



# LOGI BOLT

Sichere, zuverlässige  
kabellose Verbindung

logitech®

## Inhalt

<b>Wir präsentieren: Logitechs neuer Standard für sichere, zuverlässige kabellose Verbindungen</b>	<b>1</b>	<b>Funktionen und Leistung</b>	<b>6</b>
<b>Kabellose Logi Bolt Technologie auf einen Blick</b>	<b>1</b>	<b>Empfehlungen für die Bereitstellung und Optimierung der Leistung kabelloser Logi Bolt Produkte</b>	<b>8</b>
Die Grundlage der kabellosen Logi Bolt Technologie – <i>Bluetooth</i> <sup>®</sup> Low Energy-Protokoll		Anschlussoptionen für Ihren Logi Bolt USB-Empfänger	
Zuverlässige Verbindungen selbst in Umgebungen mit einer hohen Dichte kabelloser Verbindungen		So pairen Sie zusätzliche Geräte mit einem Logi Bolt USB-Empfänger	
Optimierte Technologie für den Stromverbrauch		Sicherstellen eines ausreichenden Abstands zwischen mehreren Logi Bolt-Einrichtungen	
Pairing mehrerer Logi Bolt Geräte mit einem Empfänger		Ermittlung der maximalen Nutzerdichte	
<b>Sicherheit und Verschlüsselung</b>	<b>4</b>	Empfehlungen zur Laptop-Einrichtung	
Die Logi Bolt Technologie ist vollständig verschlüsselt und FIPS-kompatibel		Optimieren Ihrer kabellosen Umgebung	
Erzwungene LE Secure Connection (LESC)		<b>Verbinden über <i>Bluetooth</i><sup>®</sup></b>	<b>14</b>
Sicherheitsupdates mit Anti-Rollback DFU zu Ihrem Schutz		<b>Das Versprechen von Logitech</b>	<b>15</b>

# Wir präsentieren: Logitechs neuer Standard für sichere, zuverlässige kabellose Verbindungen

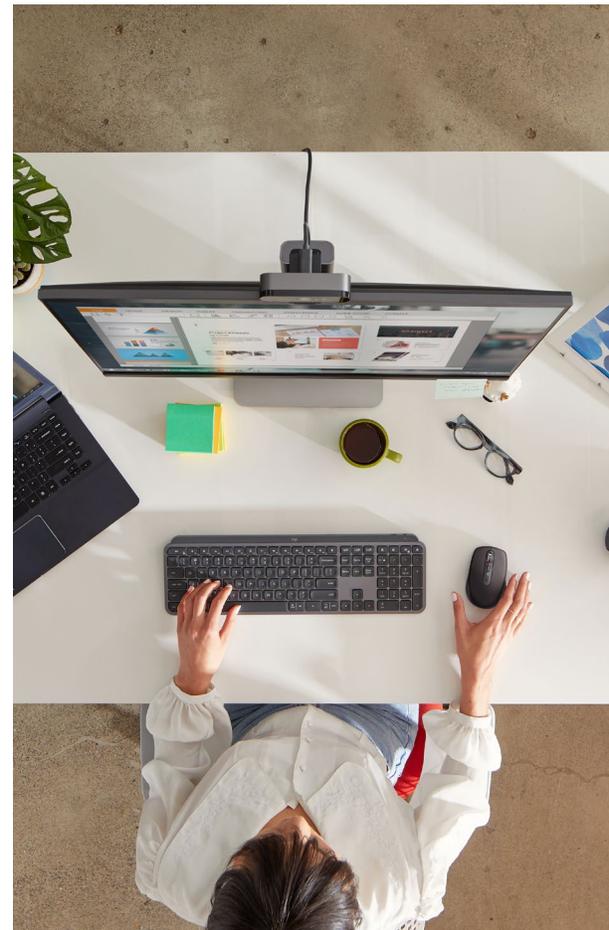
Ihre kabellosen Logi Bolt Peripheriegeräte wurden geliefert und sind einsatzbereit. Aber wie sollten Sie vorgehen? Dieses Handbuch enthält Best Practices und Empfehlungen zur Optimierung der Leistung von kabellosen Logi Bolt Produkten in Ihrer Arbeitsumgebung.

## Kabellose Logi Bolt Technologie auf einen Blick

Logi Bolt ist das Protokoll der nächsten Generation für kabellose Verbindungen. Die Techniker von Logitech haben nicht nur die Sicherheit, kabellose Zuverlässigkeit und Signalstärke verbessert: Die Technologie sollte außerdem auf verschiedenen Betriebssystemen genutzt werden können und die Erfahrung des Endbenutzers verbessern. Logi Bolt nutzt kabellose *Bluetooth*® Low Energy-Technologie und enthält mehrere Sicherheitseinrichtungen, welche darauf ausgelegt sind, Risiken durch Schwachstellen sowohl im Büro als auch bei der Arbeit von zu Hause zu minimieren.

### Die Grundlage der kabellosen Logi Bolt Technologie – *Bluetooth* Low Energy-Protokoll

Als die Ingenieure von Logitech sich daran machten, ein kabelloses Protokoll der nächsten Generation zu entwickeln, war der erste Schritt die Wahl einer grundlegenden Technologie, um die Protokollarchitektur zu stärken. Die Wahl von *Bluetooth* Low Energy erwies sich als logisch. *Bluetooth* Low Energy ist der globale kabellose Standard für einfache, sichere Verbindungen und die neueste Technologie von *Bluetooth* SIG, Inc., bei der Logitech Mitglied ist. *Bluetooth* SIG, Inc. ist eine weltweite Community mit über 36.000 Unternehmen, die die *Bluetooth*-Technologie



Logitech MX Keys for Business und Logitech MX Anywhere 3 for Business

pflegen und weiterentwickeln. Ihr Ziel besteht darin, die Verbreitung der kabellosen Bluetooth-Technologie zu unterstützen, indem die Zusammenarbeit der Mitglieder gefördert wird und neue und verbesserte Spezifikationen zu schaffen und die weltweite Interoperabilität von *Bluetooth* mithilfe eines Qualifizierungsprogramms für Produkte zu begünstigen.

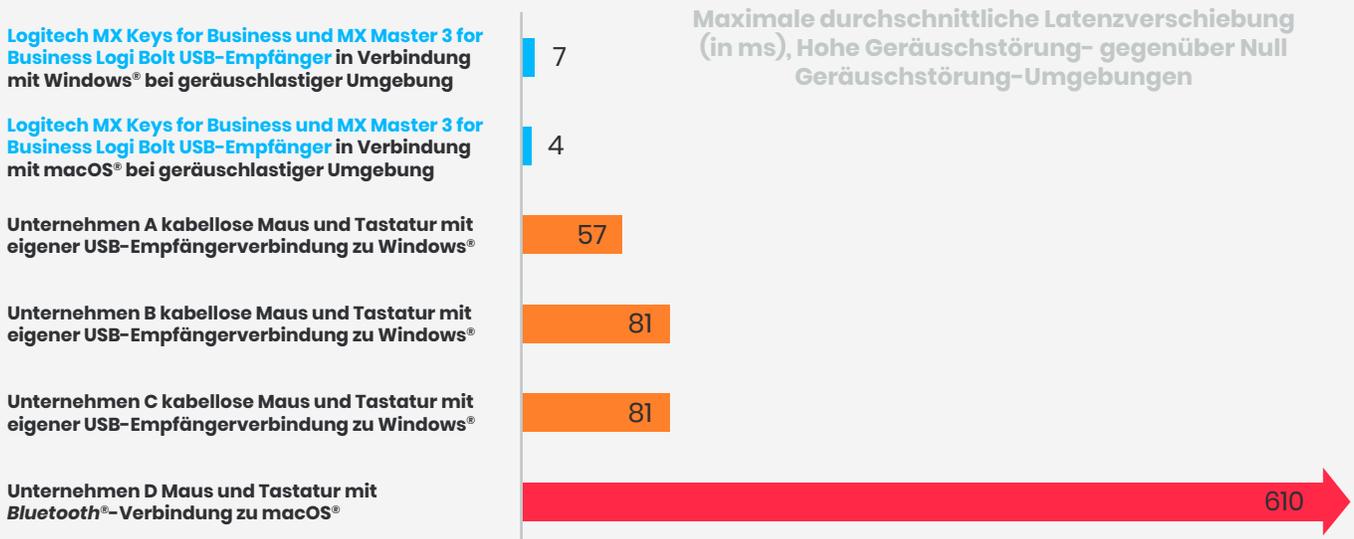
### Zuverlässige Verbindungen selbst in Umgebungen mit einer hohen Dichte kabelloser Verbindungen

Die *Bluetooth*-Technologie kann nachweislich mit anderen kabellosen Technologien im selben 2,4-GHz-Frequenzbereich funktionieren. Dazu gehören WLAN-Zugangspunkte und häufig verwendete *Bluetooth* und *Bluetooth Low Energy*-Geräte wie Headsets, Mobiltelefone und andere kabellose Geräte mit proprietärem Protokoll. Dieses hohe Maß an Kompatibilität

ist zwar praktisch, hat aber oft seinen Preis: geringe Reaktivität der Geräte, die sich in Latenzen äußert. Dies ist sowohl auf die unzureichende Stärke der RF-Verbindung des Geräteempfängers als auch auf einen ineffizienten Frequenzsprung zurückzuführen.

Logi Bolt löst dieses Problem mit einer erweiterten RF-Verbindung, die Umgebungsgeräusche durchdringt und dadurch die meisten Störungen überwindet. Darüber hinaus nutzen Logi Bolt Geräte einen proprietären Algorithmus, der dazu beiträgt, die Effizienz des Frequenzsprungs zu verbessern. Das Ergebnis ist eine reduzierte Latenz, die typischerweise unter 8 Millisekunden liegt. In besonders lauten Umgebungen kann diese Zahl je nach Stärke, Art und Gesamtlautstärke der Interferenzen noch höher sein, aber im Allgemeinen werden die Benutzer von Logi Bolt-Geräten nur vernachlässigbare Latenzzeiten feststellen.

## Logi-Bolt-Verbindungen mit gepairtem Logi-Bolt-USB-Empfänger übertreffen andere Protokolle in stark überlasteten (geräuschlastigen) Umgebungen deutlich



## Optimierte Technologie für den Stromverbrauch

Die kabellosen Mäuse und Tastaturen von Logi Bolt verfügen über optimierte *Bluetooth Low Energy (BLE)*-Parameter einschließlich einer erweiterten Datenrate von 2 Mbits/s und einem minimalen Verbindungsintervall von 7,5 Millisekunden für ein verzögerungsfreies Benutzererlebnis. Trotz der verbesserten Verbindungsstärke ist bei Logi Bolt-Geräten keine Beeinträchtigung der Stromversorgung zu beobachten.

## Pairing mehrerer Logi Bolt Geräte mit einem Empfänger

Insgesamt können sechs Logi Bolt-Geräte mit einem einzigen Logi Bolt USB-Empfänger über drei aktive Verbindungen gleichzeitig gepairt werden. Ein Logi Bolt Logo, das sich normalerweise auf der Unterseite des Geräts befindet (die Seite, die auf der Schreibtischoberfläche aufliegt), bestätigt die Kompatibilität mit einem Logi Bolt Empfänger.

Die Möglichkeit, bis zu sechs Geräte mit einem einzigen Logi Bolt Empfänger mit drei aktiven Verbindungen zu pairen, ist besonders praktisch für Mitarbeiter, die separate Bundles kabelloser Geräte verwenden – ein Set für das Büro, ein weiteres für die Arbeit von zu Hause aus und gelegentlich ein drittes Set für unterwegs. Nur der Laptop muss transportiert werden, wobei der Logi Bolt Empfänger jederzeit angeschlossen bleiben muss, wenn der Benutzer von einem Ort zum anderen geht.

Für diejenigen, die zusätzliche Funktionen wünschen (z. B. Tastenanpassungen und anwendungsspezifische Einstellungen\*), steht die zusätzliche Logitech-Software Logi Options+ zum kostenlosen Download und zur Massenbereitstellung zur Verfügung.

\*Funktionen in Options+ können je nach Produkt variieren.



# Sicherheit und Verschlüsselung

## Die Logi Bolt Technologie ist vollständig verschlüsselt und FIPS-kompatibel

Logi Bolt wurde entwickelt, um das Risiko möglicher Cyberangriffe zu reduzieren und eine Lösung für die steigenden Sicherheitsbedenken zu bieten, die aufgrund einer zunehmend mobilen Arbeiterschaft – zum Beispiel im Rahmen des Home Office auftreten. Es wurde mit dem *Bluetooth*-Sicherheitsmodus 1, Stufe 4 (auch bekannt als „Secure Connection Only-Modus“) entwickelt, der den Federal Information Processing Standards (FIPS) entspricht. Dies bedeutet, dass Logi Bolt Sicherheit durch die Nutzung von Verschlüsselung leistet. Stufe 4 verwendet das Verschlüsselungspairing Authenticated LE Secure Connections (LESC), genauer gesagt die Elliptic Curve Diffie-Hellman P-256 (ECDH)- und AES-128-CCM-Verschlüsselung. So wird sichergestellt, dass ein kabelloses Logi Bolt Produkt und dessen Logi Bolt Empfänger ausschließlich miteinander kommunizieren.



Logitech Signature M650 for Business

\* Federal Information Processing Standards (FIPS) ist eine Reihe von Datensicherheits- und Computersystemstandards, die von der Computersicherheitsabteilung des National Institute of Standards and Technology (NIST) erstellt wurden. Sie gelten für Computersysteme von nicht-militärischen Regierungsbehörden und Regierungsauftragnehmern. Organisationen müssen sich an diese Standards halten, um als FIPS-konform bezeichnet zu werden. Viele private Organisationen haben die FIPS-Standards freiwillig als Sicherheitsmaßstab übernommen.

## Erzwungene LE Secure Connection (LESC)

Der Datenaustausch zwischen kabellosen Mäusen und Tastaturen und dem USB-Empfänger ist immer verschlüsselt. Kabellose Logi Bolt Produkte sind werksseitig mit ihrem Logi Bolt USB-Empfänger gepairt, so dass sie sofort einsatzbereit sind. Die für die Maus- und Tastatur-Verbindungen erforderlichen Verschlüsselungscodes sind ebenfalls bereits ab Werk einprogrammiert.

Logi Bolt USB-Empfänger setzen den Modus „Nur sichere Verbindungen“ ein. Beim Pairing wird die Identität der beiden Geräte authentifiziert und die Verbindung verschlüsselt. Zudem werden Verschlüsselungsschlüssel berechnet, damit die Sicherheit bei einer Verbindung / erneuten Verbindung hergestellt/wiederhergestellt werden kann. Um eine Verbindung beim Pairing zu authentifizieren, verwendet Logi Bolt einen LESK-Kennschlüssel, der eine Reihe von Klicks erfordert – eine Sicherheitsmaßnahme, die für Tastaturen üblich ist, aber auch für Logi Bolt-Mäuse und die meisten Betriebssysteme in Unternehmen eingeführt werden wird – eine Branchenneuheit. Die Kennschlüsselmethode wird als besseres Verfahren gegenüber LE-Legacy-Verbindungen angesehen, da sie widerstandsfähiger gegenüber Man-in-the-Middle-Angriffen ist.

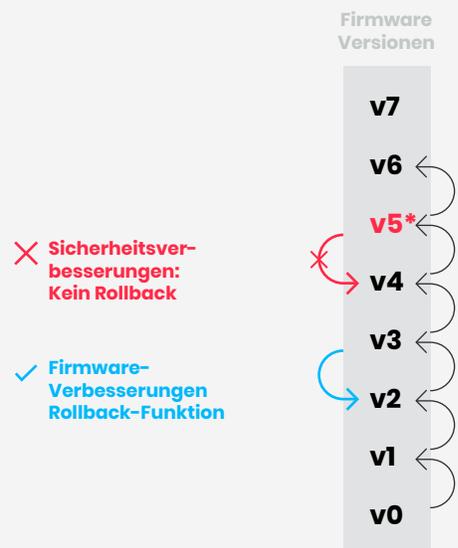
## Sicherheitsupdates mit Anti-Rollback DFU zu Ihrem Schutz

Um überlasteten IT-Managern dabei zu helfen, die Sicherheit auf Unternehmensebene für einen zunehmend weit verstreuten Mitarbeiterstamm aufrechtzuerhalten, hat Logitech Logi Bolt mit Self-Service-Sicherheitsmaßnahmen ausgestattet, die dennoch eine zentrale Überwachung ermöglichen. Wenn ein Pairing erfolgt, erhält der Benutzer die Warnmeldung „Neues Gerät“. Nicht sicherheitsrelevante Firmware-Updates können entweder vom Benutzer oder einem IT-Manager zurückgesetzt werden, falls dies erforderlich ist. Sicherheitsupdates hingegen sind permanent und können nicht zurückgesetzt werden.



Logitech Ergo K860 Split Keyboard for Business und Logitech Lift for Business

## Anti-Rollback DFU



## Logi Bolt

**Beibehaltung von Rollback DFU als Funktion,** wenn es sich nicht um sicherheitsrelevante Verbesserungen handelt.

**Anti-Rollback für Sicherheitsupdates**  
Bei jedem Sicherheitsupdate gibt es kein Zurück mehr, wenn das Gerät aktualisiert wurde.

# Funktionen und Leistung

## Technische Daten des Logi Bolt-Funkprotokolls

### Kabellose Logi Bolt-Geräte:

- USB 2.0 Typ A.
- *Bluetooth* Low Energy-Technologie 5.0 oder höher.
- Abwärtskompatibel mit *Bluetooth* 4.0 Hosts oder höher bei direkter *Bluetooth*-Verbindung.
- Die *Bluetooth*-Leistungsklasse ist Klasse 2 mit Übertragungreichweiten von ca. 10 Metern innerhalb einer Sichtlinie. Diese Reichweite hängt von den Computer- und Umgebungsbedingungen ab.

		Logi Bolt Maus	Logi Bolt Tastatur
<b>Bluetooth-Sicherheitsmodus</b>	Gepairt mit Logi Bolt USB-Empfänger	Sicherheitsmodus 1 – Sicherheitsstufe 4	Sicherheitsmodus 1 – Sicherheitsstufe 4
	Direkte Verbindung zum Host-Computer via <i>Bluetooth</i>	Sicherheitsmodus 1 – Sicherheitsstufe 2 (sofern vom Host-Computer unterstützt)	Sicherheitsmodus 1 – Sicherheitsstufe 3 (sofern vom Host-Computer unterstützt)
<b>Authentifizierung</b>	Gepairt mit Logi Bolt USB-Empfänger	10-Klick-Kennschlüssel (eine Entropie von $2^{10}$ )	6-stelliger Kennschlüssel (eine Entropie von $2^{10}$ )
	Direkte Verbindung zum Host-Computer via <i>Bluetooth</i>	Just Works-Pairing ist der Industriestandard, da es keinen Standard für Kennschlüssel-Pairing von Mäusen gibt.	Kennschlüssel werden als Industriestandard angefordert.



Logitech Signature M650 for Business

# Funktionen und Leistung

<b>Übertragungsparameter</b>	<b>Funk-Frequenzbereich</b>	2,4 GHz ISM
	<b>Direkte Verbindung zum Host-Computer via Bluetooth</b>	Bis zu 37 mit Frequenzsprung (wie bei Bluetooth Low Energy)
	<b>Sendeleistung (dBm)</b>	4 -10 (wie Bluetooth Low Energy)
	<b>Reichweite: Logi Bolt USB-Empfänger (m)</b>	10
<b>Reaktionsfähigkeit</b>	<b>Bandbreite: Spitzenbandbreite, Bruttobandbreite (Daten-Bursts (Mbit/s))</b>	2
	<b>Maus-Abfragerate [rpts/s]</b>	133 (1 Bericht pro 7,5 ms)
	<b>Tastatur-Tippgeschwindigkeit (Tasten/s)</b>	25
	<b>Latenz in einer störungsfreien Umgebung (ms)</b>	< 8
	<b>Latenz nach dem Einschalten (ms)</b>	< 300
	<b>Latenz nach dem Betrieb im Energiesparmodus (ms)</b>	Implementationsabhängig
<b>Störfestigkeit</b>	<b>WLAN-Störfestigkeit</b>	Hervorragend*
	<b>Bluetooth-Störfestigkeit</b>	Hervorragend
	<b>Mehrwegeffekt-Störfestigkeit (selbst verursachte Störungen)</b>	Sehr gut
	<b>RF-Analog-Überwachungskamera-Störfestigkeit</b>	Sehr gut
	<b>Störfestigkeit gegen proprietäre Protokolle anderer Marken</b>	Sehr gut
	<b>Exposition gegenüber Interferenzen während der lückenlosen Nachverfolgung (= typischer Prozentsatz der Zeit, für die der Funkkanal verwendet wird und anfällig für Zusammenstöße mit anderem Funkverkehr ist)</b>	2,5%
<b>Netzwerkarchitektur-Funktionen</b>	<b>Maus- und Tastatur-Verschlüsselung</b>	Ja (AES-CCM 128-Bit)
	<b>Nachschaltungs-Funktion</b>	Ja
	<b>Nachschaltungs-Bandbreite (kbits/s)</b>	Bis zu 20
	<b>Anzahl kabelloser Produkte pro Logi Bolt USB-Empfänger</b>	Bis zu 6 kabellose Logi Bolt Produkte
	<b>Vollständige Kompatibilität mit optionaler Software (z. B. Anpassung der Tastenbelegung, flüssige Bildläufe und andere erweiterte Funktionen)</b>	Ja**

\* Der proprietäre Algorithmus von Logitech macht den Frequenzsprung im Vergleich zur direkten Bluetooth Low Energy-Verbindung effizienter. WLAN-Beeinflussung der kabellosen Verbindungen im 2,4-GHz-Frequenzbereich: Abhängig von den Einstellungen des WLAN-Netzwerks können alle im selben Frequenzbereich übertragenden Geräte von Interferenzen betroffen sein.

\*\*Alle Logi Bolt Produkte sind mit der Options+ Software kompatibel, der Funktionsumfang kann jedoch je nach Produkt variieren.

# Empfehlungen für den Einsatz und die Optimierung der Leistung kabelloser Logi Bolt Produkte

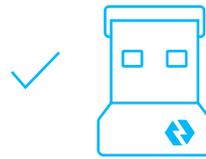
## Anschlussoptionen für Ihren Logi Bolt USB-Empfänger

### Host-Computer/Anschlusstyp

### Verbindungsmethode

MacOS- oder Windows-Laptop/Notebook-PC mit USB-A-Anschluss

Am besten schließen Sie den Logi Bolt USB-Empfänger direkt an den USB-A-Anschluss Ihres Laptops/Notebooks an.



MacOS- oder Windows-Laptop/Notebook **ohne** USB-A-Anschluss: **Fall 1 - Extender**

Am besten schließen Sie den Logi Bolt USB-Empfänger mit Hilfe eines Logi USB-C bis USB-A-Adapters direkt an den USB-C-Anschluss Ihres Laptops/Notebooks an.



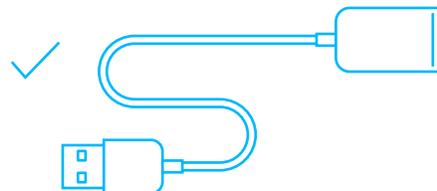
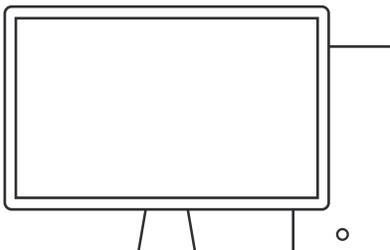
MacOS- oder Windows-Laptop/Notebook **ohne** USB-A-Anschluss: **Fall 2 - Dockingstation und USB-C-Hubs**

Die besten Ergebnisse erzielen Sie mit einer **höherwertigen Dockingstation oder einem USB-C-Hub**. Viele kostengünstigere Docking-Stationen und Hubs bieten wenig Schutz gegen Störungen, was bei der Verwendung zu schlechten Verbindungen und spürbaren Verzögerungen führt. Im Anhang finden Sie eine Liste der empfohlenen Docking-Stationen und Hubs.



Mit **externem Monitor** oder **Tower-PC**

Die besten Ergebnisse erzielen Sie mit einem **abgeschirmten USB A Kabel (Stecker und Buchse)**. Hinweis: Empfänger, die an der Rückseite von Tower-PCs oder großen Monitoren angeschlossen sind, können die Sichtlinie zum kabellosen Gerät verlieren, was die Leistung der RF-Verbindung und die allgemeine Stabilität beeinträchtigen kann.



## So pairen Sie zusätzliche Geräte mit einem Logi Bolt USB-Empfänger

Um die sofortige Einrichtung durch die IT-Abteilung für den Endbenutzer zu vereinfachen, werden die kabellosen Logi Bolt Produkte werksseitig mit ihrem Logi Bolt USB-Empfänger gepairt. Der Pairing-Vorgang umfasst das Generieren der Verschlüsselungscodes, die für die Maus- und Tastatur-Verbindungen benötigt werden. Die Logi Options+ Software kann verwendet werden, um kabellose Logi Bolt Produkte mit einem anderen Logi Bolt USB-Empfänger zu pairen. Vorausgesetzt, dass alle kabellosen Produkte und der USB-Empfänger das Logi Bolt Logo tragen, kann Logi Options+ verwendet werden, um eine beliebige Konfiguration von bis zu sechs Logi Bolt-kompatiblen Geräten mit einem einzigen

Logi Bolt USB-Empfänger mit insgesamt drei aktiven Verbindungen gleichzeitig zu pairen.

Wenn die Logitech Software erkennt, dass ein zweiter Logi Bolt USB-Empfänger angeschlossen wurde, erklärt ein Pop-up-Assistent dem Benutzer, wie alle Logi Bolt-kompatiblen Geräte zum ersten Logi Bolt USB-Empfänger migriert werden. Wenn das Pairing abgeschlossen ist, kann der zweite Logi Bolt USB-Empfänger entfernt werden, um einen USB-Anschluss freizugeben.

Logi Options+ steht unter [logitech.com/optionsplus](https://www.logitech.com/optionsplus) zum kostenlosen Download zur Verfügung.



Logitech MX Keys Mini for Business and Logitech MX Master 3 for Business

## Sicherstellen eines ausreichenden Abstands zwischen mehreren Logi Bolt-Einrichtungen

Der Abstand zu jeder Logi Bolt Einrichtung sollte mindestens 0,7 Meter betragen, die Faustregel beträgt 2 Quadratmeter pro Benutzer.



## Ermittlung der maximalen Nutzerdichte

Die maximale Anzahl von Benutzern in einem zugewiesenen Raum wird berechnet, indem die Gesamtfläche in Quadratmetern durch 2 geteilt wird. In einem Raum mit einer Fläche von 100 Quadratmetern können beispielsweise maximal 50 Logi Bolt Einrichtungen eingesetzt werden.

## Um die bestmögliche Leistung zu erreichen, empfiehlt Logitech, bei der Einrichtung Folgendes zu berücksichtigen:

Eine Logi Bolt Einrichtung (Tastatur und Maus) benötigt einen gewissen störungsfreien Raum, um eine optimale Funkverbindung zwischen den Geräten und dem zugehörigen Host zu gewährleisten.

Die empfohlene Gerätedichte bzw. die Anzahl von Logi Bolt Einrichtungen, die in einem bestimmten Bereich vorhanden sein können, sollte nicht überschritten werden.

Der Abstand zwischen einem Logi Bolt Gerät und seinem Empfänger sowie das Vorhandensein von Metall oder anderen nahegelegenen dichten Objekten in der Sichtlinie können die Qualität der Funkverbindung ebenfalls beeinträchtigen.

Ein Nebeneinander mit anderen Funksystemen im selben Bereich, wie beispielsweise WLAN (eingebettet im Host und den Access Points) könnte die Bereitstellung zusätzlicher kabelloser Geräte behindern.

## Empfehlungen zur Laptop-Einrichtung

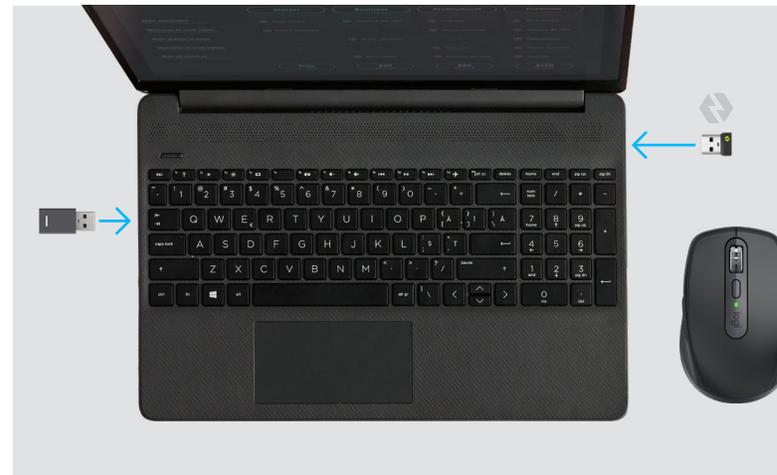
Um eine zuverlässige Verbindungsqualität zu gewährleisten, verringern Sie den Abstand zwischen Logi Bolt-Geräten und dem dafür vorgesehenen Logi Bolt-Empfänger. Vermeiden Sie es, Gegenstände aus Metall oder Geräte zur Unterhaltungselektronik zwischen Maus oder Tastatur und Empfänger zu legen.



Logitech MX Keys for Business mit MX Handballenaufgabe und Logitech MX Master 3 for Business

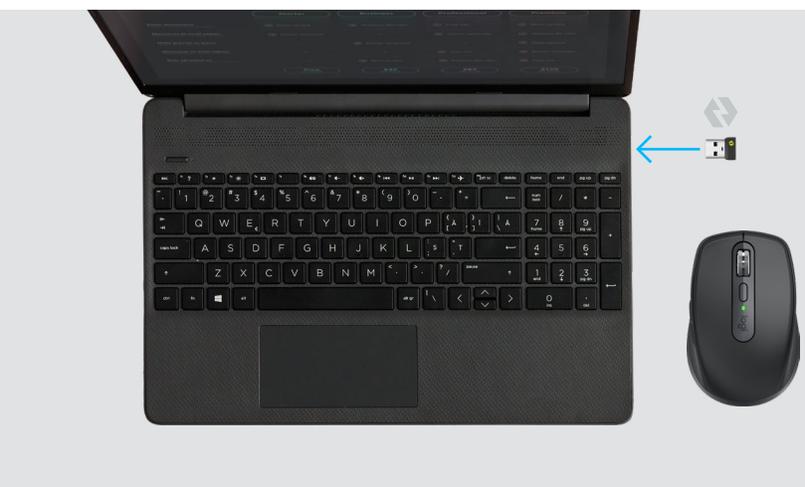
Schließen Sie bei einem Desktop-Computer den Logi Bolt Empfänger an einen verfügbaren USB-Anschluss an der Vorderseite des Computers an.

Wenn ein weiterer USB-Empfänger an denselben Laptop angeschlossen ist (z. B. Kopfhörer), maximieren Sie den Abstand zwischen den beiden Empfängern, indem Sie den zweiten Empfänger auf der gegenüberliegenden Seite des Laptops anschließen oder den am weitesten entfernten verfügbaren USB-Anschluss verwenden.



Zur Minimierung von Störungen durch WLAN-Netzwerke wird empfohlen, den Logi Bolt Empfänger auf derselben Seite wie die Maus anzuschließen, um die räumliche Entfernung zwischen der Tastatur, der Maus und dem Empfänger zu verringern.

Hinweis: Da das 5-GHz-Frequenzbereich die Logi Bolt-Übertragungen nicht stört, kann das Umschalten des lokalen WLANs auf das 5-GHz-Frequenzbereich (falls möglich) die Gesamtqualität der Logi Bolt-Funkverbindung verbessern.





Logitech MK540 und Logitech Ergo M575 Wireless Trackball for Business

Letztendlich weiß Logitech, dass sich viele Arbeitnehmer im Büro befinden, die nicht immer am selben Platz arbeiten und daher automatisch schlechtere Bedingungen für die Einrichtung von Geräten herrschen. Stellen Sie sich zehn Arbeitnehmer vor, die sich hastig in einem kleinen Besprechungsraum versammelt haben, um das neueste Problem zu lösen. Logi Bolt Geräte wurden für reale Situationen entwickelt und funktionieren reibungslos ohne Verzögerungen oder andere durch Interferenzen verursachte Probleme.

## Optimieren Ihrer kabellosen Umgebung

### Tipps zum Verbessern der Leistung von kabellosen Geräten, die im 2,4-GHz-Frequenzbereich arbeiten

**Reduzieren Sie die Anzahl der Geräte, die mit dem WLAN-Netzwerk im 2,4-GHz-Frequenzbereich verbunden sind.**

1. Verwenden Sie WLAN für angedockte Notebooks, wann immer dies möglich ist.
2. Verwenden Sie wenn möglich den 5-GHz-Frequenzbereich für weniger Interferenzen. Wenn es nicht möglich ist, vollständig zu WLAN im 5-GHz-Frequenzbereich zu wechseln, passen Sie die Netzwerkeinstellungen für 2,4-GHz-WLAN gemäß den folgenden Empfehlungen an.

**Wenn es nicht möglich ist, vollständig zu WLAN im 5-GHz-Frequenzbereich zu wechseln, passen Sie die Netzwerkeinstellungen für 2,4-GHz-WLAN an.**

1. Reduzieren Sie die Ausgangsleistung des Routers, falls möglich, (eine höhere Ausgangsleistung bedeutet nicht immer eine höhere Leistung), und deaktivieren Sie Beamforming.
2. Deaktivieren Sie alle lokalen Hotspots (einschließlich der Tethering-Rate für Smartphones).
3. Positionieren Sie PCs und Access Points in einer möglichst geringen Entfernung zueinander.

### So verringern Sie Interferenzen im 2,4-GHz-Frequenzband

**Ermitteln der Interferenzquelle**

Mikrowellengeräte, externe Displays, kabellose Lautsprecher, Kopfhörer und Videoübertragungsgeräte sind alle dafür bekannt, Interferenzen im 2,4-GHz-Frequenzbereich zu erzeugen.

**Kabel und USB-Dongles**

Externe Festplatten mit schlecht abgeschirmten Kabeln, Speichersticks und andere Arten von Kabeln (Koaxialkabel, Stromkabel, etc.) können Funksignale stören.

### Abschirmwirkungen, Dämpfung und Reflexionen

**Materialien, die für Gebäude und Büromöbel verwendet werden**

1. Beton mit Metallverstärkung, Tische aus Metall und Panzerglas haben eine sehr starke Abschirmwirkung gegenüber Funksignalen.
2. Wasser, Ziegel und einige Arten von Plastik haben eine durchschnittlich starke Abschirmwirkung gegenüber Funksignalen.
3. Andere Materialien wie Holz und Standardglas haben nur minimale Auswirkungen auf Funksignale.

**Reflektierende Oberflächen in Innenräumen**

Funksignale können von bestimmten Oberflächen reflektiert werden und zu abgeschwächten Signalen und Interferenzen führen. Das Aufrechterhalten einer direkten Sichtverbindung zwischen Routern und kabellosen Geräten kann dazu beitragen, dieses Problem zu verringern.

Dieser Informationsbericht von Cisco enthält nützliche Tipps für die Einrichtung und Verwaltung von WLAN-Netzwerken:

[Kurzanleitung zur WLAN-Fehlerbehebung](#)

## Verbinden über *Bluetooth*

Eine Alternativlösung zum Verbinden kabelloser Logi Bolt Geräte mit einem Laptop ist die Verwendung von *Bluetooth* Low Energy (BLE). Dies kann erforderlich sein, wenn der Host-Computer keine externen Anschlüsse hat.

Eine direkte *Bluetooth*-Verbindung ist ebenfalls praktisch, falls ein Benutzer seine Maus oder Tastatur mit mehreren Geräten gleichzeitig verbinden möchte. Beispielsweise könnte ein Benutzer eine Tastatur über den Logi Bolt-Empfänger mit seinem Laptop verbinden und gleichzeitig die Tastatur über *Bluetooth* mit einem Tablet oder Telefon verbinden. Einige Mäuse und Tastaturen von Logitech verfügen über *Easy-Switch*-Tasten, mit denen der Benutzer schnell zwischen diesen Geräten wechseln kann.



Logitech Ergo K860 Split Keyboard for Business and  
Logitech Ergo M575 Wireless Trackball for Business

Logitech-Geräte mit *Bluetooth*-Technologie können mit jedem Host-Computer verbunden werden, der über *Bluetooth* verfügt. Es wird kein USB-Empfänger benötigt, und Pairing funktioniert über das Betriebssystem des Computers.



### Eigenschaften einer direkten Verbindung über *Bluetooth*:

- Hohe Dichte: 37 Kanäle in *Bluetooth* Low Energy
- Immunität gegenüber WLAN: Wegen Frequenzsprüngen
- Zeit bis zum Wiederherstellen der Verbindung: >2 Sekunden (im Vergleich zu 300 ms für Logi Bolt USB-Empfänger)
- Pairing mit dem PC über das Betriebssystem: Im Vergleich zu einem gepairten Logi Bolt USB-Empfänger
- AES-128-CCM-Verschlüsselung des Signals zwischen dem Gerät und dem Computer
- Lange Akkulaufzeit: Wie bei allen Logitech Geräten aufgrund von Funktionen zur Optimierung des Stromverbrauchs, die in den Produkten integriert sind

## Das Versprechen von Logitech

Mit Logi Bolt hat es sich Logitech zum Ziel gesetzt, verbesserte Sicherheit auf Unternehmensniveau, eine zuverlässige Signalübertragung auch in Umgebungen mit einer hohen Dichte kabelloser Verbindungen und dank der Kompatibilität mit allen wichtigen Betriebssystemen und Plattformen eine einfache Bereitstellung und Verwaltung für IT-Abteilungen zu bieten.

Bei Fragen zu Logi Bolt oder zum technischen Support rufen Sie die folgende Website auf: [prosupport.logi.com](https://prosupport.logi.com)



## Anhang

Die folgenden USB-Hubs und Docking-Stationen wurden von Logitech für ihre Verwendung mit Logi Bolt getestet. USB-Empfänger in lauten Umgebungen. Logitech empfiehlt dringend, die Firmware dieser Geräte vor der Verwendung mit einem PC oder MacBook zu aktualisieren.

- Logitech Logi Dock
- Apple® USB-C Digital AV Multiport Adapter
- Belkin® 4-Port USB 3.0 Hub (F4U073)
- Belkin® 4-Port Powered Desktop Hub (F4U020)
- Belkin® Thunderbolt™ 3 Dock Core
- CalDigit® USB-C Pro Dock
- CalDigit® Thunderbolt™ 4 Element Hub
- Dell® Dock WD15
- Kensington® CHI000 USB-C 4-Port Hub
- Lenovo® ThinkPad Thunderbolt™ 3 Dock Gen 2
- Plugable® Thunderbolt™ 3 Dock with 60W Host Charging
- StarTech.com® Thunderbolt™ 3 Dock (TB3CDK2DP)
- Targus® Thunderbolt™ 3 8K Docking Station (DOCK221USZ)
- Transcend® HUB3
- VisionTek® VT4800 - Dual Display Thunderbolt™ 3
- WAVLINK® Thunderdock Pro/Thunderdock Pro III - Thunderbolt™ 3 Dual 4K Docking Station

[www.logitech.com](https://www.logitech.com)

Die *Bluetooth*®-Marke und -Logos sind eingetragene Marken von Bluetooth SIG, Inc. und werden von Logitech unter Lizenz verwendet. macOS und Apple sind Marken von Apple Inc., eingetragen in den USA und anderen Ländern. Windows ist eine in den USA und anderen Ländern eingetragene Marke der Microsoft Corporation. Alle anderen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Rechteinhaber.

©2022 Logitech. Logitech, Logi und deren Logos sind Marken oder eingetragene Marken von Logitech Europe S.A. oder deren Tochtergesellschaften in den USA und/oder anderen Ländern.

**logitech**®