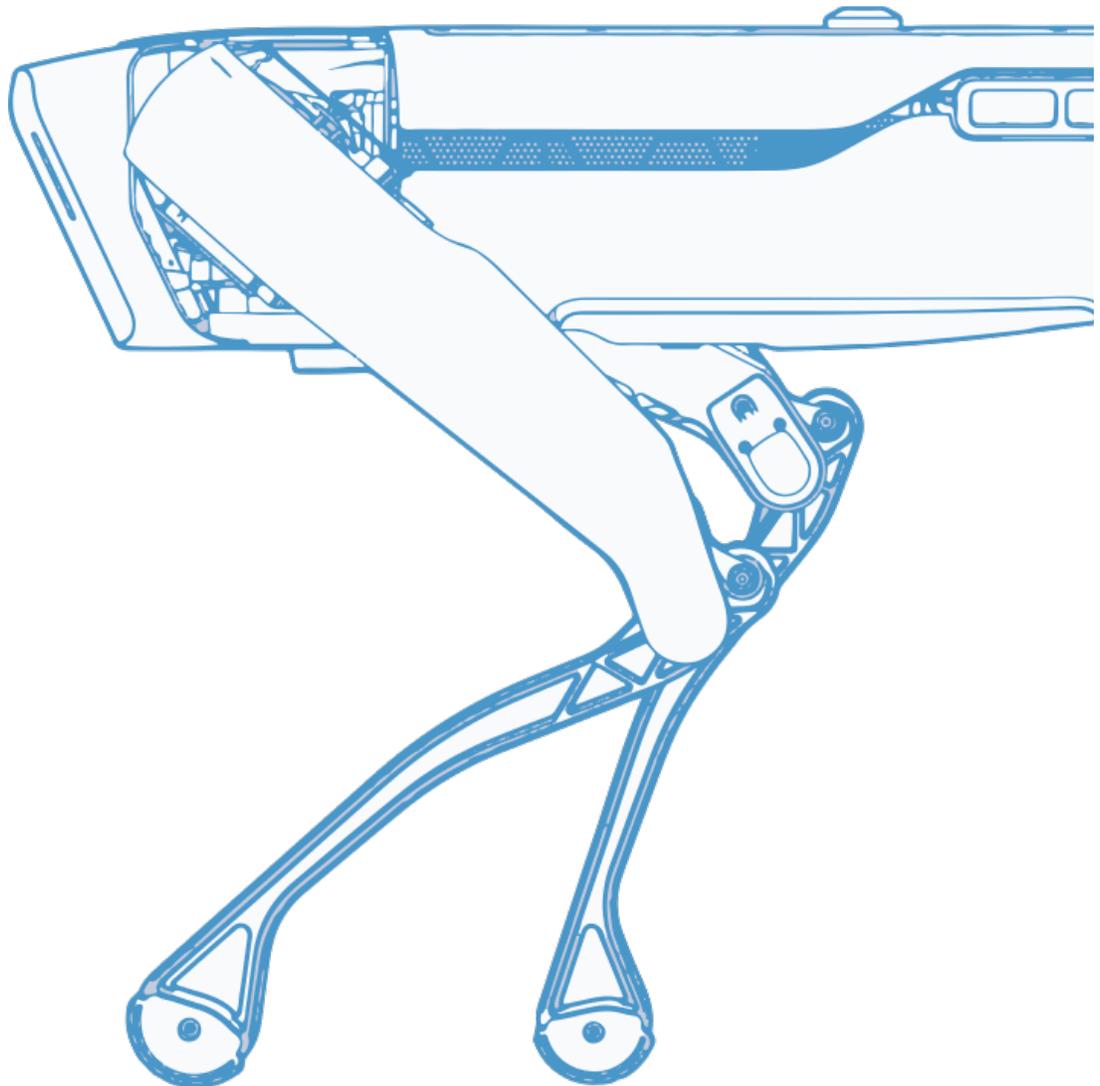


Bedienungsanleitung für Spot[®]

v1.1 – Originalanleitung



© Boston Dynamics, Inc. 2021
Alle Rechte vorbehalten

Version 1.1
April 2021

Boston Dynamics, Inc.
200 Smith Street
Waltham, MA 02451
USA

+1 617-868-5600

support@bostondynamics.com



Inhalt

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Einleitung | 7 |
| 1.1 | Herstellerangaben | 7 |
| 1.2 | Definition eines Spot-Benutzers..... | 7 |
| 1.3 | Definition eines Spot-Bedieners..... | 7 |
| 1.4 | Beschreibung der Maschine | 8 |
| 1.5 | Anatomie des Roboters..... | 8 |
| 1.6 | Technische Daten | 9 |
| 1.7 | Spot Explorer und Spot Enterprise | 10 |
| 2 | Produktsicherheit – Übersicht | 12 |
| 2.1 | Bestimmungsgemäßer Gebrauch..... | 12 |
| 2.2 | Umgebungseinschränkungen..... | 13 |
| 2.2.1 | Umgebungsbedingungen | 14 |
| 2.3 | Unsachgemäßer Gebrauch..... | 15 |
| 2.4 | Hinweise zur EMV..... | 16 |
| 2.4.1 | Hinweise zur Nutzung von Funkfrequenzen: | 16 |
| 2.4.2 | Laser | 16 |
| 2.5 | Geräusch..... | 17 |
| 3 | Transport, Handhabung und Lagerung..... | 18 |
| 3.1 | Transport..... | 18 |
| 3.2 | Sichere Handhabung | 19 |
| 3.2.1 | Sichere Bedingungen für die Handhabung von Spot..... | 19 |
| 3.2.2 | Quetschpunkte | 20 |
| 3.2.3 | Griffe..... | 20 |
| 3.2.4 | Korrektes Heben mit zwei Personen..... | 21 |
| 3.2.5 | PSA..... | 22 |
| 3.3 | Lagerung | 22 |
| 3.3.1 | Akkulagerung | 23 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 4 | Installation und Inbetriebnahme..... | 24 |
| 4.1 | Vor dem Einschalten..... | 24 |
| 4.2 | Vorbereitung | 24 |
| 4.3 | Spot-Roboterladungen..... | 25 |
| 4.3.1 | Beschreibung wesentlicher Zubehörelemente | 26 |
| 4.3.2 | Sicherheitsrelevante Ladungen | 26 |
| 4.3.3 | Befestigung von Ladungen..... | 27 |
| 4.3.4 | Konfiguration von Ladungen | 28 |
| 4.4 | Einrichtung und Laden des Akkus | 28 |
| 5 | Nutzung der Maschine..... | 30 |
| 5.1 | Spot-Steuerelemente am Roboter | 30 |
| 5.2 | Statusleuchten des Roboters..... | 31 |
| 5.3 | Spot-Tablet-Controller..... | 33 |
| 5.4 | Einschalten des Roboters | 33 |
| 5.5 | Betriebsmodi..... | 34 |
| 5.5.1 | Vermeidung von Hindernissen | 34 |
| 5.5.2 | Begehen von Treppen | 35 |
| 5.6 | Anhalten des Roboters..... | 36 |
| 5.6.1 | Manuelles Anhalten mit dem Controller..... | 36 |
| 5.6.2 | Anhalten während des Betriebs | 37 |
| 5.6.3 | Anhalten zum Schutz..... | 37 |
| 5.6.4 | Erneutes Starten nach Anhalten | 40 |
| 5.7 | Ausschalten von Spot..... | 40 |
| 6 | Wartung..... | 41 |
| 6.1 | Reinigung des Roboters | 41 |
| 6.2 | Reinigung des Spot Dock-Anschlusses | 41 |
| 6.3 | Neukalibrierung mit SpotCheck | 42 |



| | | |
|----------|--|-----------|
| 7 | Notfallsituationen | 43 |
| 7.1 | Feuer | 43 |
| 7.2 | Von Spot verursachte Personen- oder Sachschäden | 43 |
| 8 | Betriebsrestrisiko..... | 44 |
| 8.1 | Gefahrstoffe..... | 44 |
| 8.2 | Elektrische Gefahren: direkter/indirekter Kontakt mit stromführenden Teilen..... | 44 |
| 8.2.1 | Versehentliche Exposition mit hoher EMI oder hoher Spannung | 45 |
| 8.3 | Hinweise zu nichtionisierender Strahlung..... | 45 |
| 8.4 | Fortbewegungsrisiken..... | 46 |
| 8.4.1 | Versehentliche Einwirkungen | 46 |
| 8.4.2 | Unerwartete Bewegungen bei normaler Fortbewegung..... | 46 |
| 8.4.3 | Mögliche Gefahren beim Anhalten von Spot..... | 47 |
| 8.4.4 | Deaktivierter Zustand | 47 |
| 8.4.5 | Stabilitätsverlust und Stürze | 48 |
| 8.4.6 | Potenzieller Kontakt bei großer Entfernung vom Roboter | 49 |
| 8.4.7 | Kontaktrestrisiken | 50 |
| 8.5 | Quetschpunkte bei Fortbewegung | 51 |
| 8.6 | Risiken durch Änderung der Aufgabenprofile..... | 51 |
| 9 | Konformitätserklärung | 52 |
| 9.1 | EU-Konformitätserklärung..... | 52 |
| 9.2 | Gültigkeit der Erklärung..... | 53 |
| 9.3 | Kennzeichnung..... | 53 |



1 Einleitung

Dieses Dokument enthält wichtige Sicherheitsinformationen zum Spot-Roboter.

Eine verantwortungsvolle Nutzung verhindert Risiken für Bediener und umstehende Personen. Lesen Sie dieses Dokument aufmerksam durch und befolgen Sie die Anweisungen, um potenzielle Verletzungen bzw. Schäden am Roboter oder andere Sachschäden zu vermeiden.

Bitte lesen Sie das gesamte Dokument, bevor Sie Spot verwenden, und bewahren Sie es anschließend an einem gut zugänglichen Ort auf.

Die vollständige Benutzer- und Entwicklerdokumentation für die Spot-Roboterplattform sind beim [Boston Dynamics Support Center](#) erhältlich.

1.1 Herstellerangaben

Spot wird hergestellt von:

Boston Dynamics, Inc.
200 Smith Street
Waltham, MA 02451
USA

1.2 Definition eines Spot-Benutzers

Im Anwendungsbereich dieses Dokuments ist ein „Benutzer“ die Einheit, die Spot für den beabsichtigten Zweck verwendet und die für das Personal im Zusammenhang mit dem Betrieb des Roboters verantwortlich ist. Benutzer unterliegen den Arbeitsschutzvorschriften und müssen den Hersteller aktiv dabei unterstützen, Maßnahmen zur Minderung von Restrisiken umzusetzen.

1.3 Definition eines Spot-Bedieners

Im Anwendungsbereich dieses Dokuments ist ein „Bediener“ jede Person, die Spot unter der Verantwortung eines Benutzers bedient, wartet, reinigt, die Fehlersuche durchführt, einschließlich einer oder mehrerer Personen, von denen in angemessener Weise erwartet werden kann, dass sie sich im Umfeld von Spot aufhalten, auch wenn diese den Roboter nicht direkt bedienen. Die Bediener müssen in der korrekten Benutzung von Spot geschult sein.

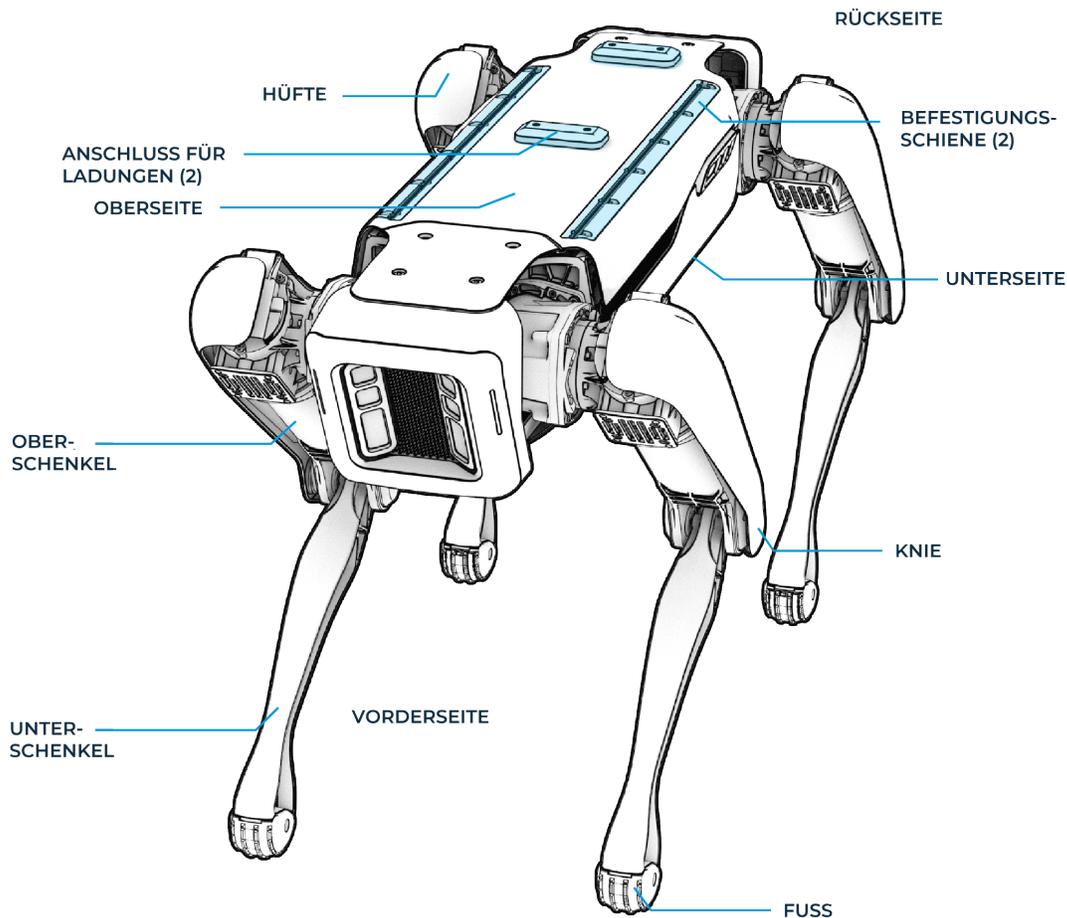
1.4 Beschreibung der Maschine

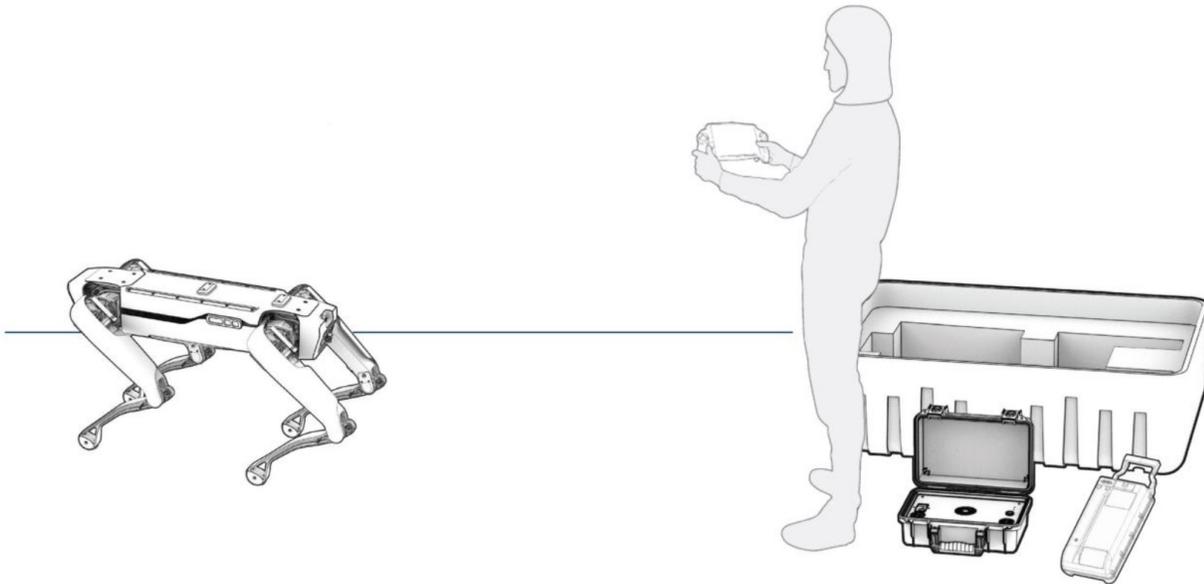
Spot ist ein vierbeiniger Roboter, der sich auf unterschiedlichem Gelände fortbewegen kann. Spot verwendet mehrere Sensoren und drei Motoren in jedem Bein, um sich in Innen- und Außenbereichen fortzubewegen, das Gleichgewicht zu halten und bestimmte Haltungen einzunehmen.



Ausführliche Informationen zu Gebrauch und Verhalten von Spot vermitteln Ihnen die Schulungs- und Sicherheitsvideos im [Boston Dynamics Support Center](#).

1.5 Anatomie des Roboters





Spot-Roboter, Bediener, Akkuladegerät, Transportbox und Akku

1.6 Technische Daten

| | |
|---|--|
| <p>Abmessungen des Roboters</p> <p>Länge: 1.100 mm</p> <p>Breite: 500 mm</p> <p>Höhe (stehend): 840 mm</p> <p>Höhe (sitzend): 191 mm</p> <p>Nettogewicht mit Akku: 31,7 kg</p> | <p>Akku</p> <p>Akkukapazität: 605 Wh</p> <p>Durchschnittliche Laufzeit (ohne Ladung): 90 Min.</p> <p>Standby-Zeit: 180 Min.</p> <p>Ladedauer: 120 Min.</p> <p>Gewicht: 4,2 kg</p> |
| <p>Akkuladegerät</p> <p>Eingangsspannung: 100–240 VAC, 50/60 Hz, max. 5,5 A</p> <p>Ausgang: 35–38,6 VDC, max. 7,2 A</p> <p>Betriebstemperatur: 0 °C bis 40 °C</p> | <p>Konnektivität</p> <p>Explorer: 2,4 GHz 802.11 b/g/n</p> <p>Enterprise: 2,4 GHz 802.11 b/g/n 5 GHz 802.11ac</p> <p>Gigabit-Ethernet</p> |

| | |
|--|--|
| <p>Geländesensorik</p> <p>Horizontales Sichtfeld: 360°</p> <p>Reichweite: 4 m</p> <p>Beleuchtung: > 2 Lux</p> <p>Kollisionsvermeidung: Hält einen festgelegten Abstand zu stationären Hindernissen</p> | <p>Fortbewegung</p> <p>Max. Geschwindigkeit: 1,6 m/s</p> <p>Max. Neigung: ±30°</p> <p>Max. Stufenhöhe: 300 mm</p> |
| <p>Ladungen</p> <p>Ladungen können mithilfe der dafür vorgesehenen Schienen und Anschlüsse an Spot befestigt und mit ihm verbunden werden.</p> | <p>Umgebung</p> <p>Schutz vor eindringendem Wasser/Schmutz: IP54</p> <p>Betriebstemperatur: -20 °C bis 45 °C</p> <p>Betriebsfeuchtigkeit: 0 bis 70 % RH</p> |

1.7 Spot Explorer und Spot Enterprise

Es gibt zwei Spot-Ausführungen: Explorer und Enterprise.

| Funktion | Spot Explorer | Spot Enterprise |
|---|-------------------------------------|---|
| Selbstladefunktion | Nicht verfügbar | Inklusive Spot Dock* |
| Automatisches Gehen/ GraphNav | 1 km Aufgabenkartengrenze gesamt | Unbegrenzte Aufgabenlänge |
| Automatische Diagnose- protokollierung | Keine Deaktivierungsoption | Deaktivierungsoption |
| WLAN | 2,4 GHz 802.11 b/g/n | 2,4 GHz und 5 GHz 802.11 b/g/n und 802.11ac |
| Ladungsleistung | Immer ein | Statusumschaltung über Tablet oder API |
| Highspeed-Aufgabendaten- Offloading | Nicht verfügbar | Schnelles Offloading von Aufgabendaten über Spot Dock-Ethernet-Verbindung |

* Benutzer und Bediener von Spot Enterprise sollten die *Spot Dock-Bedienungsanleitung* im [Boston Dynamics Support Center](#) konsultieren, um sich ausführlich zu Installation und Einrichtung des Spot Dock zu informieren.



Eigenschaften des Spot-Roboters:

- Spot ist ein selbst angetriebener (akkubetriebener) vierbeiniger Roboter.
- Der Roboter verwendet integrierte Sensoren zur Erkennung der Umgebung.
- Der Roboter verwendet komplexe Steueralgorithmen, um das Gleichgewicht zu halten und zu navigieren.
- Die Funktionen von Spot können mit verschiedenen Ladungen erweitert werden.
- Spot ist nicht in der Lage, Personen zu tragen.
- Spot wird ohne eine physische Verbindung wie z. B. ein Kabel zwischen den Steuergeräten und der Maschine ferngesteuert.

2 Produktsicherheit – Übersicht

Spot ist ein vierbeiniger Roboter mit dynamischem Gleichgewichtssystem und komplexer Steuerungsmethodik.

| | |
|---|--|
|  | <p>Spot ist ein mobiler Roboter, der sich mit einem hohen Grad an Autonomie fortbewegt. In Bewegung kann sich der Roboter unerwartet verhalten und von geplanten Laufwegen oder Bewegungen abweichen.</p> <p>Lassen Sie beim Betreiben von Spot stets Vorsicht walten. Lesen Sie die Informationen in diesem Dokument aufmerksam durch und folgen Sie allen Empfehlungen.</p> |
|  | <p>Die aufrechte und/oder das Gleichgewicht haltende Position kann nur mit aktiver Steuerung erreicht werden.</p> <p>Aktive Steuerung garantiert jedoch keinen stabilen Stand.</p> <p>Die Stabilität ist außerdem immer abhängig von den Bedingungen des Untergrunds und der Umgebung. Diese Bedingungen sind nicht vollständig vorhersehbar und Spot kann unerwartet stürzen.</p> <p>Lassen Sie beim Betreiben von Spot stets Vorsicht walten. Lesen Sie die Informationen in diesem Dokument aufmerksam durch und folgen Sie allen Empfehlungen.</p> |
|  | <p>Spot ist als Maschine für die in diesem Kapitel beschriebenen Zwecke und Funktionen vollständig ausgestattet. Bedingungen für wesentliche Änderungen der Maschine sind in Kapitel 9 aufgeführt.</p> <p>Boston Dynamics empfiehlt Benutzern, eine vollständige Risikobewertung ihrer Anwendung vorzunehmen.</p> |

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Spot ist vorbehaltlich einschränkender Bedingungen und der Vorbereitung durch den Benutzer nach einer Begehung der voraussichtlichen oder vorgesehenen Umgebung für den Einsatz als Fortbewegungs- oder Inspektionsgerät in industriellen oder kontrollierten Umgebungen vorgesehen.



Spot ist nicht für kooperative Anwendungen vorgesehen, bei denen es abgesehen von Einrichtung, Konfiguration oder Roboterzustandsüberwachung zu Kontakt zwischen Personen kommen kann. Spot darf ausschließlich in besonderen Bereichen genutzt werden, zu denen der Zugang beschränkt ist oder die für Bediener klar begrenzt sind.

Spot kann durch ordnungsgemäß geschulte Bediener ferngesteuert oder nach Konfiguration oder Programmierung durch eine qualifizierte Fachkraft autonom eingesetzt werden.

Soll die Fortbewegung voraussichtlich autonom oder unter Aufsicht einer Gegenstelle in weitgehend unbeaufsichtigten Bereichen erfolgen, dürfen keine Personen anwesend bzw. nur selten oder zufällig und selten anwesend sein.

Spot kann Ladungen tragen. Ladungen sind Zubehörelemente mit besonderem Zweck, die von Spot angetrieben werden können und eine bestimmte Funktion erfüllen, die Fortbewegung des Roboters beeinflussen oder Spot aktiv steuern.

Ladungen, die den bestimmungsgemäßen Gebrauch von Spot erweitern oder verändern, sind nicht durch diese Anleitung abgedeckt und als wesentliche Änderung des Roboters zu betrachten. Siehe [9 Konformitätserklärung](#).



Die Verwendung von Ladungen und die Art der Steuerungsfunktionen durch Ladungen können Gefahren verursachen. Benutzer müssen den bestimmungsgemäßen Gebrauch von an Spot angebrachten Zubehörelementen und die Wirkung gängiger Steuerungsfunktionen überprüfen.

2.2 Umgebungseinschränkungen

Im Rahmen dieses Dokuments handelt es sich bei einer „industriellen Umgebung“ um einen Arbeitsplatz, zu dem nicht geschulte Benutzer keinen Zugang haben.

Industrielle Umgebungen können strukturiert oder halbstrukturiert sein, vorausgesetzt, das Layout, die Infrastruktur und die Hardware innerhalb der Umgebung haben einen bestimmten Zweck. Es kann erwartet werden, dass Benutzer Elemente des Layouts oder der Objekte als Teil des Prozesses kennen oder vorhersehen.

Die Benutzer sind für den Zustand der Betriebsumgebung verantwortlich. Die Benutzer müssen insbesondere Folgendes sicherstellen:

- Es muss ein Arbeitsbereich für Spot abgegrenzt werden und alle Bediener und Umstehenden in unmittelbarer Nähe des Roboters müssen vor der Verwendung über diesen Bereich in Kenntnis gesetzt werden.
- Personen, die Spot bedienen und beaufsichtigen, müssen mit den Sicherheitsrichtlinien des Arbeitgebers zur Verwendung persönlicher Schutzausrüstung (PSA) vertraut sein.

- Der Zugang zur industriellen Umgebung ist nur für Erwachsene zulässig, die dort arbeiten und über die Inhalte dieses Dokuments informiert wurden.
- Öffentliche Bereiche, die der Zugangsbeschränkung nicht entsprechen und nicht von geschulten Bedienern kontrolliert werden, sind ausgeschlossen.
- Ungeschultes Personal und Kinder sind von der industriellen Umgebung ausgeschlossen.
- In Forschungslaboren oder temporären Einrichtungen ist die Verwendung unter der Voraussetzung zulässig, dass alle Bedingungen und Einschränkungen erfüllt sind.

2.2.1 Umgebungsbedingungen

Umgebungsbedingungen können beim Betreiben des Roboters Gefahren verursachen. Die Umgebung muss vorbereitet und auf bekannte Einschränkungen hin überprüft werden.

| Umgebungsbedingungen | Gefahr |
|--|--|
| Klippenränder | <p>Spot ist nicht in der Lage, das Ausmaß plötzlich endender Laufoberflächen oder negativer Hindernisse wie z. B. Löcher zu erkennen, die größer als eine Treppenstufe sind.</p> <p>Offene, tiefe Kanten („Klippenränder“) müssen mithilfe von Blockaden, Schutzvorrichtungen, Netzen oder anderen Infrastrukturkomponenten gesperrt werden, die größer als 300 mm sind.</p> |
| Sand, Staub und Flüssigkeiten | <p>Spot kann sich auf Sand, Staub und Flüssigkeiten fortbewegen, die Laufoberflächen teilweise bedecken. Besonders rutschige Materialien oder runde Partikeln können jedoch die Stabilität des Roboters beeinträchtigen.</p> <p>Betreiben Sie den Roboter nicht, wenn die Umgebung vollständig oder weitgehend mit rutschigen Materialien bedeckt ist.</p> |
| Schnüre/Kabel | <p>Schnüre und Kabel sind für Spot schwer zu erkennen und können dazu führen, dass die Spot-Beine stolpern oder sich verfangen.</p> <p>Sorgen Sie dafür, dass sich im Weg des Roboters keine Kabel oder Schnüre befinden.</p> |
| Transparente, verspiegelte oder sehr helle Oberflächen | <p>Betreiben Sie Spot nicht an oder in der Nähe transparenter, verspiegelter oder sehr heller Gegenstände.</p> <p>Transparente, gespiegelte/spiegelnde oder sehr helle Gegenstände können die Spot-Sensoren beeinträchtigen oder stören. Achten Sie darauf, dass alle Elemente in der Betriebsumgebung strukturierte Oberflächen haben.</p> |



| Umgebungsbedingungen | Gefahr |
|---|--|
| Instabile oder sich bewegende Laufoberflächen | Spot kann sich nicht auf seine Sensoren verlassen, wenn die Bodenfläche nicht stabil ist. Betreiben Sie Spot nicht auf sich bewegenden Oberflächen wie Aufzügen, Rolltreppen, Laufbändern und Rampen sowie auf Fahrzeugen oder Booten. Der Transport auf einer sich bewegenden Plattform ist zulässig, wenn sich der Roboter im Sperrmodus befindet. |
| Starke Neigungen | Betreiben Sie Spot nicht auf Flächen mit einer Neigung von mehr als +/-30 Grad. |
| Zu hohe Stufen | Stufen müssen innerhalb der Maße von 175 x 255–280 mm liegen. Die maximale Höhe beträgt 300 mm. |
| Lichtverhältnisse | Betreiben Sie Spot nicht, wenn Lichtquellen weniger als 2 Lux liefern. |
| Betriebstemperatur | Betreiben Sie Spot nicht bei Temperaturen unter -20 °C und über 45 °C. |

2.3 Unsachgemäßer Gebrauch

Die folgenden Verhaltensweisen von Benutzern und Bedienern sind für den Betrieb und zur Ausführung eines Auftrags und Erreichen eines Produktionsziels nicht notwendig und stellen keine bestimmungsgemäße Verwendung dar.

- Das Betreten oder Verbleiben innerhalb eines beschränkten Bereichs, der für den Betrieb von Spot ausgewiesen wurde, zu anderen Zwecken als dem Einrichten oder Aufzeichnen von Aufgaben
- Annäherung oder Aufenthalt in der Nähe von Spot während des Betriebs, um den Roboter zu beobachten
- Versuch, auf sich bewegende Gelenke oder andere Komponenten des Roboters zuzugreifen, während Spot in Betrieb ist
- Versuch der Kontaktaufnahme mit dem Roboter bei beginnender Instabilität, um den Ablauf der Ereignisse zu verändern, einschließlich Versuchen, durch Greifen, Halten oder Stützen Stürze zu verhindern
- Transport von Personen oder Tieren
- Transport von Gefahrstoffen
- Absichtliche Schadensverursachung an anderen Personen mithilfe des Roboters bzw. an dem Roboter montierter Ladungen

- Verwendung zu illegalen Zwecken
- Verwendung als Kletterhilfe
- Verwendung in explosionsgefährdeten Umgebungen
- Verwendung außerhalb der vorgesehenen Umgebungsbedingungen

| | |
|---|--|
|  | Jeder unsachgemäße Gebrauch des Roboters kann zu schweren Personen- oder Sachschäden führen. |
|---|--|

2.4 Hinweise zur EMV

Spot wurde auf die Erfüllung der EMV-Anforderungen nach den Standards für Schwerindustrienumgebungen getestet. Der Roboter sollte EMV-Störungen standhalten, die in industriellen Umgebungen üblich sind.

| | |
|--|---|
|  | Die Verwendung von Spot in Umgebungen mit EMV-Störungen, die größer sind als die getesteten, kann zu unregelmäßigem und unkontrolliertem Verhalten von Spot führen. |
|--|---|

Spot wurde nach den industriellen EMV-Prüfnormen EN IEC 61000-6-4 und 61000-6-2 geprüft.

2.4.1 Hinweise zur Nutzung von Funkfrequenzen:

Spot verwendet WLAN-Funk, der den Anforderungen gemäß der Richtlinie 2014/53/EU (Radio Equipment Directive, RED) entspricht. Des Weiteren wurde Spot gemäß den entsprechenden RED-Standards für Funkgeräte getestet.

2.4.2 Laser

Der Spot-Roboter umfasst fünf Stereokamerasysteme, die ein Laserprojektionssystem der Klasse I enthalten.



Dieses Produkt ist als Laser-Produkt der Klasse 1 nach EN/IEC 60825-1, Ausgabe 2 (2007) und Ausgabe 3 (2014), klassifiziert.



Manipulieren oder ändern Sie keinesfalls die Laserkomponenten des Spot-Roboters. Andernfalls kann es zur Exposition gegenüber gefährlicher Strahlung kommen. Die Verwendung von Steuerungen oder Einstellungen oder die Durchführung von Verfahren, die nicht in diesem Dokument angegeben sind, kann ebenfalls zu einer gefährlichen Strahlenbelastung führen.

2.5 Geräusch

Die von Spot erzeugten Luftschallemissionen werden durch die Umgebung bestimmt, in der Spot eingesetzt wird.

Spot ist beim Gehen über einen Teppichboden bedeutend leiser als beim Hinaufgehen von Metalltreppen. Vor der regulären Inbetriebnahme von Spot müssen Benutzer mit den EH&S-Mitarbeitern klären, ob aufgrund der von Spot in seiner Arbeitsumgebung erzeugten Geräusche zusätzliche PSA erforderlich ist.

3 Transport, Handhabung und Lagerung

3.1 Transport

Spot wird in zwei maßgefertigten Boxen transportiert, die ausschließlich für den Roboter und die zugehörigen Komponenten bestimmt sind.

HINWEIS

Entsorgen Sie die Transportboxen nicht, nachdem Sie Spot herausgenommen haben. Die Boxen sind für den Transport des Roboters und seines Zubehörs sowie für die Rücksendung zur Wartung an Boston Dynamics vorgesehen.

Transportbox für den Roboter

Länge: 927 mm

Breite: 546 mm

Höhe: 464 mm

Leere Transportbox: 47,6 kg

Gesamtgewicht: 80,1 kg

Transportbox für Akku/Netzteil

Länge: 559 mm

Breite: 432 mm

Höhe: 267 mm

Leere Transportbox: 9,2 kg

Gesamtgewicht (ein Akku): 18,1 kg

Gesamtgewicht: (zwei Akkus): 22,7 kg





3.2 Sichere Handhabung

Betriebs- und Sicherheitsanweisungen zum Umgang mit Spot wurden in einer Reihe von Schulungsvideos zusammengestellt.

| | |
|--|--|
| | <p>Im Boston Dynamics Support Center steht eine Reihe von Schulungsvideos mit ausführlichen Informationen und visuellen Verfahrensbeschreibungen zur Verfügung:</p> <ul style="list-style-type: none">• Spot Safety: Safe Handling (Sicherer Umgang mit Spot) <p>Achten Sie insbesondere auf die folgenden Punkte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sichere Bedingungen für die Handhabung (Stromanschluss prüfen)• Quetschpunkte (Lage und richtiges Heben des Roboters)• Griffe (Lage und Heben des Roboters)• Korrektes Heben mit zwei Personen (Verfahren mit visueller Darstellung) |
|--|--|

Ausführliche Informationen zum sicheren Umgang mit dem Spot Dock enthält die *Spot Dock-Bedienungsanleitung* im [Boston Dynamics Support Center](#).

3.2.1 Sichere Bedingungen für die Handhabung von Spot

Für die sichere Handhabung des Roboters gibt es zwei Zustände:

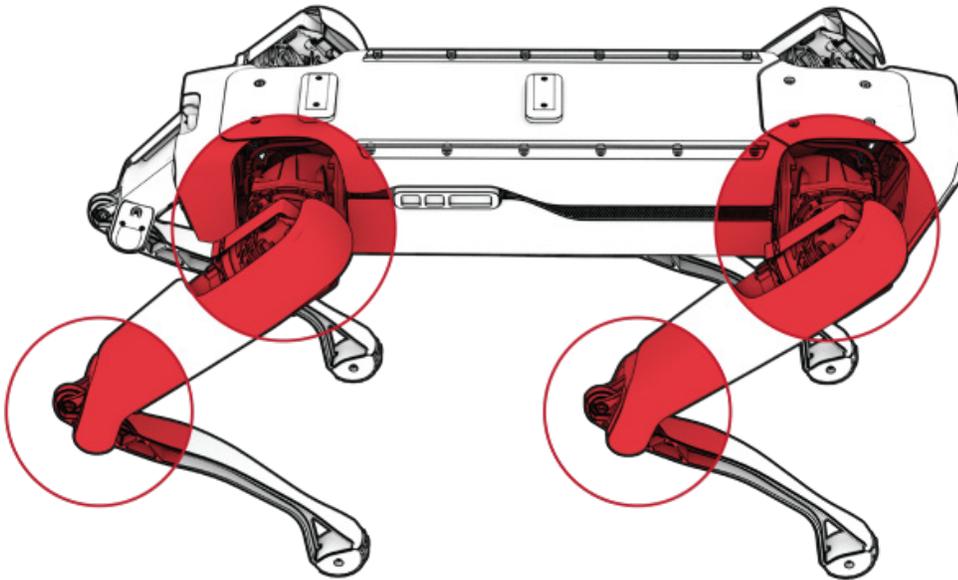
- Power OFF (AUS)
- Power ON (EIN), Motorsperre

Informationen zum sicheren Abschalten des Roboters finden Sie unter [5.6 Anhalten des Roboters](#).

| | |
|--|---|
| | <p>Wird der Roboter im eingeschalteten Zustand gehoben, führt dies zu unerwarteten Bewegungen, da der Roboter versucht, sein Gleichgewicht wiederherzustellen. Fassen Sie Spot nur an, wenn die Motoren gesperrt sind oder der Roboter ausgeschaltet ist.</p> |
|--|---|

3.2.2 Quetschpunkte

In den Gelenken von Spot können sich Finger und andere Körperteile einklemmen und lose Kleidung, lange Haare und Schmuck verfangen.



Gefahrenzonen mit Quetschpunkten

3.2.3 Griffe

Spot verfügt an jedem Hüftgelenk über einen Griff. Nutzen Sie diese, um den Roboter hochzuheben, zu tragen und herumzudrehen.

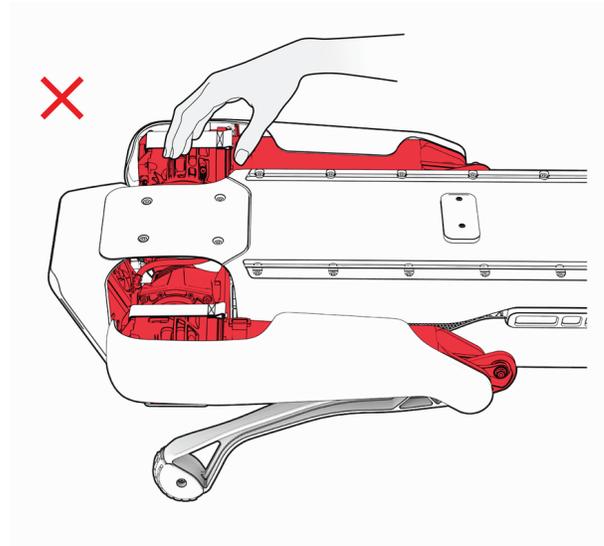
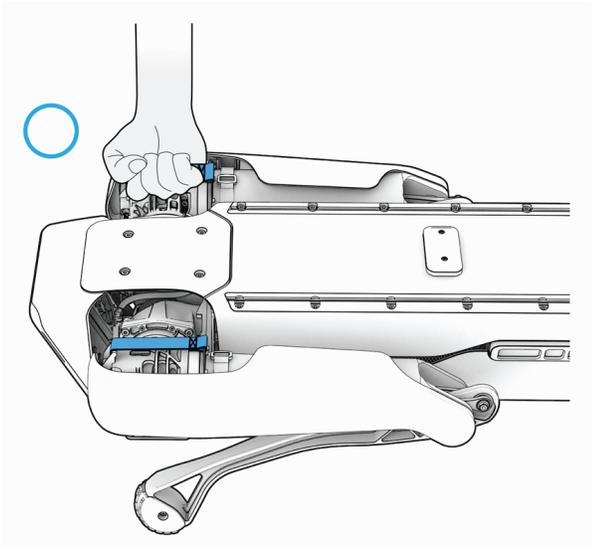


Fassen Sie niemals an die Kniegelenke. Seien Sie vorsichtig, wenn Sie Spot absetzen oder die Beine schließen.

Greifen Sie nur an das Hüftgelenk, wenn Sie die Griffe benutzen. Ballen Sie beim Greifen der Griffe Ihre Hände zu Fäusten, um Quetschungen an Ihren Fingern zu vermeiden.

Bei der Verwendung der Griffe können Hände und Finger eingequetscht werden.

Ballen Sie daher stets beide Hände zu Fäusten. Strecken Sie Ihre Finger nicht aus, um mögliche Quetschungen zu vermeiden.



Verwenden Sie die Griffe, um Quetschpunkte zu vermeiden.



Um die Quetschpunkte zu vermeiden, sollten Sie Spot niemals mit ausgestreckten Fingern tragen.

3.2.4 Korrektes Heben mit zwei Personen

Spot ist relativ schwer (32 kg). Daher kann das Tragen besonders mit angefügten Ladungen umständlich sein. Nutzen Sie die Griffe und halten Sie sich an die Vorsichtsmaßnahmen zum sicheren Heben. Heben Sie Spot immer zu zweit – eine Person vorne und eine hinten.

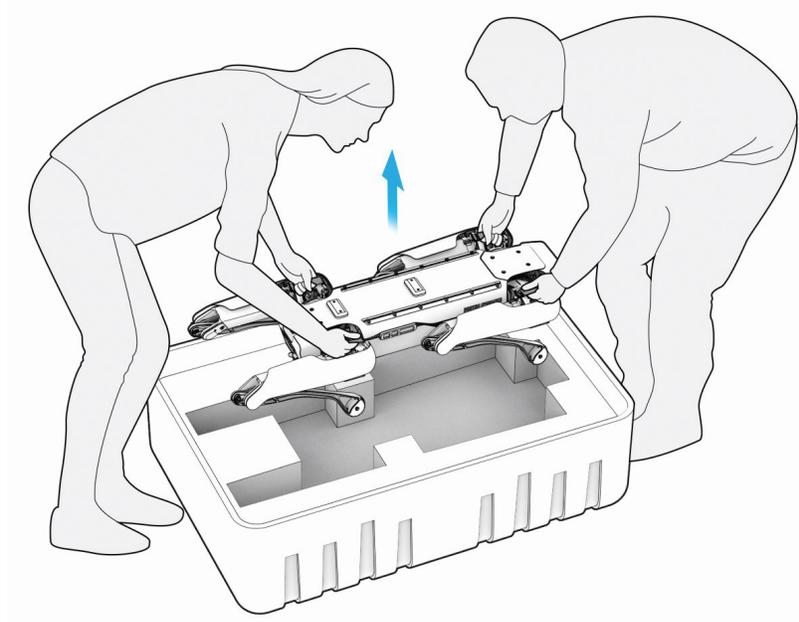


Im [Boston Dynamics Support Center](#) steht eine Reihe von Schulungsvideos mit ausführlichen Informationen und visuellen Verfahrensbeschreibungen zur Verfügung:

- Spot Operation: Spot Startup (Starten von Spot)

Achten Sie in diesem Video besonders auf die folgenden Punkte:

- Heben von Spot mit zwei Personen
- Sichere Greifpunkte bei nicht gesperrten Beinen (Endsegment)
- Nutzen der Griffe an den Hüften



Heben mit zwei Personen

3.2.5 PSA

Bei der Handhabung von Spot wird neben der für Bediener in industriellen Umgebungen erforderlichen PSA keine zusätzliche PSA benötigt. Das Tragen von Sicherheitsschuhen wird jedoch empfohlen.

3.3 Lagerung

Lagern Sie Spot an einem trockenen Ort mit ausreichender Temperaturkontrolle. Spot kann bei Temperaturen zwischen -30 °C und 40 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 30 % und 70 % sicher gelagert werden.



3.3.1 Akkulagerung



Im [Boston Dynamics Support Center](#) steht eine Reihe von Schulungsvideos mit ausführlichen Informationen und visuellen Verfahrensbeschreibungen zur Verfügung:

- Spot Safety: Battery and Charging (Spot-Sicherheit: Akku und Ladevorgang)

Achten Sie in diesem Video besonders auf die folgenden Punkte:

- Entnahme und Überprüfung der Akkus durch vorsichtiges Inspizieren des Akkufachs
- Handhabung des Akkus

- Lagern Sie den Akku zwischen -30 °C und 25 °C .
- Bediener von Spot sollten eine Sicherheitsrichtlinie für die Akkulagerung und das Laden von Akkus entwickeln, die den Branchenstandards und den örtlichen Vorschriften entspricht.
- Entfernen Sie den Akku während des Transports oder der Lagerung aus dem Roboter.

HINWEIS

Entfernen Sie den Akku, wenn Sie Spot nicht verwenden. Boston Dynamics empfiehlt, Spot in der mit dem Roboter gelieferten Transportbox aufzubewahren.

4 Installation und Inbetriebnahme

Da es sich bei Spot um einen mobilen Roboter handelt, benötigt er keine speziellen strukturellen Hardware- oder Installationsvorrichtungen wie spezielle Verankerungsmechanismen, Antivibrationsplatten usw.

4.1 Vor dem Einschalten

Der Benutzer muss dafür sorgen, dass Bediener, Umstehende und alle involvierten Personen an Schulungen zum sicheren Umgang mit Spot teilnehmen und dass der Betrieb von Spot niemanden in Gefahr bringt.

Benutzer und Bediener von Spot Enterprise sollten die *Spot Dock-Bedienungsanleitung* im [Boston Dynamics Support Center](#) konsultieren, um sich ausführlich zu Installation und Einrichtung des Spot Dock zu informieren.

HINWEIS

Alle Bediener (Personen, die sich in der Nähe von Spot aufhalten, den Roboter aktiv nutzen oder ihn beaufsichtigen) sind Gefahren ausgesetzt.

Spot ist nicht für Aufgaben vorgesehen, die einen Betrieb in unmittelbarer Nähe von Personen erfordern.

4.2 Vorbereitung

Allgemeine Anweisungen zur Einrichtung von Spot werden in einer Reihe von Schulungsvideos veranschaulicht.



Im [Boston Dynamics Support Center](#) steht eine Reihe von Schulungsvideos mit ausführlichen Informationen und visuellen Verfahrensbeschreibungen zur Verfügung:

- Separation distances from Spot (Mindestabstände zu Spot)
- Spot set up and safe handling (Einrichtung und sichere Handhabung von Spot)



| | |
|--|--|
| | <p>Stellen Sie vor der Einrichtung von Spot sicher, dass um ihn herum genügend Platz für die sichere Bedienung vorhanden ist.</p> <p>Bereiten Sie den Roboter auf einer festen, ebenen, sauberen Oberfläche vor.</p> <p>Prüfen Sie vor der Bedienung, dass ein Sicherheitsabstand von 2 m eingehalten werden kann.</p> |
|--|--|

4.3 Spot-Roboterladungen

Ladungen sind Zubehörelemente, die an den Befestigungsschienen angebracht werden können. Über die Ladungsanschlüsse können sie mit Strom- und Datenleitungen verbunden werden.

| Ladungstyp | Eigenschaften |
|------------------------------|---|
| Passive Ladungen | Sensorik- und Signalverarbeitungszubehör ohne Antrieb, das über die Spot-Stromversorgung (Akku) betrieben wird. |
| Aktive Ladungen | Zubehör mit von Spot unabhängigem Bewegungsantrieb. Aktives Zubehör kann unabhängig oder über Datenschnittstellen gesteuert und über die Spot-Stromversorgung (Akku) oder eigene Quellen betrieben werden. |
| Strahlung abgebende Ladungen | Strahlung ist als hochfrequente (HF) oder optische Energie definiert. HF-Sender sind Geräte wie Funksender (WLAN, Bluetooth usw.) oder digitale Geräte, die unbeabsichtigt Strahlung abgeben. Optische Strahlung abgebende Vorrichtungen sind Laser oder LED-Geräte, die optische Energie abgeben können, die die gemäß Klasse 1 nach IEC 60825-1:2014 überschreitet. |

| | |
|--|---|
| | <p>Spot wurde für die IEC-EMV-Industriestandards getestet. Ladungen, die Strahlung in einer Größenordnung abgeben, die die Grenzen überschreitet, für die Spot getestet wurde, können auf gefährliche Weise den Roboter beschädigen und seine Leistung beeinträchtigen.</p> <p>Boston Dynamics haftet nicht für Schäden durch Strahlung abgebende Ladungen.</p> |
|--|---|

4.3.1 Beschreibung wesentlicher Zubehörelemente

| Ladungseigenschaften | Ladungstyp |
|--|------------------|
| Zubehör mit geringfügigen Bewegungen, die eine zu vernachlässigende Wirkung auf Geometrie, Bewegungshüllkurve und Massenverteilung von Ladungen haben, beispielsweise kleine Schwenk-Neige-Kameras oder Rotationsscanner | Passive Ladungen |
| Zubehör, das gesicherte Eingabe- oder Not-Aus-Vorrichtungen bereitstellt | Passive Ladungen |
| Zubehör mit direkter Einwirkung auf Steuerung und Verhalten von Spot über Signal- oder Stromversorgungsschnittstellen | Aktive Ladungen |
| Spot-Arm | Aktive Ladungen |
| Alle Boston Dynamics-Ladungen | Passive Ladungen |

4.3.2 Sicherheitsrelevante Ladungen

Folgende Arten von Ladungen können den bestimmungsgemäßen Gebrauch von Spot ändern. Das aus Spot und Ladung bestehende Robotersystem ist als anderes Produkt, andere Funktion oder andere Anwendung zu betrachten:

- alle aktiven Ladungen
- passive, aktive und Strahlung abgebende Ladungen, die über Datenkanäle oder Signale mit externen Vorrichtungen verbunden sind und an externen Vorrichtungen Funktionen auslösen können
- Strahlung abgebende Ladungen, die die regionalen EMV- oder Lasersicherheitsanforderungen für industrielle Umgebungen nicht erfüllen

Spot mit sicherheitsrelevanten Ladungen muss entsprechend den Vorschriften des Landes in Betrieb genommen werden, in dem Spot eingesetzt wird.



| | |
|---|--|
|  | <p>Werden Spot sicherheitsrelevante Ladungen hinzugefügt, muss eine vollständige Risikobewertung vorgenommen werden.</p> <p>Wird Spot eine sicherheitsrelevante Ladung hinzugefügt, gilt die von Boston Dynamics ausgestellte Konformitätserklärung für Spot nicht länger. Der Benutzer haftet für die Durchführung einer Risikobewertung und die Überprüfung auf die fortgesetzte Konformität mit den geltenden Sicherheits-, Maschinen-, EMV- und Funkregelungen. Siehe 9 Konformitätserklärung.</p> |
|---|--|

4.3.3 Befestigung von Ladungen

Das Ladungsgewicht für Spot ist auf 14 kg begrenzt.

Vollständige Informationen zu den Anforderungen für die Befestigung von Ladungen finden Sie hier:

- [Payload Developer Guide \(Ladungsentwicklerleitfaden\)](#) im [Spot SDK](#)
- [Boston Dynamics Support Center](#)

Kombinierte Ladungen dürfen das zulässige Höchstgewicht von 14 kg nicht überschreiten.

| | |
|---|---|
|  | <p>Unter Umständen toleriert Spot für kurze Zeitabschnitte schwerere Ladungen, ohne dass sich dies direkt (gefährlich) auswirkt. Zu schwere Ladungen können zu plötzlichen Störungen wie Stürzen oder unerwarteten Bewegungen führen.</p> |
|---|---|

| | |
|---|--|
|  | <p>Die Befestigung passiver Ladungen an Spot kann die Stabilität des Roboters beeinflussen. Ladungen müssen vor dem Einsatz validiert und getestet werden.</p> |
|---|--|

4.3.4 Konfiguration von Ladungen

Ausführliche Informationen zur Konfiguration von Ladungen enthält die Spot-Ladungsdokumentation im [Boston Dynamics Support Center](#).

| | |
|--|--|
|  WARNUNG | Falsch konfigurierte Ladungsparameter können zu Gleichgewichtsstörungen und Stabilitätsverlust führen. |
|--|--|

| | |
|---|---|
|  | Ausführliche Informationen enthalten die Spot-Ladungsdokumentation im Boston Dynamics Support Center und die Spot-SDK-Dokumentation . |
|---|---|

4.4 Einrichtung und Laden des Akkus

Spot wird von einem herausnehmbaren Lithium-Ionen-Akku gespeist. Der Akku kann sowohl eigenständig über das Akkuladegerät des Roboters als auch in den Roboter eingesetzt aufgeladen werden.

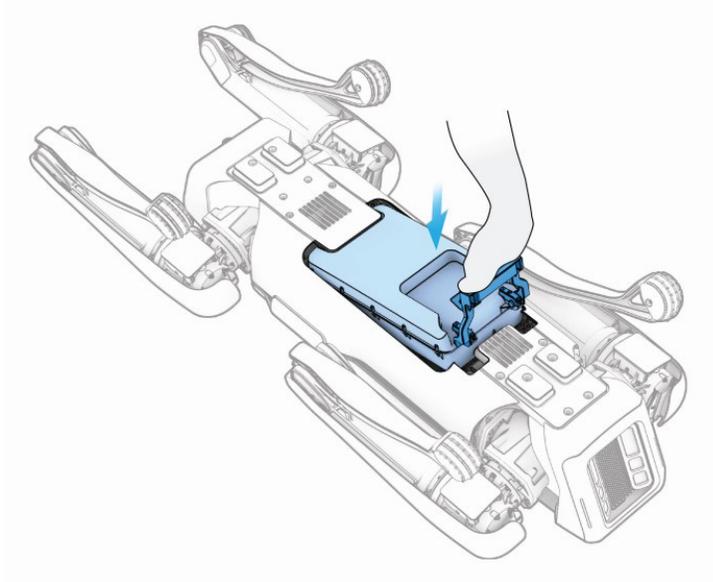
Bei Nichtgebrauch muss der Roboterakku aus dem Roboter entnommen werden.

| | |
|--|--|
|  WARNUNG | Der Akku darf nicht kurzgeschlossen, verbrannt, zerlegt, in Flüssigkeiten getaucht, durchstoßen, zerquetscht, fallen gelassen oder beschädigt werden. Versuchen Sie nicht, Feuer im Zusammenhang mit dem Akku zu löschen. Begeben Sie sich in Sicherheit und rufen Sie die Feuerwehr. Brennende Akkus erzeugen giftige Dämpfe und können nicht mit herkömmlichen Feuerlöschern oder Wasser gelöscht werden. |
|--|--|

Laden Sie den Akku ausschließlich mit dem von Boston Dynamics bereitgestellten Ladegerät.



Während Spot auf dem Rücken liegt, schieben Sie den Akku mit der Seite ohne die Griffe in das hintere Ende des Akkufachs und verriegeln Sie den Griff. Der Akku muss ordnungsgemäß verriegelt sein.



Einsetzen des Akkus



So verringern Sie das Risiko von Stromschlag und Brand:

- Verwenden Sie eine ordnungsgemäß geerdete Steckdose. Verwenden Sie keine Erdungsadapter oder Ersatzstecker.
- Berühren Sie keine nicht isolierten Teile des Ausgangssteckers oder der Batteriepole.
- Öffnen oder zerlegen Sie das Ladegerät nicht.
- Verwenden Sie das Gerät nicht, wenn das Netzkabel beschädigt ist.

Betreiben Sie das Ladegerät unter den folgenden Bedingungen:

- Laden Sie den Akku bei: 0 °C bis 40 °C.
- Eingang: 100–240 VAC, Frequenz 50/60 Hz, Strom 5,5 A
- Max. Ladezeit: 2,5 Stunden

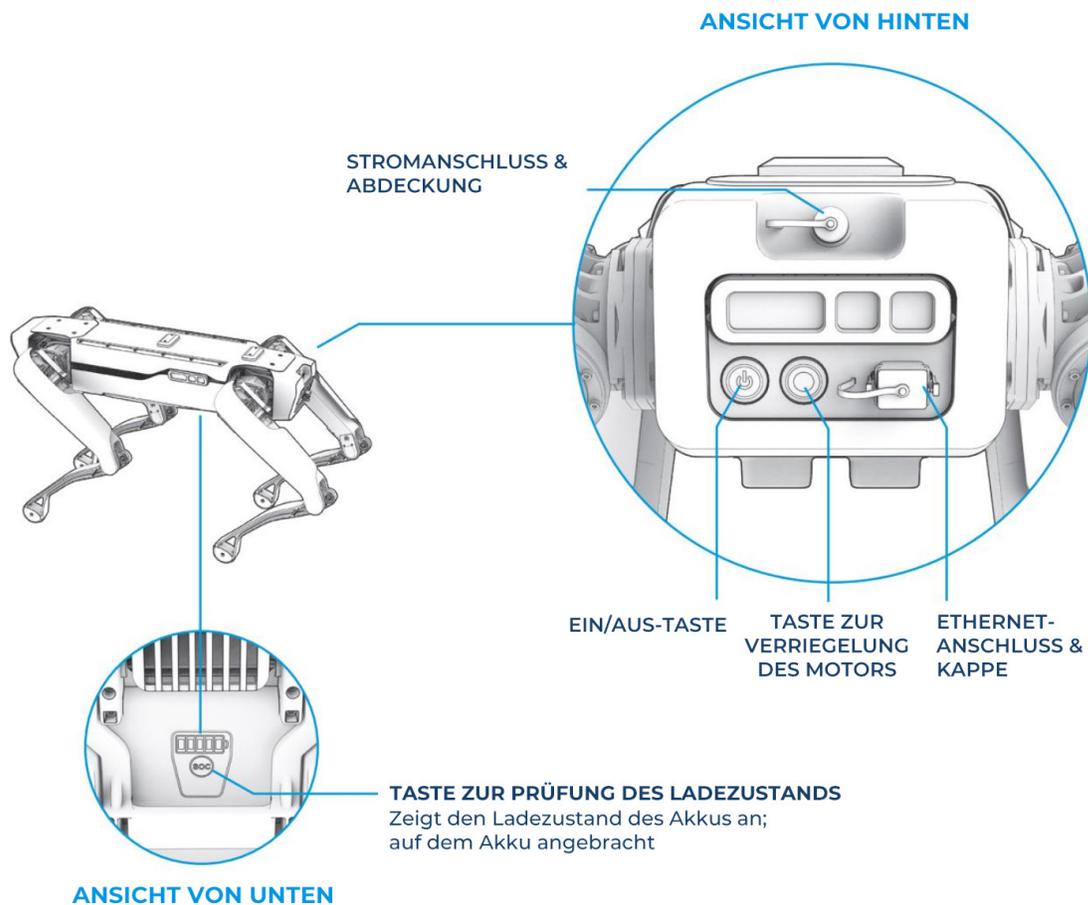


Im [Boston Dynamics Support Center](#) steht eine Reihe von Schulungsvideos mit ausführlichen Informationen und visuellen Verfahrensbeschreibungen zur Verfügung:

- Battery safety and storage (Sicherheit und Lagerung des Akkus)
- Battery Installation (Einsetzen des Akkus)
- Additional charging instructions (Zusätzliche Ladeanweisungen)

5 Nutzung der Maschine

5.1 Spot-Steuerelemente am Roboter

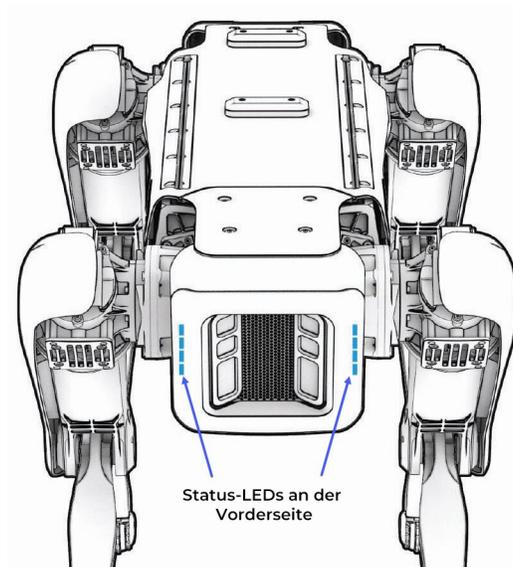


Steuerung des Akkus und der Leistung



5.2 Statusleuchten des Roboters

Die LED-Statusleuchten des Roboters befinden sich an der Vorderseite des Roboters.



LED-Statusleuchten des Roboters

MOTOREN

- 
Dauerhaft blau:
 Sperrtaste aktiviert;
 Handhabung von Spot ist sicher
- 
Grün, langsam blinkend:
 Spot verbunden; Motoren können sich einschalten
- 
Grün, schnell blinkend:
 Motoren werden eingeschaltet!
- 
Dauerhaft grün:
 Motoren an

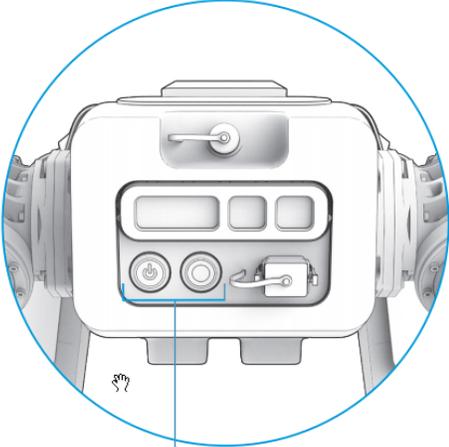
LEISTUNG

- 
Gelb:
 System fährt hoch
- 
Sich bewegender Regenbogen:
 Eingeschaltet, bereit für Verbindung
- 
Dauerhafter Regenbogen:
 Eingesteckt, kein Akku
- 
Regenbogenpunkte:
 Ladevorgang, Punkte zeigen Ladung in %

FEHLER

- 
Orange, blinkend:
 Schwerwiegender Fehler oder Wahrnehmungsstörung ist aufgetreten; der Betrieb ist gestört

ANSICHT VON HINTEN



BETRIEBS- UND MOTORLEUCHTEN

| EIN-/ AUS-TASTE | SPERRTASTE | ROBOTERSTATUS |
|---|--|---|
|  |  | AUSGESCHALTET: Roboter und Motors aus (Sperrung aktiviert) |
|  |  | BLAU LEUCHTEND: Computer ein, Motoren aus (Sperrung aktiviert) |
|  |  | LANGSAM ROT BLINKEND: Motor betriebsbereit, aber im Leerlauf |
|  |  | SCHNELL ROT BLINKEND: Motoren werden eingeschaltet |
|  |  | ROT LEUCHTEND: Motoren ein – mindestens 2 m Abstand halten |



Im [Boston Dynamics Support Center](#) steht eine Reihe von Schulungsvideos mit ausführlichen Informationen und visuellen Verfahrensbeschreibungen zur Verfügung.

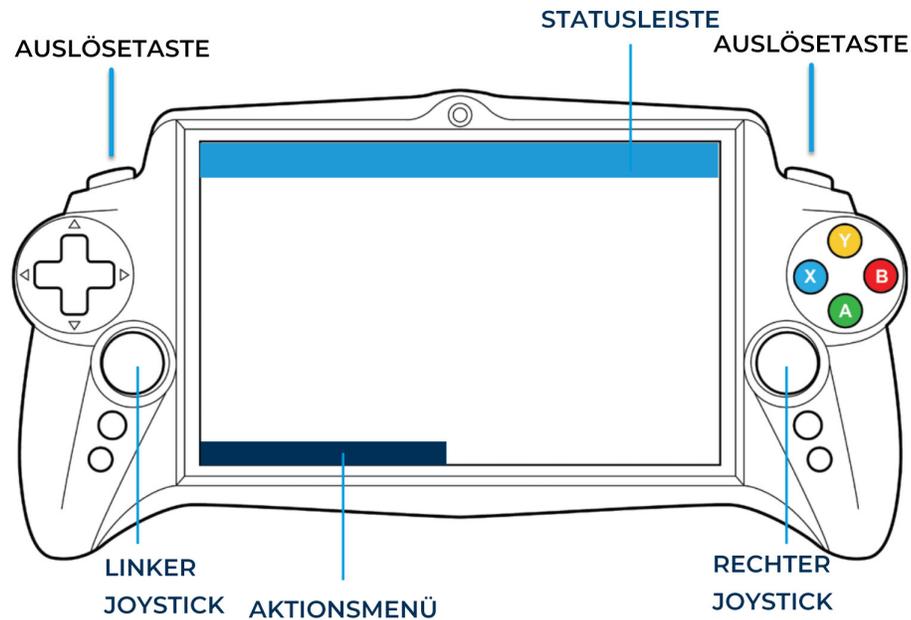
HINWEIS

Nach dem Einschalten des Roboters ist kein Bewegungsbefehl aktiv und der Roboter bewegt sich nicht.

Für Spot-Ladungen, die am Roboter installiert sind und einen der beiden Ladungsanschlüsse am Roboterrücken nutzen, können zusätzliche Einschaltverfahren gelten.



5.3 Spot-Tablet-Controller



Spot-Steuerelemente am Tablet

5.4 Einschalten des Roboters

Überprüfen Sie Spot vor dem Einschalten auf folgende Punkte:

- Akku ist geladen.
- Spot ist nicht an Stromnetz oder Ethernet angeschlossen.
- Kappen für Stromanschluss und Ethernet sind aufgesetzt.
- Abstand des Roboters zu Personen und Hindernissen beträgt mindestens 2 m.

So schalten Sie den Roboter ein:

1. Halten Sie die Ein/Aus-Taste zwei Sekunden lang gedrückt.
2. Die Lüfter werden aktiviert und machen beim Drehen Geräusche. Warten Sie, bis sich die Lüfter abschalten und die Regenbogen-Statusleuchten zu blinken beginnen. Dieser Vorgang dauert ca. zwei Minuten.

5.5 Betriebsmodi

| | |
|---|---|
|  | Ausführliche Informationen zu Betrieb, Konfiguration und Programmierung von Spot vermitteln Ihnen die Schulungs- und Sicherheitsvideos und -artikel im Boston Dynamics Support Center . |
|---|---|

Spot lässt sich in verschiedenen Modi verwenden.

- **Manuell:** In der Sichtlinie über den Tablet-Controller. Spot und die Umgebung sind direkt sichtbar.
- **Telebetrieb:** Erlaubt durch Anzeige von Bildern der Spot-Kameras auf dem Controller den Betrieb von Spot außerhalb der Sichtlinie.
- **Automatisches Gehen:** Der Roboter kann Aufgaben für automatisches Gehen aufzeichnen und wiedergeben. Der Roboter funktioniert während der Wiedergabe autonom.

| | |
|--|--|
|  | Im Boston Dynamics Support Center steht eine Reihe von Schulungsvideos mit ausführlichen Informationen und visuellen Verfahrensbeschreibungen zur Verfügung. <ul style="list-style-type: none">• Taking Spot for a walk (Spaziergang mit Spot)• Stay Spot, stay (Bleib, Spot, bleib)• Spot on stairs (Spot auf Treppen)• How Spot sees the world around it (So sieht Spot seine Umgebung) |
|--|--|

5.5.1 Vermeidung von Hindernissen

Über sein Wahrnehmungssystem vermeidet Spot automatisch Zusammenstöße mit Hindernissen. Das Wahrnehmungssystem besteht aus fünf Stereokameras, die ein Sichtfeld von 360 Grad und einen Erkennungsbereich von bis zu 4 m für den Roboter ergeben.

Einzelheiten zur Konfiguration der Hindernisumgehung enthalten die entsprechenden Artikel im [Boston Dynamics Support Center](#).

| | |
|---|--|
|  | Auch bei aktiviertem Hinderniserkennungssystem kann Spot mit Bedienern und Gegenständen zusammenstoßen. Bediener und alle Umstehenden müssen damit rechnen, dass sich Spot jederzeit auf unerwartete Weise bewegen kann. |
|---|--|

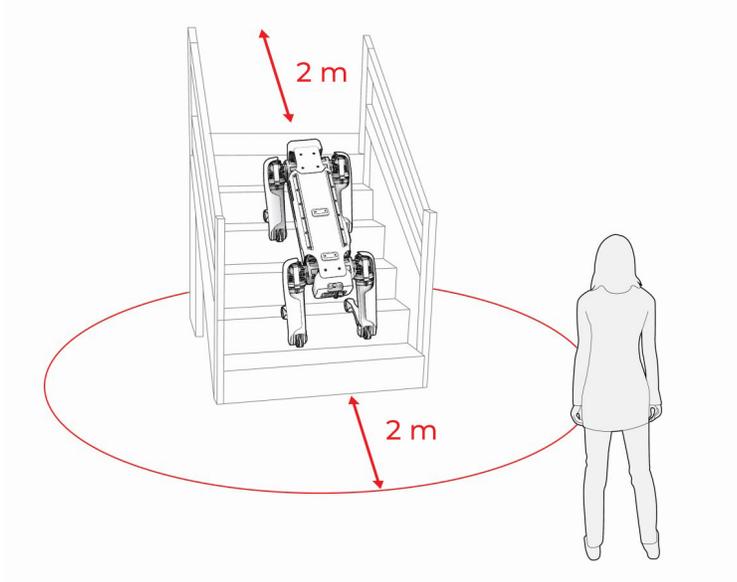


5.5.2 Begehen von Treppen

Treppen sind Gefahrenbereiche. Benutzer müssen den Zugang zu Bereichen mit Treppen so weit wie möglich begrenzen und entsprechende Bereiche mit visuellen Zeichen markieren.

Beachten Sie beim Telebetrieb von Spot auf Treppen oder der Aufzeichnung einer Aufgabe für automatisches Gehen mit Treppen folgende Anweisungen für das sichere Begehen von Treppen:

1. Verwenden Sie den Controller, um Spot in den Treppenmodus zu schalten.
2. Positionieren Sie Spot am Fuß der Treppe.
3. Steuern Sie Spot mit dem linken Joystick gerade die Treppe hoch.
4. Um eine Treppe hinabzusteigen, betreiben Sie Spot immer rückwärts, sodass Spot die Treppe mit der Rückseite voran hinabsteigt.



Sicherheit auf Treppen

Im [Boston Dynamics Support Center](#) finden Sie ausführliche Informationen zum Betrieb von Spot auf Treppen.

Die folgenden Bedingungen und/oder Aktionen sind für das sichere Begehen von Treppen im Telebetrieb oder bei der Aufzeichnung/Wiedergabe von Aufgaben für automatisches Gehen von entscheidender Bedeutung:

- Gitterrosttreppen, offene Treppen oder teilweise transparente Treppen stellen für die Wahrnehmung bei der Fortbewegung erhebliche Probleme dar.
- Der Roboter muss Treppen stets mit der Rückseite voran hinabsteigen.

| | |
|---|---|
|  | <p>Spot kann von der Treppe fallen und Personen- oder Sachschäden verursachen.</p> <p>Blieben Sie niemals unterhalb von Spot stehen.</p> <p>Beim Telebetrieb von Spot oder der Aufzeichnung einer Aufgabe:</p> <ul style="list-style-type: none">• Vermeiden Sie das Herumdrehen auf Treppen.• Versuchen Sie Treppen nicht mit Seitwärtsschritten zu bewältigen.• Warten Sie mit dem Wenden, bis der Roboter einen Treppenabsatz und eine gesicherte Zone erreicht hat. |
|---|---|

5.6 Anhalten des Roboters

5.6.1 Manuelles Anhalten mit dem Controller

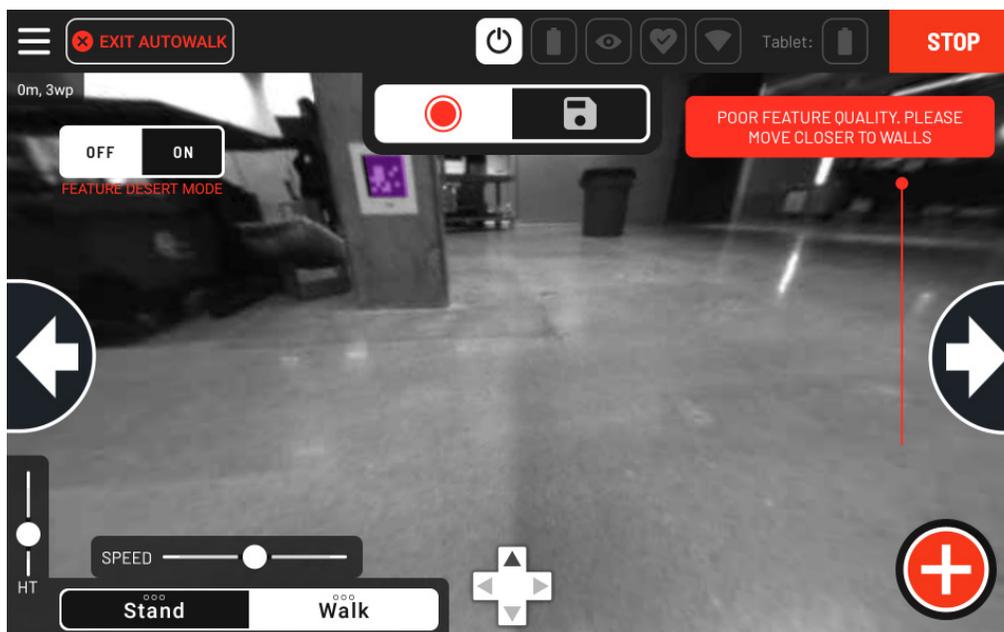
Drücken Sie die B-Taste auf dem Controller, um die Bewegung des Roboters anzuhalten. Der Roboter hält an und bleibt stehen. Wenn Spot sitzt, bleibt er sitzen.

So schalten Sie die Motoren des Roboters ab:

1. Drücken Sie die Auslösetasten des Controllers und die B-Taste gleichzeitig.

ODER

2. Wählen Sie die rote STOP-Taste oben rechts im Controller aus. Der Roboter setzt sich sofort hin.





Ein bestätigter STOP-Befehl deaktiviert alle sonstigen aktiven Befehle am Controller. Die Motoren können erst eingeschaltet werden, wenn der STOP-Befehl aufgehoben wird.

5.6.2 Anhalten während des Betriebs

Spot überwacht seine Sensoren und kann in bestimmten Situationen automatisch die Bewegung anhalten oder die Motoren abschalten:

- Signalverlust: Ist die Verbindung zum Controller länger als drei Sekunden unterbrochen, setzt sich Spot hin. Nach acht Sekunden ohne Kommunikation schaltet Spot seine Motoren ab.
- Sturzerkennung: Erkennt Spot einen Sturz, werden die Motoren sofort abgeschaltet. Die Beine bewegen sich nicht aktiv und sind bei Kontakt nicht blockiert.

HINWEIS

Spot kann unvermittelte Stürze erkennen. Das Abschalten der Beine bei Stürzen verringert dadurch hervorgerufene Schäden und beugt neuen oder größeren Gefahren wie fortgesetztem Stolpern vor. Dieses Verhalten wird als „intelligentes Einfrieren“ bezeichnet.

5.6.3 Anhalten zum Schutz

Spot kann durch Koppeln eines externen Signals an den Ladungsanschluss angehalten werden.

Die Anhaltefunktion schaltet alle Motoren ab (Anhaltekat. 0 EN IEC 60204-1).

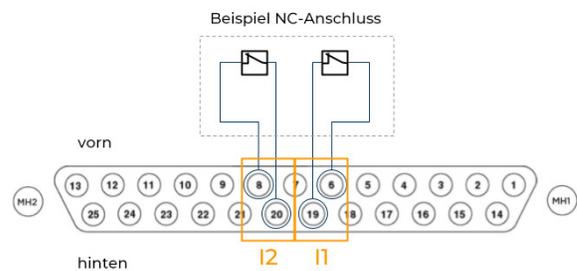
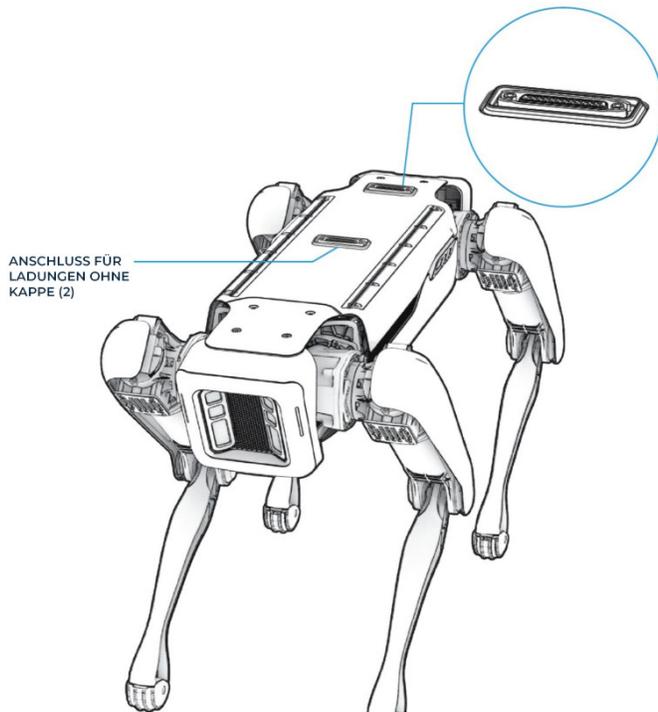


Der Roboter ist nicht länger in der Lage, zu stehen und das Gleichgewicht zu halten. Auf flachem Untergrund senkt Spot seinen Körper ab. Auf geneigten Flächen und Treppen kann Spot umkippen.

Die maximale Ansprechzeit der Anhaltefunktion beträgt 200 ms.

Sicherheitseingänge für die Aktivierung und Auslösung der Anhaltefunktionen finden sich an folgenden Stellen der Ladungsanschlüsse:

| Element | Beschreibung |
|---|---|
| Lage des Sicherheitseingangs (siehe Abbildung unten) | I1 = Pin 19 |
| Schnittstelle | <p>Verwenden Sie nur einen Anschluss, entweder vorn oder hinten. Die Abbildung unten zeigt ein Beispiel.</p> <p>Spot funktioniert nicht ohne Kappe bzw. ordnungsgemäß konfigurierte Ladung an den einzelnen Anschlüssen.</p> <p>Bei Verwendung einer Kappe ist die Anhaltefunktion deaktiviert.</p> |
| Standardverbindung an Sicherheitseingang | 6-19-Öffnerpaar (NC) |
| Anhaltetyp | Anhaltetategorie 0 (IEC 60204-1) bei Öffnen von Kontakt an I1 |
| Anhaltesicherheitsfunktion | <p>Implementierung nach ISO 13849-1:2016, Kategorie 1 und Leistungsgrad c</p> <p>PFHD ist 1.1E-6/h</p> |
| Reset | 6-19-Paar wird geschlossen |
| Neustart | Der Roboter wird entsprechend den über den manuellen Controller oder Programme ausgegebenen Befehlen eingeschaltet. |
| Umgebung | Der sicherheitsrelevante Teil des Steuerungssystems wird innerhalb derselben Umgebungsparameter wie der Roboter betrieben. |



Ladungsanschluss für externe Signalschnittstelle für Anhalten zum Schutz



Verwenden Sie die sicherheitsrelevanten Eingänge ausschließlich, um Schutzeinrichtungen oder Not-Aus-Vorrichtungen anzuschließen. Schließen Sie keine sicherheitsrelevanten Signale an.

5.6.4 Erneutes Starten nach Anhalten

So setzen Sie den Betrieb fort, nachdem der Roboter angehalten hat:

1. Stellen Sie zuerst sicher, dass die Sicherheitsbedingungen erfüllt sind und ausreichend Abstand eingehalten wird.
2. Wiederholen Sie den Startvorgang.
3. Wenn Spot weiterhin unerwartet stoppt, wenden Sie sich an den Boston Dynamics Support.



Im [Boston Dynamics Support Center](#) steht eine Reihe von Schulungsvideos mit ausführlichen Informationen und visuellen Verfahrensbeschreibungen zur Verfügung:

- Separation distances from Spot (Mindestabstände zu Spot)
- Spot Startup procedure (Spot-Einschaltverfahren)

5.7 Ausschalten von Spot

Wenn Sie bereit sind, Spot auszuschalten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Bewegen Sie Spot mit dem Controller manuell an einen Lade-, Lager- oder Transportort. Lassen Sie Spot soweit möglich gehen, statt ihn zu tragen.
2. Veranlassen Sie Spot, sich hinzusetzen.
3. Schalten Sie den Motor mit dem Controller aus.
4. Betätigen Sie die Sperrtaste.
5. Schalten Sie den Roboter aus, indem Sie die blaue Taste an der Rückseite von Spot zwei Sekunden lang gedrückt halten.
6. Wählen Sie auf dem Controller die Option „Trennen“ aus.
7. Schließen Sie den Roboter ans Stromnetz an.
8. Nehmen Sie den Akku heraus, falls Sie den Roboter nicht ans Stromnetz anschließen.



Im [Boston Dynamics Support Center](#) steht eine Reihe von Schulungsvideos mit ausführlichen Informationen und visuellen Verfahrensbeschreibungen zur Verfügung:

- Spot Operation: Spot Shutdown Procedure (Betrieb von Spot: Spot-Abschaltverfahren)



6 Wartung

Reparaturen von Spot durch Benutzer sind nicht vorgesehen. Falls Fehler oder andere Probleme nach dem Neustart des Roboters bestehen bleiben, muss der Roboter möglicherweise von den Technikern vom Boston Dynamics Support untersucht werden. Versuchen Sie nicht, den Roboter selbst zu warten. Wenden Sie sich an den Boston Dynamics Support.

E-Mail: support@bostondynamics.com. Bitte geben Sie die folgenden Informationen ein, wenn Sie den Support kontaktieren:

- Seriennummer des Roboters
- Beschreibung des Problems

Halten Sie bei Reinigung oder Neustart ausreichend Abstand zu Spot.

Weitere Informationen sind in den Artikeln zur Wartung im [Boston Dynamics Support Center](#) enthalten.

6.1 Reinigung des Roboters

- Außenreinigung: Verwenden Sie ein mildes Reinigungsmittel, um Spot außen zu reinigen. Verwenden Sie keine starken Lösungsmittel. Reinigen Sie den Roboter nur, wenn er ausgeschaltet ist.
- Kühllüfter des Roboters: Die regelmäßige Inspektion des Roboterzustands ergibt möglicherweise, dass die Lüfter an der Unterseite des Roboters gereinigt werden müssen. Falls die Lüfter verunreinigt sind, kann es zu Fehlern aufgrund von Überhitzung kommen.

6.2 Reinigung des Spot Dock-Anschlusses

Enterprise-Benutzer sollten regelmäßig die Dock-Kontaktpunkte an der Spot-Unterseite überprüfen. Stellen Sie sicher, dass dieser Bereich sauber und frei von Ablagerungen ist. Wenden Sie sich bei Schäden in diesem Bereich an den Boston Dynamics-Kundendienst.



Inspizieren oder reinigen Sie den Roboter nicht im eingeschalteten Zustand. Schalten Sie den Roboter aus, bevor Sie ihn berühren oder Wartungsinspektionen durchführen.

6.3 Neukalibrierung mit SpotCheck

Roboterstürze und eine Überschreitung der normalen Nutzungsdauer können dazu führen, dass die integrierten Kameras des Roboters neu kalibriert werden müssen. Falls der Roboter beginnt, in Hindernisse zu laufen, an denen er zuvor vorbeigelaufen ist, kann SpotCheck Probleme bei der Kalibrierung der Kamera auswerten und beheben, um die Genauigkeit der Wahrnehmung wiederherzustellen.

Die folgenden Verhaltensweisen können ein Zeichen dafür sein, dass der Roboter neu kalibriert werden muss:

- Der Roboter hinkt oder stolpert mehr als gewöhnlich.
- Der Roboter läuft gegen Hindernisse, denen er vorher problemlos ausgewichen ist.
- Der Roboter hat mehr Schwierigkeiten auf Treppen als gewöhnlich.

Führen Sie SpotCheck aus, damit der Roboter wieder in den normalen Betrieb zurückkehrt.

| | |
|--|--|
|  | Weisen Sie für die Ausführung von SpotCheck einen gesonderten Sperrbereich aus. Gehen Sie das Kalibrierungsverfahren durch. Spot bewegt sich bei der Ausführung von SpotCheck unter Umständen anders als im Normalbetrieb. |
|--|--|

| | |
|---|--|
|  | Ausführliche Anweisungen sind in der Spot-Systemadministrations-Dokumentation im Boston Dynamics Support Center enthalten. |
|---|--|



7 Notfallsituationen

Notfallsituationen sind Feuer, Personen- und Sachschäden und sonstige gefährliche Bedrohungen oder Folgen. Wenden Sie sich im Fall einer Notsituation an die örtlichen Notdienste. Bitte informieren Sie auch Boston Dynamics.

7.1 Feuer

Im unwahrscheinlichen Falle eines Feuers muss ein Feuerlöscher verwendet werden, der für Lithium-Ionen-Akkus geeignet ist. Falls der Akku beschädigt ist und Flüssigkeit austritt, versuchen Sie nicht, ihn zu bedienen. Wenden Sie sich sofort an die Feuerwehr vor Ort.

7.2 Von Spot verursachte Personen- oder Sachschäden

Für den unwahrscheinlichen Fall, dass Spot Sach- oder Personenschäden verursacht, befolgen Sie unsere örtlichen Notfallrichtlinien und -vorgehensweisen und stellen Sie sicher, dass Ihre Mitarbeiter den Vorfall dem Kundendienst von Boston Dynamics melden.

8 Betriebsrestrisiko

Der Hersteller reduziert Risiken, sofern möglich und praktikabel.

In diesem Abschnitt sind die Restrisiken für Personen aufgeführt, die den Spot-Roboter bedienen oder beaufsichtigen, sowie für Umstehende, die sich während des Betriebs oder Ladens von Spot in der Nähe des Roboters befinden können.

Benutzern wird empfohlen, eigene Risikobewertungen vorzunehmen.

8.1 Gefahrstoffe

Es bestehen keine bekannten wesentlichen Risiken im Zusammenhang mit Schmierstoffen.

Der Akku enthält Zellen mit Elektrolyten. Alle Zellen sind vollständig in einem abgedichteten Gehäuse eingeschlossen, das die Transporttests gemäß UN 38.3 bestanden hat. Darüber hinaus verfügt der Akku über eine CB-Zertifizierung gemäß IEC 62133 und hat Falltests ohne Elektrolytlecks bestanden.

| | |
|---|--|
|  | Berühren Sie den Roboter in dem unwahrscheinlichen Fall von Schäden mit sichtbaren Brüchen von Roboterteilen oder Akkus NICHT und unternehmen Sie KEINE Behebungsversuche. |
|---|--|

8.2 Elektrische Gefahren: direkter/indirekter Kontakt mit stromführenden Teilen

| | |
|---|--|
|  | Berühren und betreiben Sie den Roboter nicht, wenn Sie Schäden bemerken. Wenden Sie sich an den Boston Dynamics Support. |
|---|--|

Aufgrund der Verwendung der Stromversorgung mit Schutzkleinspannung (nach IEC 60204-1 für Elektrogeräte und IEC 62133 für Akkus) bestehen keine bekannten wesentlichen Restrisiken im Zusammenhang mit dem direkten oder indirekten Kontakt mit stromführenden Teilen.



| Vorhersehbare Bedingung | Erwartetes Ergebnis | Restrisiko | Anweisungen |
|---|---|----------------------------|---|
| Nicht geerdete Steckdose | Potenzielle Exposition gegenüber Hochspannung bei internen Störungen, durch die das Produktgehäuse unter Spannung gesetzt wird. | Stromschlag und/oder Feuer | Verwenden Sie ausschließlich ordnungsgemäß geerdete Steckdosen. |
| Beschädigtes Stromkabel | Risiko des Kontakts mit nicht isolierten Leitungen, die hohe Spannungen führen. Risiko von Elektrobrand durch Kontakt hoher Spannung mit Materialien in der Umgebung. | Stromschlag und/oder Feuer | Ersetzen Sie das Stromkabel durch ein unbeschädigtes Kabel. |
| Sichtbare Beschädigung des Akkuladegeräts | Bei Schäden Möglichkeit, dass Personen mit einem internen Hochspannungskreislauf in Kontakt kommen. | Stromschlag und/oder Feuer | Verwenden Sie keine beschädigten Ladegeräte. Wenden Sie sich für einen Geräte austausch an Boston Dynamics. |

8.2.1 Versehentliche Exposition mit hoher EMI oder hoher Spannung

Spot wurde auf Normalbetrieb und -leistung in Umgebungen geprüft, in denen EMI-Felder und Hochspannungsbetrieb keine bekannte Gefahrenquelle für Personen in entsprechenden Bereichen sind.

8.3 Hinweise zu nichtionisierender Strahlung

Es bestehen keine bekannten wesentlichen Restrisiken im Zusammenhang mit nichtionisierender Strahlung. Risiken werden konstruktiv durch Verwendung von Komponenten reduziert, die mit den entsprechenden technischen Normen (IEC 60825-1 für LASER der Klasse I, CISPR 32:2012 und CISPR 11:2009/A1:2010 für EMI) konform sind.

8.4 Fortbewegungsrisiken

Spot ist ein vierbeiniger Roboter. Fortbewegung und Gleichgewicht basieren auf einem dynamischen Steuerungsprinzip. Mithilfe von Sensoren werden der Untergrund und die Umgebung wahrgenommen.

Die Umgebungsbedingungen haben einen maßgeblichen Einfluss auf die Stabilität des Roboters und mögliche Störungen während des Betriebs.

| | |
|---|---|
|  | <p>Gefährliche Bedingungen während der Fortbewegung können zu folgendem Verhalten führen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sturz• unvorhergesehene Bewegungen der Beine aufgrund von Instabilität und Versuchen, das Gleichgewicht wiederzuerlangen• größere Abweichungen von geplanten und erwarteten Routen• plötzliche Beschleunigungen der Beine oder des gesamten Roboters• Kippen• Rutschen oder Straucheln nach dem Stürzen oder Kippen• eine Kombination aus den oben genannten Verhaltensweisen |
|---|---|

8.4.1 Versehentliche Einwirkungen

Beim normalen bestimmungsgemäßen Gebrauch von Spot in Sperrbereichen sind keine Einwirkungen zu erwarten. Restrisiken bestehen durch unerwartete Bewegungen oder Stürze. Die Restrisiken bestehen insbesondere in der Nähe des Roboters. Bei Stürzen des Roboters können jedoch auch Risiken auf größere Entfernung bestehen.

8.4.2 Unerwartete Bewegungen bei normaler Fortbewegung

Spot ist mit einer durchdachten Steuerungsmethodik ausgestattet, die durch Nutzung sensorbasierter Wahrnehmung dynamisch das Gleichgewicht hält und navigiert. In Bewegung kann sich der Roboter unerwartet verhalten und von geplanten Laufwegen oder Bewegungen abweichen, die unter vergleichbaren Bedingungen oder früheren Ausführungen derselben Vorgänge beobachtet wurden.

- Bei schmalen Durchgängen, Ecken oder unübersichtlichen Anordnungen in der Umgebung in Kombination mit Hindernissen am Boden führt Spot unter Umständen sehr schnelle Bewegungen aus, um das Gleichgewicht zu halten oder wiederzuerlangen. Spot kann in andere Richtungen als die Hauptbewegungsrichtung beschleunigen.



- Das plötzliche Auftauchen eines Hindernisses bei angehaltenem Roboter kann dazu führen, dass Spot sich vom Hindernis entfernt, um einen ausreichenden oder vorgegebenen Sicherheitsabstand einzuhalten. Spot kann in andere Richtungen als die Hauptbewegungsrichtung beschleunigen.
- An Treppen oder auf unebenen Untergründen kann Spot in beliebige Richtungen beschleunigen oder die Körperhaltung ändern, um das Gleichgewicht zu halten.

Spot kann sich unter normalen Bedingungen nicht schneller bewegen als eine Person (bezogen auf die allgemeine Geschwindigkeit nach ISO 13855 von 1600 mm/s für menschliche Bediener).

| | |
|--|---|
| | <p>Lassen Sie beim Betreiben von Spot stets Vorsicht walten.</p> <p>Betreten Sie KEINE ausgewiesenen Sperrbereiche und halten Sie sich dort NICHT auf.</p> <p>Nähern Sie sich Spot NICHT auf weniger als 2 m.</p> <p>Überprüfen Sie bei einem versehentlichen Abstand von unter 2 m zu Spot, ob ausreichend freier Platz vorhanden ist.</p> |
|--|---|

8.4.3 Mögliche Gefahren beim Anhalten von Spot

Wenn Spot angehalten wird, wird seinen Motoren die Antriebsenergie entzogen. Vor der Deaktivierung versucht Spot, seinen Körper unter Verwendung der Schwerkraft abzusenken.

| | |
|--|--|
| | <p>Die Unterbrechung der Energiezufuhr der Beinantriebe führt dazu, dass Spot sein Gleichgewicht nicht mehr halten kann (dies ist nur unter aktiver Steuerung möglich). Ein Anhalten kann zum Verlust der Stabilität und zu potentiellen Gefahren in Verbindung mit Stürzen oder Umkippen führen. Halten Sie stets 2 Meter Sicherheitsabstand.</p> |
|--|--|

8.4.4 Deaktivierter Zustand

Infolge des Gleichgewichtsausgleichs bei Fortbewegung wechseln Roboter mit Beinen nach dem Abschalten unter Umständen nicht sofort in einen energielosen stationären Zustand (z. B. beim Abschalten der Motoren).

Die automatische Motorabschaltung führt zur Herbeiführung eines stationären Zustands für die Restbewegung. Das Ausmaß der Restbewegung hängt von folgenden Faktoren ab:

- Spots Ausrichtung (Körperausrichtung und Konfiguration der Beine)
- Untergrundbedingungen (Oberfläche, Steigung und Geometrie)

Auf einer flachen Oberfläche führt ein Abschalten höchstwahrscheinlich dazu, dass Spot vertikal zusammenklappt. Am Hang und abhängig von der Haltung und Position der Beine und Füße kann ein Abschalten dazu führen, dass Spot umkippt.

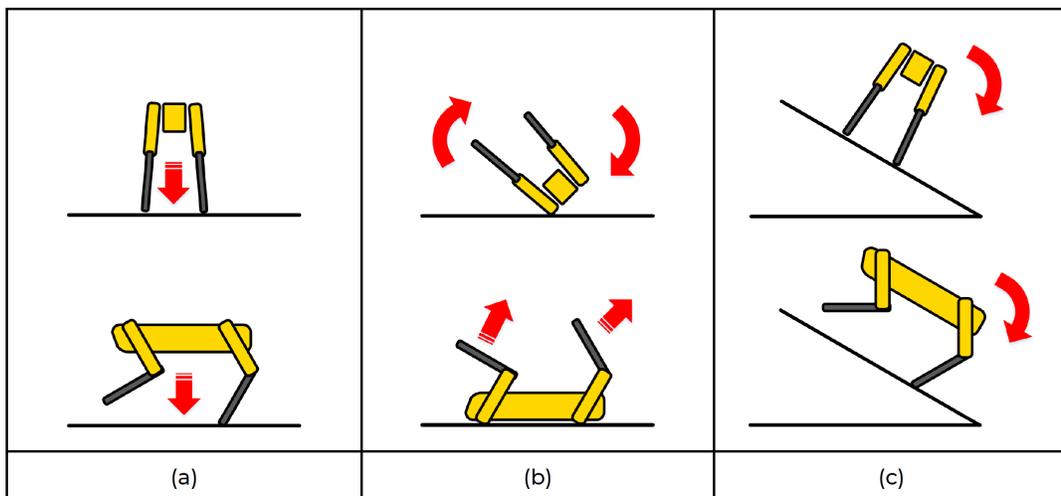
8.4.5 Stabilitätsverlust und Stürze

Eine aufrechte und/oder Gleichgewichtsposition kann nur mit aktiver Steuerung erreicht werden. Aktive Steuerung garantiert jedoch keinen stabilen Stand.

Die Stabilität ist außerdem immer abhängig von den Bedingungen des Untergrunds und der Umgebung. Diese Bedingungen sind nicht vollständig vorhersehbar und Spot kann unerwartet stürzen.

Ein Stabilitätsverlust hat folgende wesentliche Auswirkungen:

- plötzliches, weitgehend vertikales Einklappen des Roboters: (a) in der Abbildung unten
- Umkippen auf weitgehend ebenen Oberflächen, selten um mehr als eine halbe Drehung. Bei Motorabschaltung bei Störungen oder Stürzen können sich die Beine aufgrund der Wirkung der Trägheit strecken: (b) in der Abbildung unten.
- Umkippen auf geneigten Flächen, das zu weiteren Drehungen und nicht angetriebenen ungeplanten Bewegungen führen kann: (c) in der Abbildung unten.



Spot ist nicht für den Einsatz in großer Nähe zu Bedienern, Aufsichtspersonen oder Umstehenden vorgesehen. Bediener können bei der Ersteinrichtung oder Schulung jedoch versehentlich mit Teilen des Roboters unter dem Roboterkörper (a) oder bis zu 1000 mm vom Boden (b) in Kontakt kommen.

Bei Umkippen wird der Beintrieb deaktiviert. Der Sturz kann jedoch zu Restbewegungen der nicht blockierten Beine führen.



8.4.6 Potenzieller Kontakt bei großer Entfernung vom Roboter

In dem unwahrscheinlichen Fall eines Stabilitätsverlusts aufgrund plötzlicher unvorhersehbarer Bedingungen der Laufoberfläche schaltet Spot die Beine normalerweise ab. In den meisten Fällen, in denen der Roboter bei wenig Hindernissen in geringem bis mäßigem Tempo auf praktisch ebenen Flächen geht, senkt Spot seinen Körper wie in (a) dargestellt ab.

Die Oberflächenbeschaffenheit kann jedoch eine weitere Bewegung des energielosen Roboters in Richtung der Schwerkraft bedingen, falls Spot wie in (c) dargestellt auf einer flach geneigten Fläche oder Treppe umkippt.

Vor der Deaktivierung versucht Spot, seinen Körper wie in (a) dargestellt unter Nutzung der Schwerkraft abzusenken. Wenn Spot den Befehl zum Abschalten oder Deaktivieren erhält, werden seine Beine nicht blockiert.

HINWEIS

Eine zufällige blockierte Konfiguration der Beine würde wahrscheinlich zu einem Verlust des Gleichgewichts des gesamten Roboters führen.

Spot wird nie mit blockierten Beinen angehalten. Eine zufällige blockierte Konfiguration der Beine würde wahrscheinlich zu einem Verlust des Gleichgewichts des gesamten Roboters und damit zu zusätzlichen Gefahren führen.

Wird Spot in einem Notfall bewusst oder infolge der Aktivierung der Schutzabschaltfunktion über die Sicherheitseingänge oder Ladungsanschlüsse angehalten, wird die Antriebsenergie der Motoren abgeschaltet. Erzwungenes Anhalten mit dem Versuch, das Gleichgewicht aktiv herzustellen, wie in (c), kann zu Kontakt in Richtung der nicht mehr angetriebenen Bewegung führen.

Weitere Informationen finden Sie unter [5.6 Anhalten des Roboters](#).

Der Fall eines Energieverlusts kommt sehr selten vor. Kommt es dabei zu dem Versuch, das Gleichgewicht aktiv wiederzuerlangen, wie in (c), kann dies zu Kontakt in Richtung der nicht mehr angetriebenen Bewegung führen.



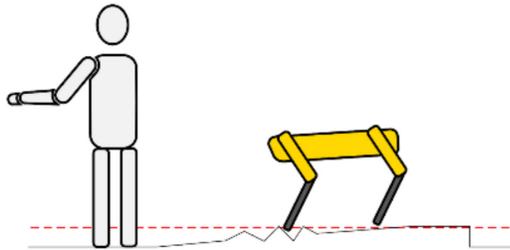
Begehen Sie den zugeordneten Arbeitsbereich für Spot, um etwaige Abschnitte zu identifizieren, in denen Rutschen möglich ist.

Betreten Sie KEINE ausgewiesenen Sperrbereiche und halten Sie sich dort NICHT auf.

Nähern Sie sich Spot NICHT auf weniger als 2 m.

8.4.7 Kontaktrestrisiken

Restrisiken werden unter Berücksichtigung der vorhersehbaren Bedingungen für einen Kontakt bewertet.



Maximale Höhe:

- 300 mm
- potenzielle Einwirkung auf: Füße, Unterschenkel

Restrisiko: sehr niedrig.

Anweisungen: Mindestens 2 m Abstand halten.



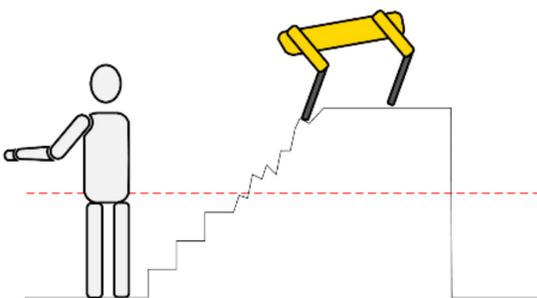
Maximale Höhe:

- 1.100 mm
- potenzielle Einwirkung auf: Füße, Beine

Restrisiko: niedrig. Einwirkungen von hinten können Umstehende aus dem Gleichgewicht bringen.

Seitliche Einwirkungen an den Knien von Umstehenden können gefährlich sein.

Anweisungen: Mindestens 2 m Abstand halten.



Maximale Höhe:

- > 1.100 mm
- potenzielle Einwirkung auf: ganzen Körper

Restrisiko: hoch bei sehr langen Treppen oder Schrägen.

Hoch bei nicht ordnungsgemäß gesperrten Klippenrändern.

Exposition des menschlichen Oberkörpers (Rumpf) unwahrscheinlich.

Anweisungen: Ungesicherte Klippenränder sperren.

In für Spot ausgewiesenen Bereichen an Treppen und Schrägen unten mindestens 2 m Abstand halten.



8.5 Quetschpunkte bei Fortbewegung

Dieser Abschnitt enthält Informationen zu Quetschpunkten in anderen Situationen als Handhabung und Transport.

Spot ist nicht für den Einsatz in großer Nähe zu Bedienern, Aufsichtspersonen oder Umstehenden vorgesehen. Nähern Sie sich Spot nicht, solange sich der Roboter bewegt. An den Gelenken und Beinen bestehen nach wie vor Quetschpunkte, die sich ohne Beeinträchtigung von Beinbeweglichkeit, Gehfähigkeit und Gleichgewicht nicht vollständig eliminieren lassen.

Die Oberschenkel können bei Roll- und sonstigen Bewegungen, die die Ausrichtung des Roboters verändern, sehr nah an den Rumpf von Spot gelangen.

8.6 Risiken durch Änderung der Aufgabenprofile

Unerwartete Bewegungen und Gleichgewichtsverlust sind bekannte, aber seltene Vorfälle. Die folgenden Bedingungen können diese Vorfälle begünstigen:

- Bewegliche, sich neigende oder schwebende Flächen oder Abschnitte von Lauboberflächen im Einsatzbereich, zu denen es nach der Vorbereitung der Umgebung kommt.
- Umgebungsbereiche wie eine durch Änderungen der Anordnung schwach, zerbrechlich oder instabil werdende Lauboberfläche. Beispiele: Bau- oder Aushubarbeiten.
- Schmierstoffe und sonstige Gefahrstoffe/rutschige Materialien in der Einsatzumgebung, die die Standortleitung nicht bemerkt und beseitigt.
- Nicht erkannte Schäden wie gebrochene Rohre, Seile oder Kabel oder instabile Materialien in der Einsatzumgebung.

Die Roboterbediener sollten über jede Änderung der Zugangssperre des ausgewiesenen Spot-Betriebsbereichs informiert werden.

9 Konformitätserklärung

9.1 EU-Konformitätserklärung

Produkte im Umfang der Konformitätserklärung:

- Spot-Roboter Modell 02-040236-001 (Explorer) und Modell 04-00143531-001 (Enterprise): Roboter mit Beinen (gesteuerte Mehrachsenmaschine mit Gelenkgliedern zur Fortbewegung), der über einen drahtlosen Controller ferngesteuert wird und für den professionellen Einsatz in industriellen, eingeschränkten oder kontrollierten Umgebungen vorgesehen ist.
- Spot-Controller (Modell: 03-000845-002): drahtloser Controller für Spot-Roboter

| | |
|---|--|
|  | Eine vollständige Beschreibung des bestimmungsgemäßen Gebrauchs im Rahmen der Produktbeschreibung einschließlich Einschränkungen für die Umgebung, Vorbereitung und Umgebungsbeschränkungen und Schulungsanforderungen finden Sie in Abschnitt 2 Produktsicherheit – Übersicht . |
|---|--|

Es wird erklärt, dass Spot für die im Lieferumfang enthaltenen Elemente alle relevanten Bestimmungen folgender Richtlinien erfüllt: Maschinenrichtlinie 2006/42/EG in der jeweils aktuellen Fassung (MD). EMV-Richtlinie 2014/30/EU in der jeweils aktuellen Fassung (EMCD). Funkgeräte richtlinie 2014/53/EU in der jeweils aktuellen Fassung (RED).

Liste der verwendeten harmonisierten Normen entsprechend den Verweisen in den einzelnen Richtlinien:

- MD, nach Art. 7(2): EN ISO 12100:2010, EN 60204-1:2018,
- EMCD, nach Art. 13: EN 61000-6-4:2007/A1:2011, EN 61000-6-2:2005/AC:2005
- RED, nach Art. 16: ETSI EN 301 489-1 V2.2.1 (2019), ETSI EN 301 489-17 V3.2.2 (2019), EN 55032:2012

Weitere technische Standards, die für Konstruktionsanforderungen verwendet werden, sind EN IEC 62133-2:2017, EN IEC 62368-1:2014, EN IEC 60825-1:2014/A11:2020.

Der Spot-Roboter darf nur mit folgendem Zubehör verwendet werden:

- Spot-Akku
- Spot-Stromversorgung (optional)
- Spot Dock (nur Enterprise, optional)



9.2 Gültigkeit der Erklärung

Spot ist eine vollständige Maschine im Sinne der Maschinenrichtlinie, für die die im Zusammenhang mit dem bestimmungsgemäßen Gebrauch und den Umgebungsbedingungen beschriebenen Einschränkungen gelten. Siehe Abschnitt [2 Produktsicherheit – Übersicht](#).

Die folgenden Bedingungen gelten als „wesentliche Änderung der Maschine“:

- Montage und Integration aktiver Ladungen mit der Möglichkeit, Funktionen von Spot zu bestimmen und/oder seine Kontrollaktionen zu nutzen
- Integration weiterer Systeme oder Vorrichtungen mit der Möglichkeit, Funktionen von Spot zu bestimmen und/oder Spot koordiniert zu steuern
- alle aktiven und passiven Ladungen (siehe Abschnitt [4.3 Spot-Roboterladungen](#)) zum Zweck der physischen Interaktion mit der Umgebung, insbesondere Spot-Arm
- sicherheitsrelevante Strahlung abgebende Ladungen (siehe Abschnitt [4.3.2 Sicherheitsrelevante Ladungen](#))
- jede vom bestimmungsgemäßen Gebrauch abweichende Nutzung

Wesentliche Änderungen verändern die Originalfunktion von Spot, sodass die von Boston Dynamics ausgestellte Konformitätserklärung ihre Gültigkeit verliert. Neu integrierte Robotersysteme und/oder Anwendungen aus Spot und zusätzlichen Vorrichtungen oder Änderungen unterliegen der Vorgabe, dass der Benutzer:

- eine Risikobewertung für den neuen bestimmungsgemäßen Gebrauch vornimmt.
- die Korrektheit der Integration und der Bedingungen für Schutzeinrichtungen und sonstige Schutzmaßnahmen validiert.
- überprüft, ob das System die Bestimmungen der Maschinenrichtlinie und sonstiger anwendbarer Richtlinien erfüllt.
- eine neue CE-Kennzeichnung aufbringt, um das neu integrierte Robotersystem kenntlich zu machen.
- eine neue Konformitätserklärung unterzeichnet.

9.3 Kennzeichnung

Das Produkt ist zum Nachweis der Konformität mit der Maschinenrichtlinie und der Funkgeräterichtlinie mit der CE-Kennzeichnung markiert.

Das Jahr der Herstellung kann der Seriennummer entnommen werden. Zur Erläuterung: Die Seriennummern werden fortlaufend vergeben. Das Jahr lässt sich jedoch wie folgt ermitteln: BD-<J><#####> J = letzte Ziffer der Jahreszahl.

