

Verbindungs-/ Datensicherheit mit der HP Jet Fusion 3D Cloud



März 2018

Die hier enthaltenen Informationen dienen lediglich der Information. Die einzigen für den Verkauf von HP 3D Drucklösungen geltenden Bedingungen sind die in einem schriftlichen Kaufvertrag dargelegten. Die Garantien für HP Produkte und Services werden ausschließlich in der entsprechenden, zum Produkt oder Service gehörigen Garantieerklärung beschrieben. Die hier enthaltenen Informationen stellen keine zusätzliche Garantie oder zusätzlichen rechtsverbindlichen Bedingungen dar. HP haftet nicht für hierin enthaltene technische oder redaktionelle Fehler oder Auslassungen und die enthaltenen Informationen können sich jederzeit ohne vorherige Ankündigung ändern.



Inhalt

März 2018	1
1 Einführung	3
2 Vorteile des Cloud-Ökosystems	3
2.1 Produktivität	3
2.2 Intelligente Geräte	4
3 Anforderungen des Cloud-Ökosystems	5
4 Funktionsweise des Cloud-Ökosystems	5
4.1 Konnektivitätsarchitektur	5
4.2 Gibt es Sicherheitsrisiken oder Schwachstellen?	6
4.3 So bleiben Ihre Daten geschützt	7
4.4 Welche Gerätedaten werden erfasst?	7
4.5 Welche Gerätedaten werden NICHT erfasst?	7
4.6 Wie werden Gerätedaten übertragen, gespeichert und genutzt?	7
4.7 So stellen Sie sicher, dass das System ordnungsgemäß verbunden ist	7
Anhang A. Vom HP SmartStream 3D Command Center erfasste Gerätedaten	8

Cloud-Verbindungssicherheit für HP Jet Fusion 3D Drucker

V2.3, 15.03.2018

1 Einleitung

HP Jet Fusion 3D Drucker sind intelligente Geräte, die mit der HP Cloud verbunden werden und so die Nutzung zusätzlicher Funktionen und Services ermöglichen. HP ist der führende Spezialist, wenn es um die Transformation von analogen zu digitalen Produktionsmitteln im 3D-Druck geht – dem Wegbereiter der nächsten industriellen Revolution.

Der Funktionsumfang intelligenter Geräte:¹



Maschinelles Lernen zur Optimierung der Teilequalität auf Grundlage von Druckparametern und Gerätemodellen, die sich im Laufe der Zeit anpassen und weiterentwickeln werden



Konsistente und vorhersehbare Ergebnisse der Produktion von Teilen auf Grundlage von Produkt- und Prozessverbesserungen, die auf aggregierten Systemtelemetrie- und Nutzungsdaten basieren



Vorausschauende Gerätewartung, um die erforderliche Wartung und den Austausch von Teilen vorab zu erfassen und dadurch die Druckausfallzeiten durch geplante Eingriffe zu minimieren

HP Jet Fusion 3D Drucker bieten als intelligente Geräte das beste Kundenerlebnis auf dem Markt und Lösungen, die sich kontinuierlich weiterentwickeln und verbessern.² Dies wird unter anderem durch die Anwendung von statistischen Analysen und Verfahren des maschinellen Lernens mit Daten vernetzter Geräte ermöglicht. Die vorhandenen vernetzten Geräte bilden in Kombination mit Cloud-Intelligence das HP Jet Fusion 3D Cloud-Ökosystem. Verbesserungen werden über Gerätefirmware-Updates oder auf anderen Wegen implementiert.

2 Vorteile des Cloud-Ökosystems²

Mit der HP Cloud vernetzte Geräte eröffnen Kunden eine Reihe von Vorteilen:



2.1 Produktivität

Jederzeit verfügbare Geräteinformationen

Sie können überall und jederzeit den Status Ihrer HP 3D Lösungen abrufen. Die HP PrintOS Verbindung ermöglicht die Überwachung des Gerätestatus über beliebige Webbrowser oder mobile Geräte von jedem Ort der Welt aus (Abbildung 1).

Meine 3D-Drucker	
 3DP 1 HP Jet Fusion 3D 4200 Eingeschaltet, druckt Geschätzte Zeit bis zur Fertigstellung: 1 Stunde, 23 Minuten 2 ausstehende Aufträge	
 3DP 2 HP Jet Fusion 3D 4200 Eingeschaltet, kühlt ab Geschätzte Zeit bis zur Fertigstellung: 39 Minuten 1 ausstehender Auftrag	

Abbildung 1: Geräteüberwachung

Bequeme Überwachung von KPIs

Die in der HP Cloud erfassten Daten können künftig verwendet werden, um Ihre Produktivität anonym mit der anderer Benutzer von HP Jet Fusion 3D Druckern zu vergleichen. Zu den Produktivitätsdaten zählen unter anderem Daten zu Packungsdichten, Kennzahlen zur Auslastung sowie Prozentangaben zum Materialrecycling.

Verbesserte Betriebszeit und Produktivität

Künftig erhalten Sie einen Überblick über die Leistung Ihres 3D-Druckers und können datengestützte Erkenntnisse nutzen, um Ihren Workflow zu verbessern und die Produktion und Wartungseingriffe zu planen. Und anstatt bei der Wartung wie bisher lediglich auf unerwartete Vorfälle zu reagieren, können Sie die Wartung nun proaktiv planen, um so Unterbrechungen bei der Produktion zu minimieren.

Bessere Planung und höhere Effizienz

Vollziehen Sie Nutzungsmuster nach, um Ihre geschäftliche Planung zu unterstützen. Mit Nutzungsdaten in der HP Cloud können Sie die Nutzungsmuster der Geräte vollständig einsehen und Ihre Produktion entsprechend planen.

2.2 Intelligente Geräte



Geräte immer auf dem neuesten Stand

HP informiert Sie, wenn neue Druckparametersätze oder Gerätefirmware-Updates verfügbar sind, sodass sich Leistung und Ergebnisse Ihrer Geräte fortlaufend verbessern.

Immer bessere Teile

HP entwickelt die HP Multi Jet Fusion 3D Technologie ständig weiter. Durch die Analyse großer Mengen an Druckerleistungsdaten können unsere technischen Teams Lösungsupdates bereitstellen, die dazu beitragen, bessere Teile zu produzieren und die Produktion nach und nach immer effizienter zu gestalten.

Frühzeitig erkannter Wartungsbedarf

Ihr HP Service Provider³ kann Sie bei der Behebung von Problemen unterstützen, bevor diese auftreten. Er kann sofort eine Lösung anbieten und plant alle notwendigen Wartungsarbeiten, um die Reparaturzeit zu verkürzen und die Auswirkungen auf die Produktion zu minimieren. Basierend auf den Daten zu unseren vorhandenen Geräten und mithilfe unserer Big-Data-Tools generieren wir Warnmeldungen, um Sie in Echtzeit zu informieren und so bestimmte Vorfälle zu verhindern, bevor Ihre Produktion beeinträchtigt wird.

Kürzere Problembehandlungsdauer und effizientere Wartungseinsätze

Ein HP Service Provider³ diagnostiziert Probleme auf Ihren Geräten per Fernzugriff. Dies ermöglicht es HP, Probleme auf Anhieb vor Ort zu beheben, da die Techniker bereits mit den richtigen Teilen und Werkzeugen bei Ihnen eintreffen.



Behalten Sie durch herausragenden Support stets die Kontrolle über Ihre vorhandenen Geräte.

3 Anforderungen des Cloud-Ökosystems

Die oben geschilderten Vorteile hinsichtlich der Produktivität/durch intelligente Geräte können nur bei einer ununterbrochenen Verbindung zur HP Cloud wahrgenommen werden. Beispiel: Die Überwachung von Produktion, KPIs und Betriebszeit erfordert echtzeitnahe Daten von den entsprechenden Geräten. Um die Geräte auf dem neuesten Stand zu halten, ist es erforderlich, dass ihr Zustand bekannt ist und dass Updates den Kunden sofort nach der Veröffentlichung zur Verfügung gestellt werden können. Um den Wartungsbedarf im Vorfeld zu ermitteln und die Problembeseitigung zu beschleunigen, müssen die HP Service Provider³ jederzeit auf entsprechende Echtzeit-Daten von HP Geräten zugreifen können.

Die kontinuierliche Verbesserung der Teilequalität und die damit verbundenen Vorteile hängen stark von der Nutzung maschinellen Lernens ab. Ob regelbasierte, auf Statistiken oder auf Deep Learning beruhende Ansätze – in jedem Fall sind enorme Mengen anonymer Daten erforderlich, die für eine große Anzahl von Geräten und über längere Zeiträume erfasst werden, um Konvergenz und das Testen der Algorithmen zu ermöglichen. Das umfassende Know-how von HP zu digitalen Druckverfahren im Allgemeinen und der HP Jet Fusion 3D Drucktechnologie im Speziellen bildet die nötige Grundlage, auf der die Machine-Learning-Ansätze aufbauen können. Daten für Machine-Learning-Algorithmen werden anonym und in aggregierter Form verwendet, was zu verbesserten Ausgangsparametern für Geräte führt, die den einzelnen Kunden zur weiteren Verbesserung zur Verfügung gestellt werden.

4 Funktionsweise des Cloud-Ökosystems

4.1 Konnektivitätsarchitektur

Die Informationen (nachfolgend „Gerätedaten“ genannt) werden von der HP 3D Drucklösung durch die HP SmartStream 3D Command Center Software erfasst. Die Software wird auf einem PC im Netzwerk der Kunden installiert. Der Zugriff auf die Gerätedaten erfolgt mittels HTTPS (Hyper Text Transfer Protocol Secure), wobei die HP 3D-Druckgeräte als Server und die HP SmartStream 3D Command Center Software als Client fungieren. Es besteht keine direkte Verbindung von den HP 3D-Druckergeräten zur Cloud oder zum Internet. Der Kundencomputer mit der HP SmartStream 3D Command Center Software befindet sich im lokalen Netzwerk des Kunden, sodass Kunden-Firewalls oder andere im Netzwerk aktivierte Schutzmechanismen sicherstellen, dass die übertragenen Daten zwischen den HP 3D-Druckgeräten und HP SmartStream 3D Command Center Software nicht abgefangen werden können. Datenverbindungen zur Cloud werden immer von der HP SmartStream 3D Command Center Software aus dem Kundennetzwerk initiiert, sodass keine Ports für eingehende Netzwerkverbindungen geöffnet werden müssen.

Hinweis: Der Kundencomputer, auf dem die HP SmartStream 3D Command Center Software installiert ist, muss immer eingeschaltet sein und darf nicht in den Ruhemodus wechseln, um für eine ununterbrochene Verbindung zur HP Cloud zu sorgen.

In Abbildung 2 ist die Konnektivitätsarchitektur schematisch dargestellt:

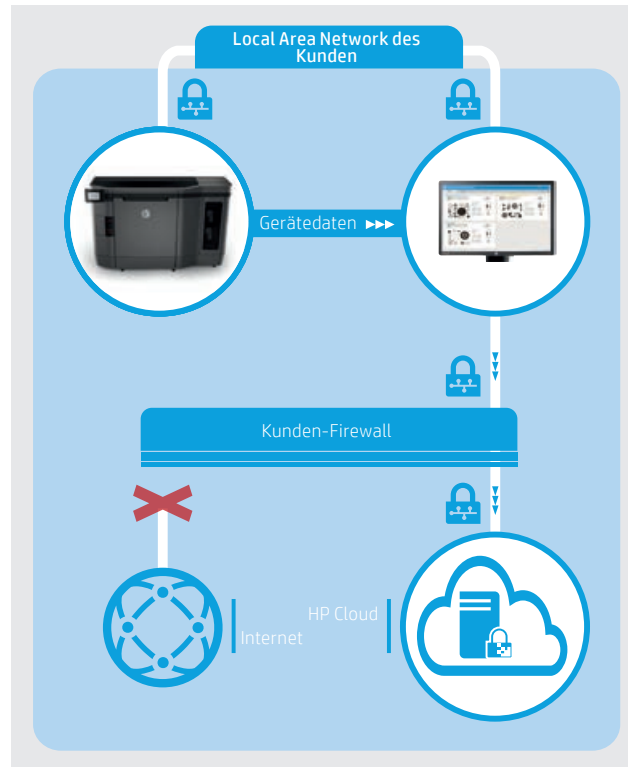


Abbildung 2: Schema der Konnektivitätsarchitektur

4.2 Gibt es Sicherheitsrisiken oder Schwachstellen?

Alle Datenverbindungen von der HP SmartStream 3D Command Center Software zur HP Cloud werden von der HP SmartStream 3D Command Center Software aus dem lokalen Netzwerk des Kunden mittels standardmäßigen sicheren HTTPS-Webprotokolls initiiert. Es müssen nur HTTPS-Ports für ausgehenden Datenverkehr (üblicherweise TCP 443) in der Kunden-Firewall geöffnet werden. Ports für eingehende Netzwerkverbindungen müssen nicht geöffnet werden. Weder das HP SmartStream 3D Command Center noch die damit verbundenen Geräte sind aus dem allgemeinen Internet erreichbar, es sei denn, der Kunde konfiguriert explizit sein Netzwerk und seine Firewall so, dass ein solcher Zugriff möglich ist (was für die Verbindung zur HP Cloud nicht erforderlich ist).

Um die oben beschriebenen Vorteile zu ermöglichen, muss die Status- und Zustandsüberwachung der HP 3D Drucklösung in regelmäßigen Abständen kleine Datennutzlasten hochladen, was als Heartbeat-Signal bezeichnet wird. Dazu muss die HTTPS-Cloud-Verbindung immer verfügbar sein, ausgehende Verbindungen werden jedoch für jede einzelne Nutzlast geöffnet und sofort geschlossen, was mögliche Sicherheitsrisiken weiter minimiert.

Obwohl die Command Center Software das HTTPS-Webprotokoll verwendet, handelt es sich nicht um einen Internetbrowser. Sie kann ausschließlich für den Zugriff auf die HP Cloud verwendet werden und weist nicht die üblichen Internetbrowser-Schwachstellen auf. Vor der Veröffentlichung an der Command Center Software werden vollständige Sicherheitsaudits und Überprüfungen auf Schwachstellen durchgeführt. Um die Sicherheit weiter zu erhöhen, empfiehlt HP seinen Kunden, Antivirenprogramme auf dem Kundencomputer mit der HP SmartStream 3D Command Center Software zu installieren, zu verwenden und auf dem neuesten Stand zu halten.

Drucker und unterstützende Geräte werden auf bzw. mit darauf ausgerichteter Hardware und Firmware ausgeführt, die nicht von typischen PC-Schwachstellen betroffen sind. Vor der Veröffentlichung jeglicher HP Geräte-Firmware werden vollständige Sicherheitsaudits und Überprüfungen auf Schwachstellen durchgeführt. Darüber hinaus werden Firmware-Update-Dateien von HP digital signiert und vor der Installation vom HP Gerät verifiziert.

4.3 So bleiben Ihre Daten geschützt

Gerätedaten in nicht anonymisierter Form werden nicht ohne Zustimmung des Kunden an nicht autorisierte Dritte weitergegeben. Die HP Cloud speichert die Gerätedaten in von HP autorisierten Rechenzentren, die den strengen HP Sicherheitsstandards entsprechen, und das System wird regelmäßig überprüft, um ein Höchstmaß an Datensicherheit zu gewährleisten.

Informationen zu den von einem Kunden in der HP 3D Drucklösung gewählten Einstellungen zur Verbesserung der Qualität oder Leistung werden nicht direkt an andere Kunden weitergegeben.

4.4 Welche Gerätedaten werden erfasst?

Zusammengefasst beinhalten Gerätedaten die nachfolgend genannten Informationen. Eine umfassende Liste der erfassten Gerätedaten finden Sie in Anhang A.

- **Informationen zur Gerätekonfiguration** wie Druckermodell und Firmwareversion
- **Informationen zum Betriebszustand des Geräts** wie den Status von Verbrauchsmaterialien oder Warnungen
- **Informationen zur Gerätelebensdauer** wie der Menge von verwendeten Agents und Materialien
- **Auftragsmetadaten** wie Druckqualitätseinstellungen sowie verwendete Materialien und Agents
- **Geräteaktivitätsprotokolle**, die von der integrierten Firmware generiert werden

4.5 Welche Gerätedaten werden NICHT erfasst?

- Auftragsinhalte werden nicht erfasst und können daher nicht auf Basis der gewonnenen Gerätedaten repliziert werden.
- Auftragsnamen, Bauteilgeometrien, Bauteilnamen oder Computer- und Auftragsbenutzernamen werden nicht erfasst.
- Daten, die nicht mit der HP 3D Drucklösung zusammenhängen, werden von HP nicht abgerufen oder erfasst.

4.6 Wie werden Gerätedaten übertragen, gespeichert und genutzt?

Die HP SmartStream 3D Command Center Software überträgt Gerätedaten mittels HTTPS an den HP Cloud Server. Die Identität der Server wird überprüft und die Kommunikation zwischen der HP SmartStream 3D Command Center Software und den HP Cloud Servern wird mit dem AES-Algorithmus (Advanced Encryption Standard) im CBC-Modus (Cipher Block Chaining) verschlüsselt, um sicherzustellen, dass die Gerätedaten nicht von Dritten eingesehen oder verändert werden können.

Wenn das Kundennetzwerk durch eine Firewall geschützt ist, muss es so konfiguriert werden, dass es ausgehenden HTTPS-Verkehr zulässt, typischerweise durch Öffnen des TCP-Ports 443 für ausgehenden Datenverkehr. Wenn ein Internetbrowser wie Internet Explorer oder Chrome auf dem Computer, auf dem die HP SmartStream 3D Command Center Software ausgeführt wird, auf <https://hp.com> zugreifen kann, kann alles wie vorgesehen ablaufen.⁴ Datenverbindungen zur Cloud werden immer vom HP SmartStream 3D Command Center aus dem Kundennetzwerk initiiert, sodass keine Ports für eingehende Netzwerkverbindungen geöffnet werden müssen. Der vom HP SmartStream 3D Command Center erzeugte Netzwerkverkehr ist gering. Die genutzte Bandbreite beträgt typischerweise weniger als 0,5 % der gesamten Bandbreite bei einer Verbindungsgeschwindigkeit von 5 Mbit/S.

4.7 So stellen Sie sicher, dass das System ordnungsgemäß verbunden ist

Um sicherzustellen, dass Ihr System ordnungsgemäß verbunden ist und Daten in die HP Cloud hochlädt, sollten Sie Folgendes beachten:

- Stellen Sie sicher, dass der Computer, auf dem der Command Center Server installiert ist, immer eingeschaltet und mit der HP Cloud verbunden ist.
- Verwenden Sie Host-Namen oder statische IP-Adressen für Ihre Geräte und den PC mit dem Command Center Server, um Unterbrechungen zu verhindern, wenn sich die zugewiesene IP-Adresse ändert.
- Auf dem PC mit dem Command Center Server muss der Port 8080-8090 geöffnet sein, damit Clients eine Verbindung zu ihm herstellen können.

- Damit der Command Center Server auf die Cloud zugreifen kann, müssen Sie sicherstellen, dass die Firewall die folgenden Endpunkte nicht sperrt:
 - a. www.printos.com, port 443
 - b. 3dpconfig.heleni.me, port 443
 - c. us-west-2.amazonaws.com:443
 - d. firehose.us-west-2.amazonaws.com port 443
- Die Proxy-Konfiguration wird aus der Systemkonfiguration übernommen, sodass es nicht notwendig ist, einen bestimmten Proxy für die HP Software einzurichten.
- Das Senden von Daten zwischen dem Command Center Client und dem Server erfolgt mittels HTTP. Stellen Sie daher sicher, dass dieses Protokoll in Ihren Firewall-Regeln aktiviert ist.

Anhang A. Vom HP SmartStream 3D Command Center erfasste Gerätedaten

Im Folgenden sind die Geräteinformationen aufgeführt, die von der HP 3D Drucklösung erfasst werden:⁵

4.8 Geräteidentifikation

- Druckername
- Modellnummer
- Seriennummer
- Firmware-Release
- Drucker-UUID
- Druckergröße
- Festplattenkapazität
- Speicherkapazität
- Datum
- Betriebszeit

4.9 Gerätestatus (Heartbeat)

- Druckerstatus
- Aktuelle Druckeraktivität

4.10 Systemereignisse und -warnungen

Für jedes Ereignis bzw. jede Warnung

- Code
- Beschreibung
- Schweregrad
- Zeitstempel
- Firmware-Version
- Subsystem
- Debugging-Details

4.11 Details zur Auftragsabwicklung

- Auftrags-ID (zufällige alphanumerische ID, nicht mit dem Auftragsnamen oder Teilennamen verknüpft)
- Erstellungsdatum
- Startdatum
- Fertigstellungsdatum

- Quellenwendung
- Quell-Host
- Bounding Box
- Volumen
- Oberfläche
- Dichte
- Anzahl der Schichten
- Schichtstärke
- Materialtyp
- In Teilen eingesetzte Materialien
- Recyclbares Material
- Druckmodus
- Build-Unit-ID
- Status der Auftragsfertigstellung
- Ausgelöste Warnungen: ID, Nachricht, Schweregrad, Zeitstempel
- Sub-Druckaufträge: Status, Fertigstellungsgrad, Dauer, Startzeit, Endzeit

4.11.1 Für jedes Teil in einem Auftrag

- Teile-ID (zufällige alphanumerische ID, ohne Bezug zum Teilnamen)
- Erstellungsdatum
- Datum des Bearbeitungsbeginns
- Datum des Bearbeitungsendes
- Datum des Druckbeginns
- Datum der Fertigstellung des Drucks
- Bounding Box
- Volumen
- Oberfläche
- Menge des verwendeten Materials
- Details zur Teilefertigstellung

4.11.2 Für jede Schicht in einem Auftrag

- Größe
- Dauer
- Startzeit
- Endzeit

4.12 Gerätenutzungszähler

- Gesamtanzahl der Aufträge
- Gesamtanzahl der abgeschlossenen Aufträge
- Gesamtanzahl der Schichten
- Gesamtanzahl der Teile
- Gesamtes Druckvolumen
- Gesamtzeit der Druckaufträge
- Gesamtmenge der verbrauchten Agents

- Materialverbrauch insgesamt
- Arbeitszeit des Kühlsystems
- Filterstatus
- Nutzung der Lampe
- Genutzte Zwischenbehälter
- Arbeitszeit für Agent-System
- Nutzung des Systems zur Druckkopfwartung
- Nutzung des Wagensystems
- Gesamtanzahl der Systemfehler

4.13 Informationen zur Druckkopf-Reinigungswalze

- Teilenummer
- Status
- Nutzung in Prozent

4.14 Agent-System

Für jeden unterstützten Agent-Typ

- Verwendete Agents (cc)
- Anzahl der Build Unit Einschübe
- Status verwendeter Verbrauchsmaterialien
- Stand der verwendeten Verbrauchsmaterialien

4.15 Druckkopfsystem

Für jeden im System installierten Druckkopf

- Typ
- UUID (zufällige alphanumerische ID)
- Status
- Teilenummer
- Seriennummer
- Verbrauchter Agent
- Installationsdatum
- Nutzungszeit
- Wiederherstellungslevel
- Letzter Fehlercode
- Zeitstempel des letzten Fehlers
- Meldung für die Verwendung von Agents, die nicht von HP stammen
- Meldung für die Verwendung abgelaufener Agents
- Garantieablaufdatum
- Garantiestatus
- Herstellungsdatum

4.16 Build Unit System

- Gesamtanzahl der Build Unit Einschübe

4.16.1 Für die installierte Build Unit

- Teilenummer
- Seriennummer
- Anzahl der Build Unit Einschübe
- Status
- Nutzungsdauer
- Materialtyp
- Prozentsatz recycelter Materialien
- Materialmenge
- Meldung für die Verwendung von Material, das nicht von HP stammt
- Meldung für die Verwendung von abgelaufenem Material
- Liste der mit dieser Unit verwendeten Drucker: Produktnummer, Seriennummer, Firmware-Release, Zeitstempel für Verbindungsaufbau und -trennung

4.17 Geräteprotokolle

- Druckersitzungsprotokoll (keine Kundenteilinformationen enthalten)
- Druckkopfprotokolle
- Lampensteuerungsprotokoll
- Kühl-Servo-Protokoll
- Erstellungsmodulprotokoll
- Statuscomputer für alle Servos/Elemente
- Protokolle zur Trolley-Erwärmung
- Protokolle zum Bedienfeld auf Vorderseite
- Sensorprotokolle
- Speicherauslastung

- ¹ HP kann ggf. einige Dienste basierend auf den Funktionen für intelligente Geräte gegen eine Gebühr anbieten, insbesondere wenn es um das Verhalten von Flottengeräten oder spezifische Erweiterungen von Teileigenschaften geht.
- ² Die Vorteile ergeben sich nach und nach mit Weiterentwicklung der Funktionalität. Von den hier beschriebenen Vorteilen können Sie möglicherweise nicht profitieren, wenn Ihre HP Jet Fusion 3D Drucker nicht ununterbrochen mit der HP Cloud verbunden sind.
- ³ Die Services können durch HP oder einen autorisierten HP Service Provider bereitgestellt werden.
- ⁴ In einigen Fällen kann eine zusätzliche Firewall-Konfiguration durch die IT-Abteilung des Kunden erforderlich sein.
- ⁵ Die in diesem Anhang erfassten Informationen können nach Ankündigung beim Kunden geändert werden.

