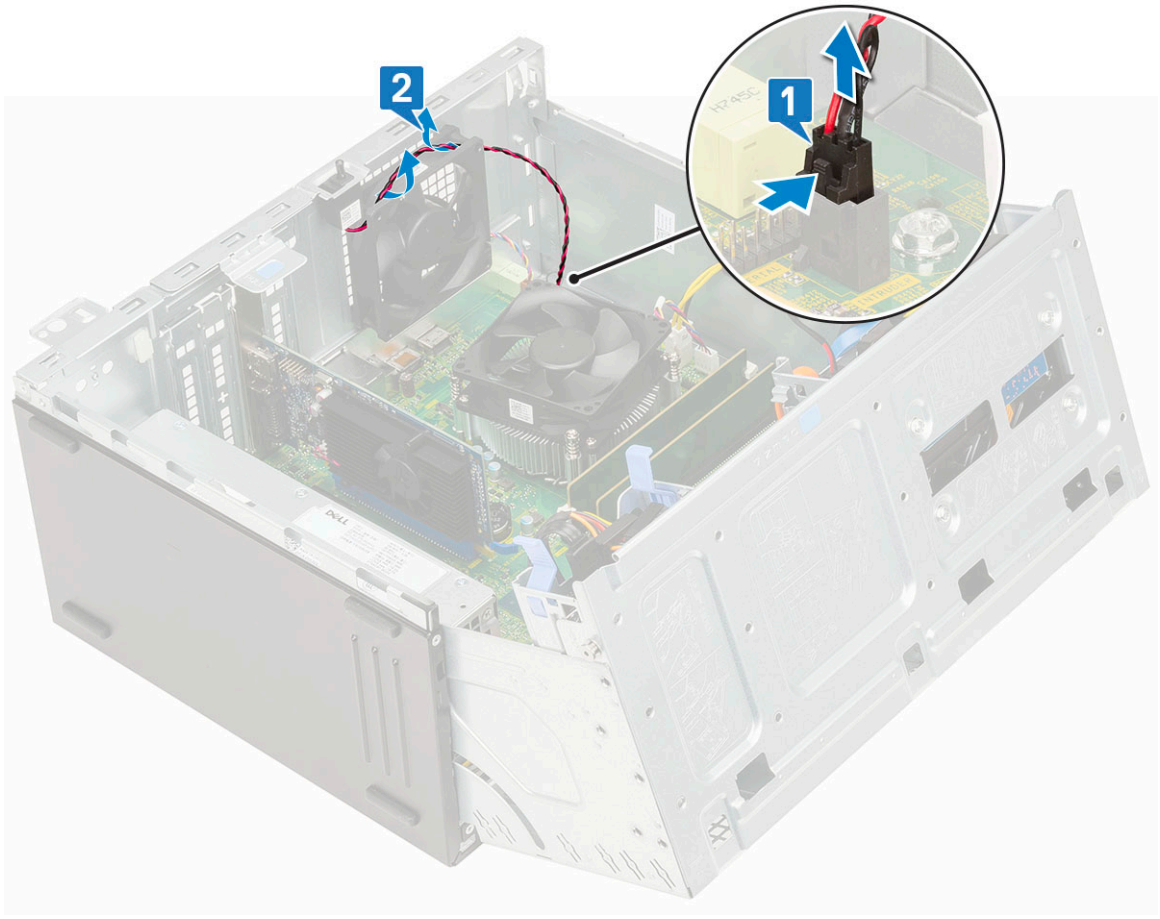
des Prozessors

4. Bauen Sie die Kühlkörperbaugruppe ein.
5. Schließen Sie die Frontblendenklappe.
6. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
   a) Frontblende
   b) Seitenabdeckung
7. Befolgen Sie die Anweisungen im Kapitel After working inside your computer (Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers).

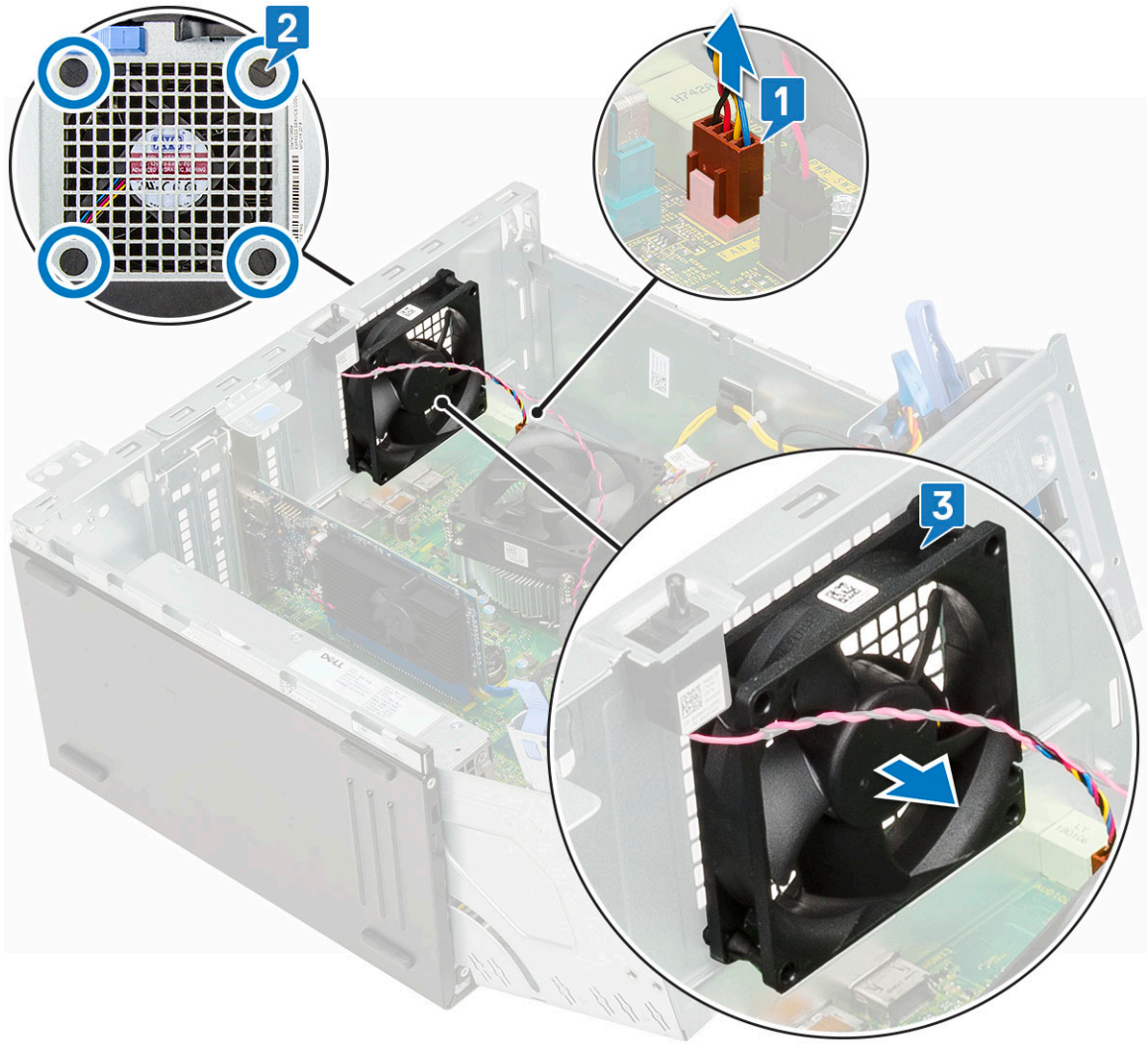
Systemlüfter

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].



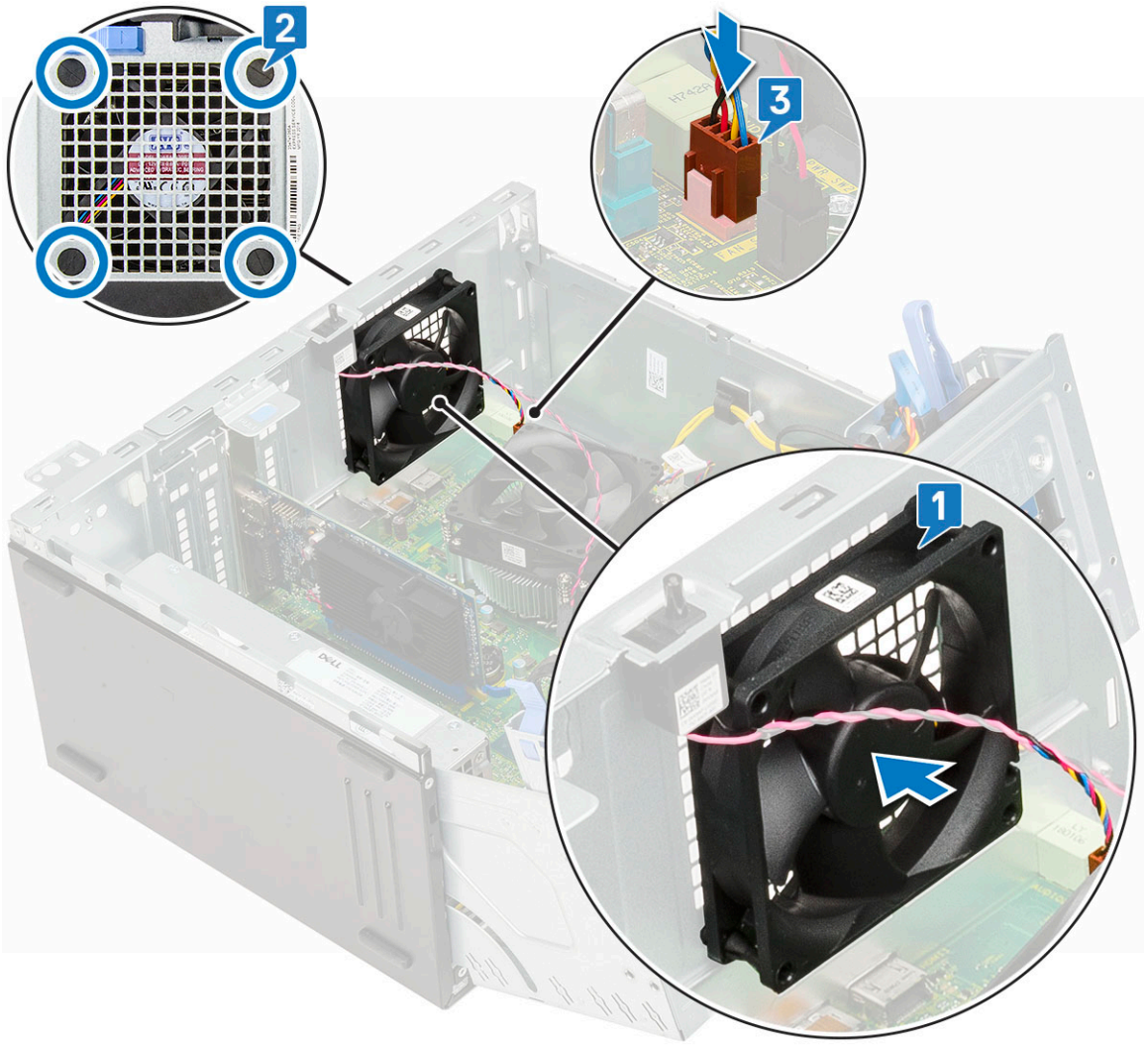
c) Trennen Sie das Kabel des Systemlüfters vom Anschluss auf der Systemplatine [1].
d) Dehnen Sie die Gummidichtungen, die den Lüfter am Gehäuse festhalten, um das Entfernen des Lüfters zu erleichtern [2].
e) Ziehen Sie den Systemlüfter aus dem Computer [3].



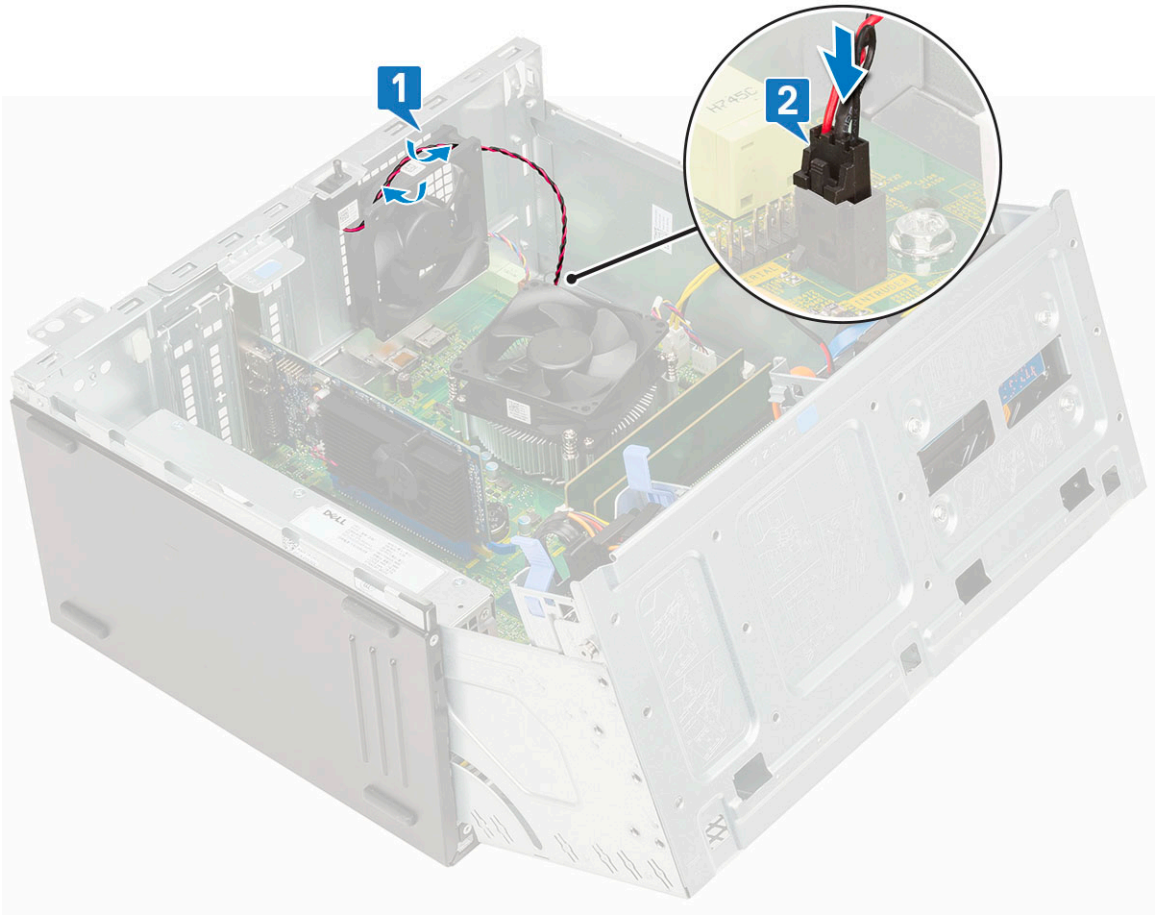
Installieren des Systemlüfters

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].

   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

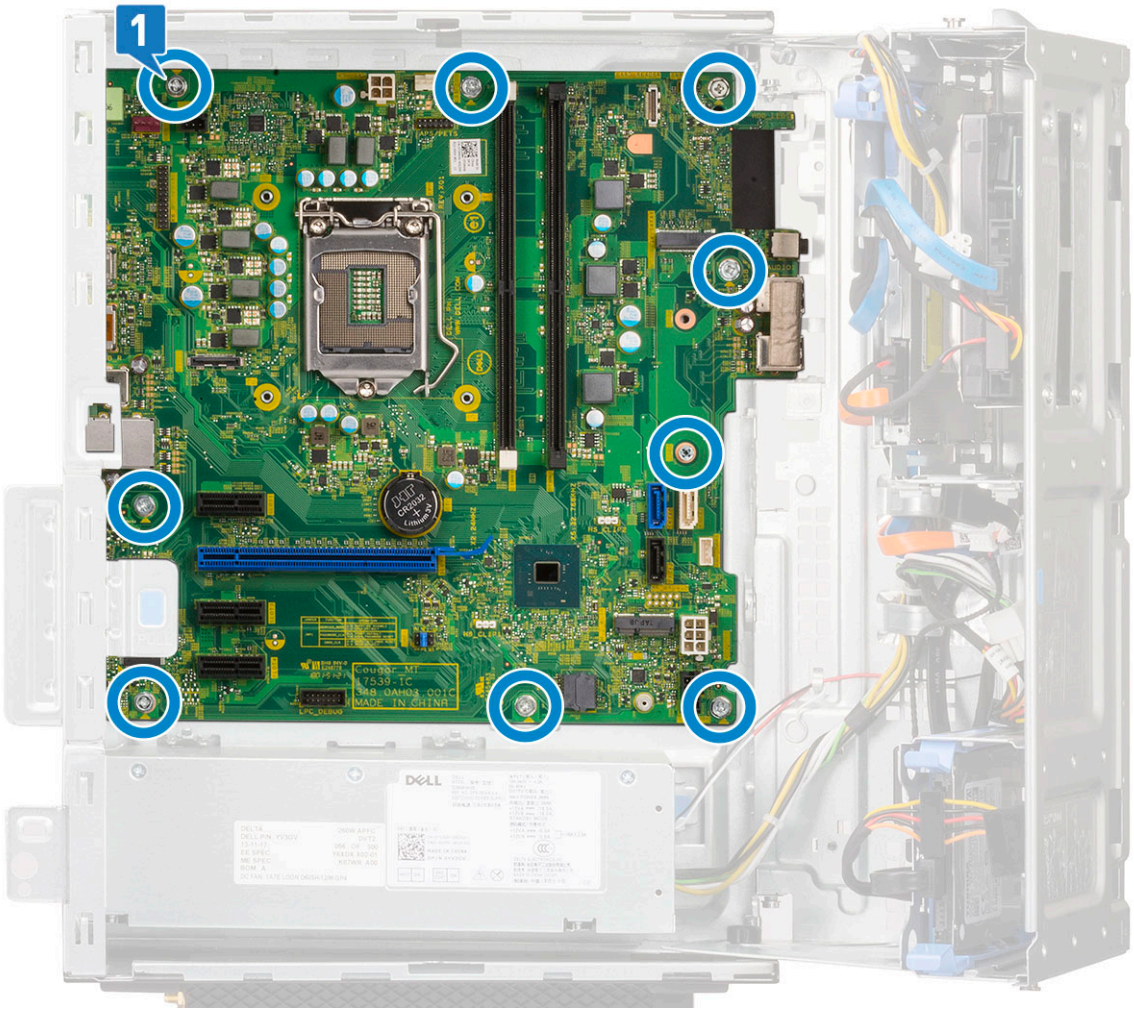
Entfernen der Systemplatine

1. Befolgen Sie die Anweisungen im Kapitel Before working inside your computer (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) Kühlkörperbaugruppe
    b) Prozessor
    c) Erweiterungskarte
    d) M.2-SSD-Laufwerk
    e) SD-Kartenlesegerät
    f) Speichermodul
    g) Kühlkörperlüfter
5. Trennen Sie die folgenden Kabel:
    a) Eingriffschalter

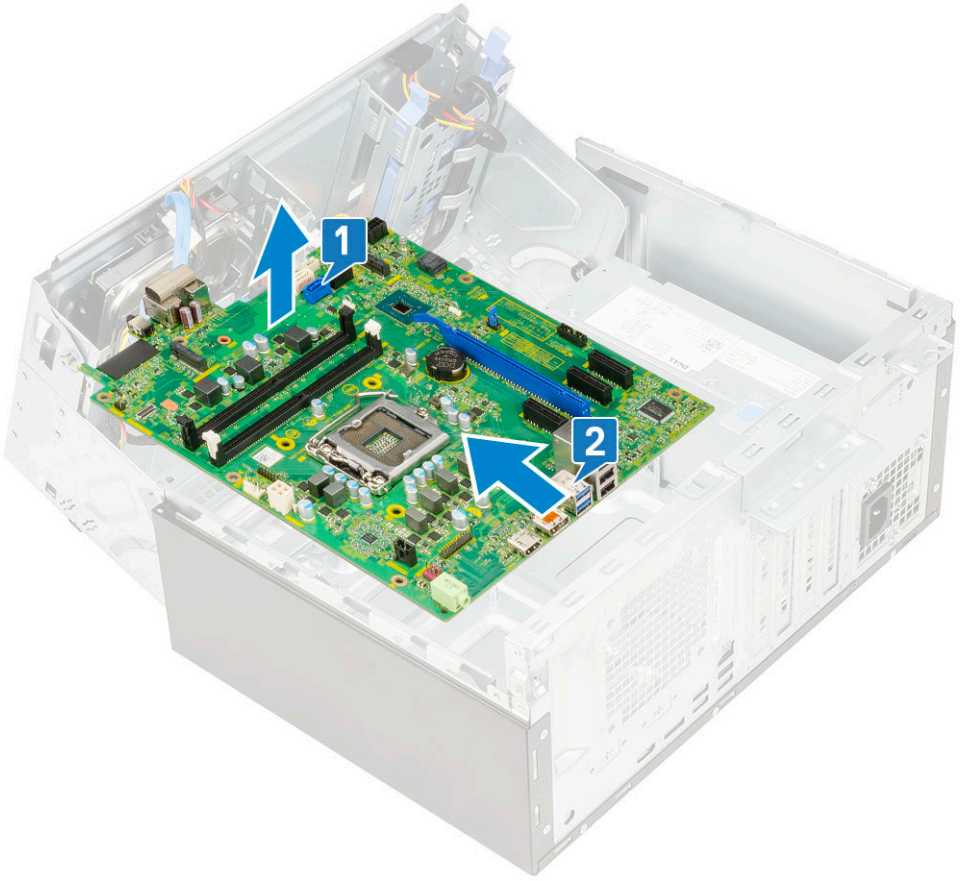
b) Netzschalter

6. 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]

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

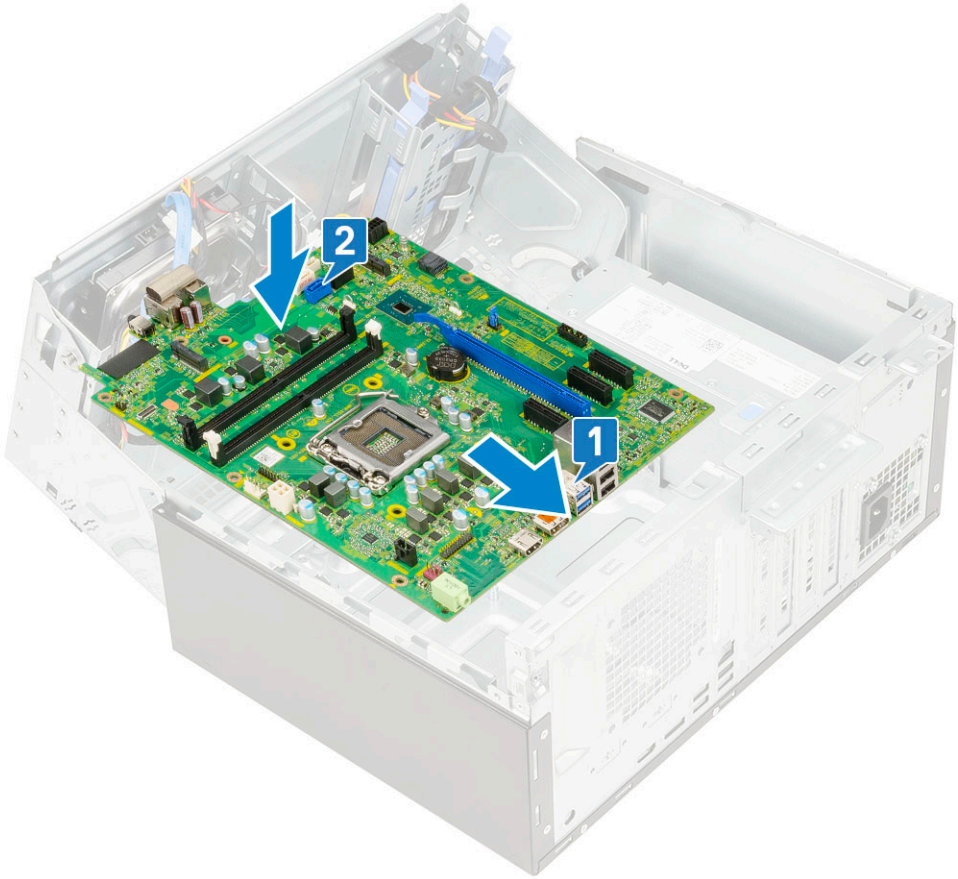


b) Schieben und heben Sie die Systemplatine aus dem Computer [1, 2].

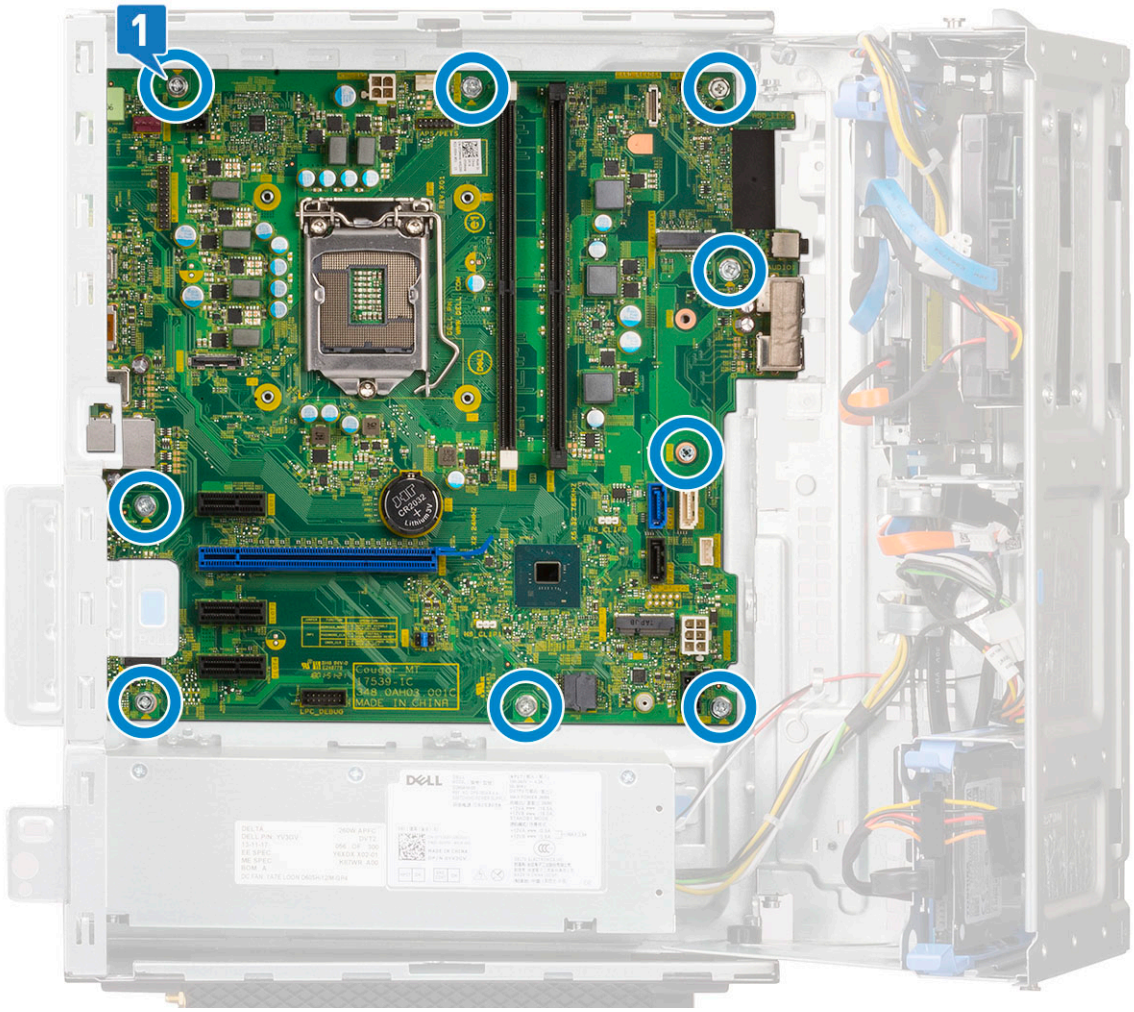


Einbauen der Systemplatine

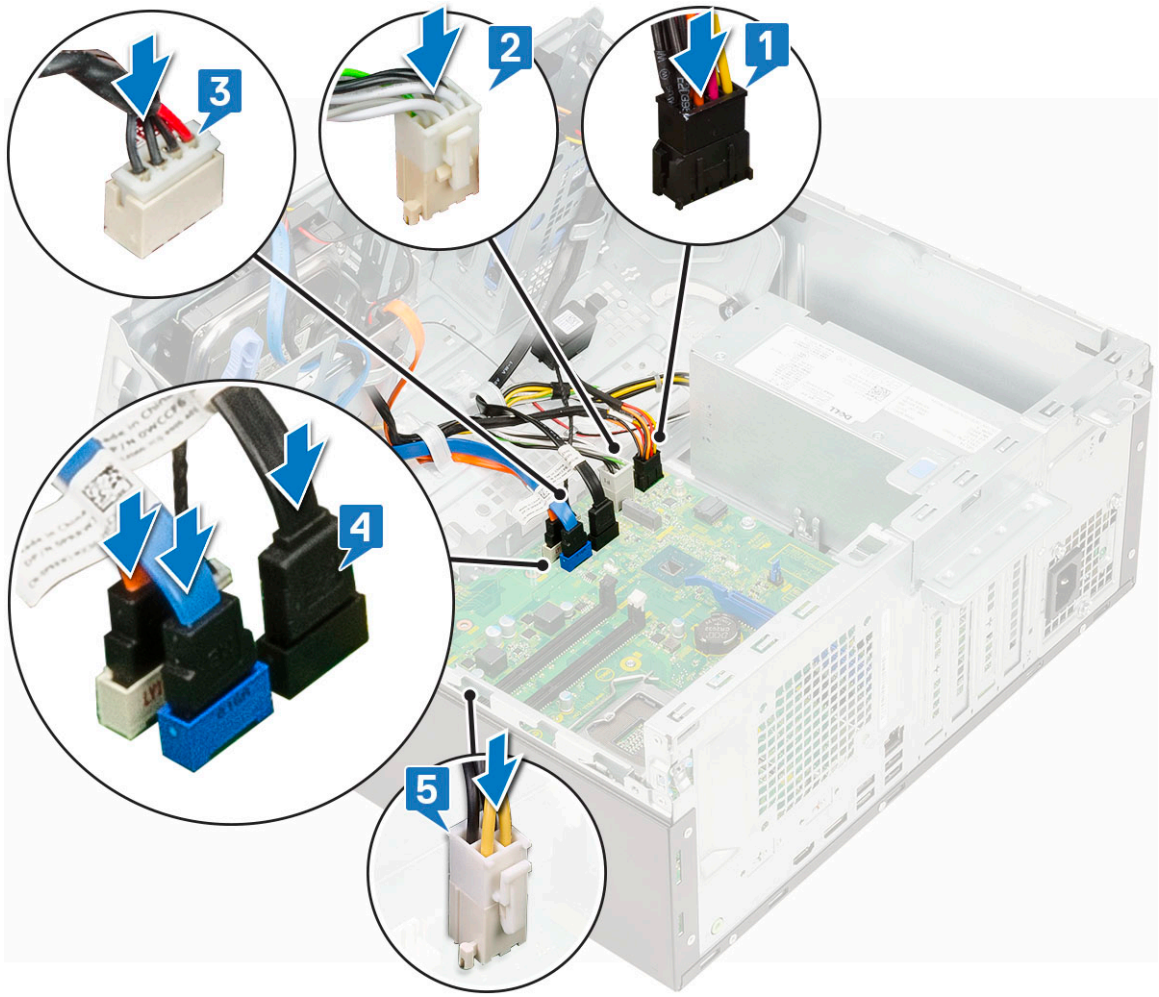
1. Fassen Sie die Systemplatine an den Rändern an und richten Sie sie zur Rückseite des Computers aus.
2. Senken Sie die Systemplatine in den Computer ab, bis die Anschlüsse auf der Rückseite der Systemplatine an den Steckplätzen auf dem Gehäuse und die Schraubenöffnungen der Systemplatine an den Abstandshaltern 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) Speichermodul
   b) M.2-SSD-Laufwerk
   c) Erweiterungskarten
   d) SD-Kartenlesegerät
   e) Prozessor
   f) Kühlkörperbaugruppe
7. Verbinden Sie die folgenden Kabel:
   a) Netzschalter
   b) Eingriffschalter
8. Schließen Sie die Frontblendenklappe.
9. Bauen Sie folgende Komponenten ein:
   a) Frontblende
   b) Seitenabdeckung
10. Befolgen Sie die Anweisungen im Kapitel After working inside your computer (Nach der Arbeit an Komponenten im Inneren des Computers).

4

Fehlerbehebung

Enhanced Pre-boot System Assessment – ePSA-Diagnose

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:

Die ePSA-Diagnose kann initiiert werden, indem Sie beim Starten des Computers gleichzeitig die Funktionstaste und den Netzschalter drücken.

- 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

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 an.
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** auszuwählen. Drücken Sie dann die **Eingabetaste**.

   ANMERKUNG: Das Fenster ePSA Pre-boot System Assessment (ePSA-Systemtests vor Hochfahren des Computers) wird angezeigt und listet alle im System erkannte Geräte auf. 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.

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. Übersicht der LED-Betriebsanzeigen

Gelbe LED-Zustandsanzeige	Weiße LED-Zustandsanzeige	Systemzustand	Anmerkungen
Aus	Aus	S4, S5	• Ruhemodus oder Suspend to Disk (S4) • Strom ist aus (S5).
Aus	Blinkend	S1, S3	Das System weist einen niedrigen Energiestatus auf, entweder S1 oder S3. Das bedeutet nicht, dass ein Fehler vorliegt.
Vorheriger Zustand	Vorheriger Zustand	S3, kein PWRGD_PS	Diese Angabe sieht die Möglichkeit einer Verzögerung von "SLP_S3# aktiv" zu "PWRGD_PS inaktiv" vor.
Blinkend	Aus	S0, kein PWRGD_PS	Fehler beim Starten – Der Computer wird mit Strom versorgt und die Stromversorgung über das Netzteil ist normal. Ein Gerät ist möglicherweise defekt oder falsch installiert. Weitere Informationen zur Diagnose und möglichen Fehlern beim Blinkmuster gelb finden Sie unten in der Tabelle.
Stetig	Aus	S0, kein PWRGD_PS, Code = 0	Fehler beim Starten – Es liegt ein Systemfehler vor, der auch das Netzteil betrifft. Nur die +5 VSB-Schiene im Netzteil funktioniert richtig.
Aus	Stetig	S0, kein PWRGD_PS, Code = 1	Dies deutet darauf hin, dass das Host-BIOS mit der Ausführung begonnen hat und das LED-Register nun beschreibbar ist.

Tabelle 4. Fehler bei blinkender gelber LED

Gelbe LED-Zustandsanzeige	Weiße LED-Zustandsanzeige	Systemzustand	Anmerkungen
2	1	Fehlerhafte Systemplatine	Fehlerhafte Systemplatine – Zeilen in A, G, H und J aus Tabelle 12.4 in "SIO Spec – Pre-Post Indicators" [40]
2	2	Systemplatine, Netzteil oder Verkabelung fehlerhaft	Systemplatine, Netzteil oder Netzteilverkabelung fehlerhaft – Zeilen B, C und D aus Tabelle 12.4 in "SIO Spec" [40]
2	3	Fehlerhafte Systemplatine, DIMMs oder CPU	Fehlerhafte Systemplatine, DIMMs oder CPU – Zeilen F und K aus Tabelle 12.4 in "SIO Spec" [40]
2	4	Fehlerhafte Knopfzelle	Fehlerhafte Knopfzelle – Zeile M aus Tabelle 12.4 in "SIO Spec" [40]

Tabelle 5. Zustände unter Host-BIOS-Steuerung

Gelbe LED-Zustandsanzeige	Weiße 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-Konfigurations- oder CPU-Fehler.
2	7	BIOS-Zustand 3	BIOS-POST-Code (Altes LED-Muster 0011) Arbeitsspeicherkonfiguration wird durchgeführt. Entsprechende Arbeitsspeichermodule erkannt, aber es ist ein Fehler aufgetreten.
3	1	BIOS-Zustand 4	BIOS-POST-Code (Altes LED-Muster 0100) Kombination der Konfiguration oder des Ausfalls der PCI-Komponente mit der Konfiguration oder dem Ausfall des Subsystems zur Bildanzeige. BIOS muss 0101-Bildanzeigecode beseitigen.
3	2	BIOS-Zustand 5	BIOS-POST-Code (Altes LED-Muster 0110) Kombination der Konfiguration oder des Ausfalls des Speichers und von USB. BIOS muss 0111-USB-Code beseitigen.
3	3	BIOS-Zustand 6	BIOS-POST-Code (Altes LED-Muster 1000) Arbeitsspeicherkonfiguration, keinen Arbeitsspeicher erkannt.
3	4	BIOS-Zustand 7	BIOS-POST-Code (Altes LED-Muster 1001) Schwerwiegender Fehler der Hauptplatine.
3	5	BIOS-Zustand 8	BIOS-POST-Code (Altes LED-Muster 1010) Arbeitsspeicherkonfiguration, Module inkompatibel oder ungültige Konfiguration.
3	6	BIOS-Zustand 9	BIOS-POST-Code (Altes LED-Muster 1011) Kombination anderer Codes der Pre-Bildanzeigeaktivität und Ressourcenkonfiguration. BIOS muss 1100-Code beseitigen.
3	7	BIOS-Zustand 10	BIOS-POST-Code (Altes LED-Muster 1110) Andere Pre-Post-Aktivität, auf Bildanzeige-Initialisierung folgende Routine.

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 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.

Fehlermeldungen	Beschreibung
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.
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.

Fehlermeldungen	Beschreibung
MEMORY ALLOCATION ERROR	Das gerade gestartete Programm steht in Konflikt mit dem Betriebssystem, einem anderen Anwendungsprogramm oder einem Dienstprogramm. Fahren Sie den Computer herunter, warten Sie 30 Sekunden und starten Sie ihn dann neu. Führen Sie das Programm erneut aus. Wird die Fehlermeldung wieder angezeigt, lesen Sie in der Dokumentation zur Software nach.
MEMORY DOUBLE WORD LOGIC FAILURE AT ADDRESS, READ VALUE EXPECTING VALUE	Ein Speichermodul ist möglicherweise fehlerhaft oder falsch eingesetzt. Setzen Sie das Speichermodul neu ein oder wechseln Sie es gegebenenfalls aus.
MEMORY ODD/EVEN LOGIC FAILURE AT ADDRESS, READ VALUE EXPECTING VALUE	Ein Speichermodul ist möglicherweise fehlerhaft oder falsch eingesetzt. Setzen Sie das Speichermodul neu ein oder wechseln Sie es gegebenenfalls aus.
MEMORY WRITE/READ FAILURE AT ADDRESS, READ VALUE EXPECTING VALUE	Ein Speichermodul ist möglicherweise fehlerhaft oder falsch eingesetzt. Setzen Sie das Speichermodul neu ein oder wechseln Sie es gegebenenfalls aus.
NO BOOT DEVICE AVAILABLE	Der Computer kann das Festplattenlaufwerk nicht finden. Ist die Festplatte als Startgerät festgelegt, stellen Sie sicher, dass das Laufwerk installiert, richtig eingesetzt und als Startlaufwerk partitioniert ist.
NO BOOT SECTOR ON HARD DRIVE	Das Betriebssystem ist möglicherweise beschädigt. **Wenden Sie sich an Dell**.
NO TIMER TICK INTERRUPT	Möglicherweise arbeitet ein Chip auf der Systemplatine nicht einwandfrei. Führen Sie die System-Set-Überprüfung (**System Set**) von **Dell Diagnostics** aus.
NOT ENOUGH MEMORY OR RESOURCES. EXIT SOME PROGRAMS AND TRY AGAIN	Es sind zu viele Programme geöffnet. Schließen Sie alle Fenster und öffnen Sie das gewünschte Programm.
OPERATING SYSTEM NOT FOUND	Neuinstallation des Betriebssystems. Wenn das Problem weiterhin besteht, **wenden Sie sich an Dell**.
OPTIONAL ROM BAD CHECKSUM	Das optionale ROM ist ausgefallen. **Wenden Sie sich an Dell.**
SECTOR NOT FOUND	Das Betriebssystem kann einen Sektor auf der Festplatte nicht finden. Entweder ist ein Sektor defekt oder die Dateizuweisungstabelle (File Allocation Table, FAT) auf der Festplatte ist beschädigt. Führen Sie das Fehlerprüfprogramm von Windows aus, um die Dateistruktur auf der Festplatte zu überprüfen. Eine entsprechende Anleitung finden Sie in **Windows Help and Support** (Windows-Hilfe und Support) (klicken Sie zu diesem Zwecke auf **Start** > **Help and Support** (Start < Hilfe und Support)). Wenn eine große Anzahl an Sektoren defekt ist, müssen Sie die Daten sichern (falls möglich) und die Festplatte formatieren.
SEEK ERROR	Das Betriebssystem kann eine bestimmte Spur auf der Festplatte nicht finden.
SHUTDOWN FAILURE	Möglicherweise arbeitet ein Chip auf der Systemplatine nicht einwandfrei. Führen Sie die System-Set-Überprüfung (**System Set**) von **Dell Diagnostics** aus. Wenn die Meldung erneut angezeigt wird, **wenden Sie sich an Dell**.
TIME-OF-DAY CLOCK LOST POWER	Die Systemkonfigurationseinstellungen sind fehlerhaft. Schließen Sie den Computer an eine Steckdose an, um den Akku aufzuladen. Wenn das Problem weiterhin besteht, versuchen Sie, die Daten 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**.

Fehlermeldungen	Beschreibung
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.
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. · 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.

Systemmeldung	Beschreibung
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.

5

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.