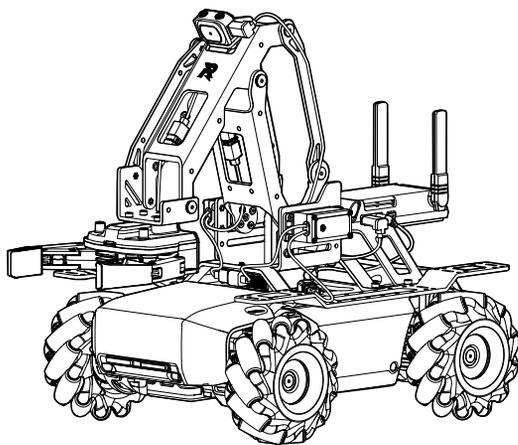


ROBOMASTER EP Core

Benutzerhandbuch v1.0

2020.08



Stichwortsuche

Suchen Sie nach Stichwörtern wie „Akku“ oder „Installieren“, um das entsprechende Thema zu finden. Wenn Sie dieses Dokument mithilfe des Adobe Acrobat Readers geöffnet haben, drücken Sie die Tastenkombination Strg+F bei Windows oder Command+F bei Mac, um eine Suche zu starten.

Themensuche

Das Inhaltsverzeichnis bietet eine Liste mit allen verfügbaren Themen. Klicken Sie auf ein Thema, um diesen Abschnitt aufzurufen.

Ausdrucken dieses Dokuments

Dieses Dokument unterstützt Drucken mit hoher Auflösung.

Verwendung dieses Benutzerhandbuchs

Legenden

 Warnung

 Wichtig

 Hinweise und Tipps

 Referenz

Vor der Verwendung

Die folgenden Tutorials und Bedienungsanleitungen wurden erstellt, um sicherzustellen, dass Sie Ihren ROBOMASTER™ EP Core uneingeschränkt nutzen können.

1. Sicherheitsrichtlinien und Haftungsausschluss
2. Kurzanleitung
3. Benutzerhandbuch

Überprüfen Sie, ob alle Teile enthalten sind, und lesen Sie vor dem Zusammenbau die RoboMaster EP Core-Kurzanleitung durch, um sich auf diese vorzubereiten. Weitere Informationen finden Sie in diesem Benutzerhandbuch. Sehen Sie sich alle Tutorial-Videos an und lesen Sie vor der ersten Verwendung die Sicherheitsrichtlinien und den Haftungsausschluss für den RoboMaster EP Core durch.

Ansehen der Video-Tutorials

Besuchen Sie die offizielle DJI-Website <https://www.dji.com/robomaster-ep-core/video> oder wechseln Sie zur App und rufen Sie die Seite „Videos“ auf, um die Tutorial-Videos für den Zusammenbau und die Verwendung anzusehen. Sie können den Roboter auch anhand der Montageanleitung in der RoboMaster EP Core-Kurzanleitung zusammenbauen.

Über das RoboMaster EP Core-Programmierhandbuch

Das RoboMaster EP Core-Labor bietet Hunderte von Programmierblöcken, mit denen Sie auf Funktionen wie die PID-Steuerung zugreifen können. Das RoboMaster EP Core-Programmierhandbuch enthält Anweisungen und Beispiele, mit denen sich die Programmier Techniken zur Steuerung des Roboters schnell erlernen lassen.

Das Handbuch kann auf der offiziellen DJI-Website unter <https://www.dji.com/robomaster-ep-core/downloads> heruntergeladen werden.

Verwendung eines SDK

Der Roboter ist mit dem Open DJI SDK ausgestattet, das mehrere Steuerungsschnittstellen für verschiedene integrierte und Erweiterungsmodul sowie mehrere Ausgabeschnittstellen für Video- und Audioströme bereitstellt. Der Roboter unterstützt USB-, Wi-Fi- und UART-Verbindungen, wobei der Benutzer die Verbindungsart auf Basis des Plattformschlusses frei wählen kann.

Das Open DJI SDK vergrößert die Erweiterbarkeit des Roboters erheblich und bietet die Möglichkeit, benutzerdefinierte Funktionen zu kreieren. Weitere Informationen finden Sie unter www.dji.com/robomaster-ep-core/downloads oder robomaster-dev.rfd.io.

Inhalt

Verwendung dieses Benutzerhandbuchs	3
Legenden	3
Vor der Verwendung	3
Ansehen der Video-Tutorials	3
Über das RoboMaster EP Core-Programmierhandbuch	3
Verwendung eines SDK	3
Inhalt	4
Produktbeschreibung	6
Einführung	6
Roboter-Diagramm	6
Übersicht	7
Vorbereitungen	7
Module und Funktionen	16
Verwenden der RoboMaster-App	16
Omnidirektionales Fahrgestell	20
Intelligenter Controller	23
Kamera	24
Lautsprecher	24
Intelligent Battery	25
Beschreibung der LED-Anzeigen des Roboters	28
Servo	29
Roboterarm und Greifer	30
Stromanschlussmodul	31
Infrarot-Abstandssensor (TOF)	34
Sensoradapter	39
Gerade Verbindungsstange	42
Vorderachsen-Erweiterungsplattform	43
Erweiterungsbaustein	43
Der Roboter und Drittanbieter-Plattformen	44
Gamepad (Nicht im Lieferumfang enthalten)	46

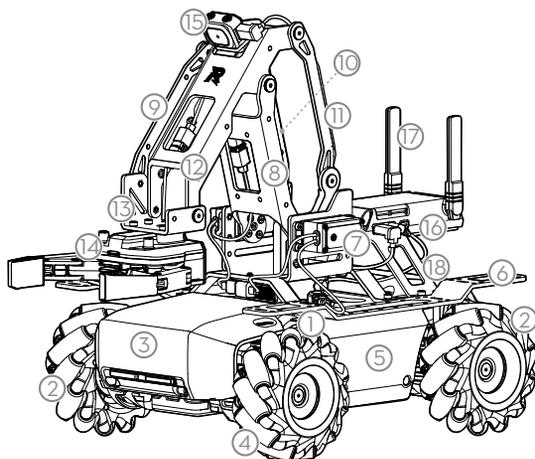
Bedienung Ihres Roboters	48
Überprüfung vor der Verwendung	48
Einschalten des Akkus	48
Bedienung des Roboters mittels eines Mobilgeräts	48
Gameplay	51
Bedienung des Roboters mittels eines Gamepads	51
Verwendung von RoboMaster mit einem Computer	52
Labor	53
Anhang	57
Technische Daten	57
Firmware-Aktualisierung	60
Kalibrierung des Roboters	61
Einstellen der PWM-Anschlüsse	61
Nutzung des S-Bus-Anschlusses	62
Programmierung der individualisierbaren Benutzeroberfläche	64

Produktbeschreibung

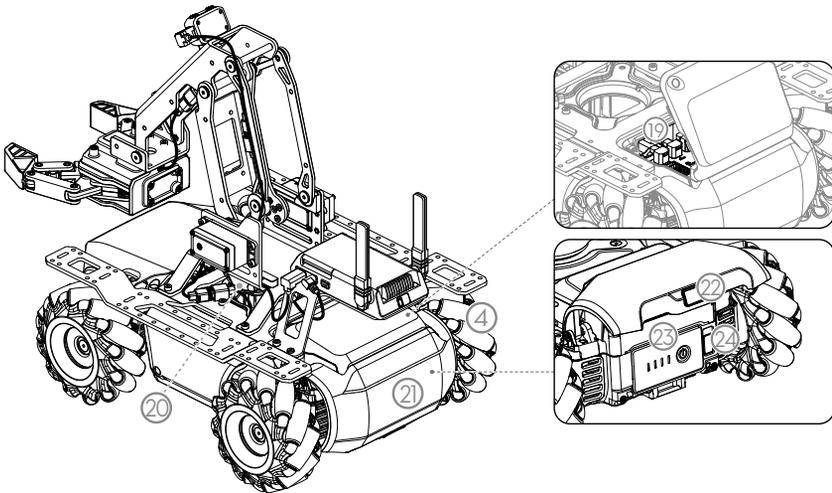
Einführung

Der RoboMaster S1 Education Expansion Set Core (EP Core) ist eine Komplettlösung für STEAM-Klassenzimmer. Sie bietet ein offizielles SDK, das mit leistungsstarken mechanischem Zubehör und Schnittstellen zur Erweiterung der Hardwaremöglichkeiten verwendet werden kann. Zusammen mit reichhaltigen Lehrmitteln und einer Datenbank, die kontinuierlich aktualisiert wird, liefert der EP Core eine neue Klassenzimmererfahrung, um Bildung sowohl für Lehrkräfte als auch für Schüler einfacher zu machen, wobei die Grenzen der Zukunft der Bildung erweitert werden.

Roboter-Diagramm



- | | |
|---|---|
| 1. Fahrgestell | 9. Roboterarm-Verbindungsstange Nr. 1 |
| 2. Rechtsläufiges Mecanum-Rad | 10. Roboterarm-Verbindungsstange Nr. 2 |
| 3. Fahrgestellpanzerung (Vorne) (eingebauter Treffersensor) | 11. Roboterarm-Verbindungsstange Nr. 3 |
| 4. Linksläufiges Mecanum-Rad | 12. Roboterarm (2 von 2) |
| 5. Fahrgestellpanzerung (Links) (eingebauter Treffersensor) | 13. Roboterarm-Endpunkthalterung |
| 6. Fahrgestell-Erweiterungsplattform | 14. Greifer |
| 7. Servo | 15. Kamera |
| 8. Roboterarm (1 von 2) | 16. Intelligent Controller |
| | 17. Antenne des intelligenten Controllers |
| | 18. Hintere Erweiterungsplattform |



- | | |
|---|--|
| 19. Bewegungssteuereinheit | 22. Entriegelungstaste für hintere Panzerung |
| 20. Lautsprecher | 23. Intelligent Battery |
| 21. Fahrgestellpanzerung (Hinten) (eingebauter Treffersensor) | 24. Akku-Auswurfstaste |

Übersicht

Der RoboMaster EP Core ist mit einem omnidirektionalen Fahrgestell und Mecanum-Rädern ausgestattet. Der Roboter bietet umfassende Steuerungsmöglichkeiten und dank seines omnidirektionalen Fahrgestells, der agilen Mecanum-Räder und der stabilen Bildübertragung mit niedriger Latenz in der Egoperspektive (FPV) ein immersives Fahrerlebnis.

Der Roboter verfügt über einen Greifer und einen beweglichen Roboterarm zum Halten und Bewegen von Objekten. Greifer und der Roboterarm werden von zwei Hochleistungsservos angetrieben.

Eine individualisierbare Erweiterungsplattform ermöglicht es, den Roboter nach Belieben umzubauen und zu erweitern. Zudem ist der Roboter mit Bausteinen von Drittanbietern kompatibel, was noch mehr Möglichkeiten für Lernen und Spiel eröffnet.

Der Roboter ist mit dem Open DJI SDK ausgestattet, welches 39 programmierbare Sensoranschlüsse unterstützt. Darüber hinaus ist es auch mit Hardware von Drittanbietern kompatibel und bietet dem Benutzer grenzenlose kreative Möglichkeiten.

Vorbereitungen

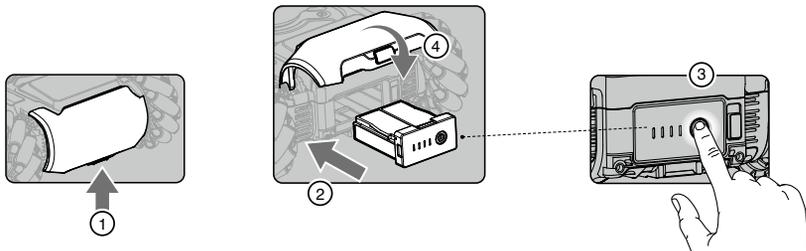
Zusammenbau des Roboters

Siehe RoboMaster EP Core-Kurzanleitung.

Einschalten des Roboters

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um den Roboter einzuschalten:

1. Drücken Sie die Entriegelungstaste für die hintere Panzerung, um die hintere Panzerung des Fahrwerks zu öffnen.
2. Setzen Sie Intelligent Battery in das Akkufach ein.
3. Halten Sie die Netztaaste gedrückt, um den Akku einzuschalten.
4. Schließen Sie die hintere Panzerung des Fahrwerks.



Herunterladen der RoboMaster-App

- A. Suchen Sie im App Store oder auf Google Play nach der RoboMaster-App oder scannen Sie den QR-Code, um die App auf Ihr Mobilgerät herunterzuladen.
- B. Die RoboMaster-Software für Windows und Mac kann auch von der offiziellen DJI-Website heruntergeladen werden, um den Roboter per Tastatur und Maus zu steuern.

Windows: https://www.dji.com/robomaster_app

Mac: https://www.dji.com/robomaster_app



- Verwenden Sie Ihr DJI-Konto, um sich in der RoboMaster-App anzumelden.
- Die RoboMaster App wird von iOS 10.0.2 (oder höher) sowie Android 5.0 (oder höher) unterstützt.
- Die RoboMaster-App wird von Windows 7 64Bit (oder höher) bzw. MacOS 10.13 (oder höher) unterstützt.
- Wenden Sie sich an Ihren Mobilfunkanbieter, um die neuesten Zugangsdaten zu erhalten, bevor Sie die RoboMaster-App mit einer Mobilfunkdatenverbindung verwenden.

Verbinden des Roboters mit der RoboMaster-App

Der Roboter muss vor der Verwendung mit der RoboMaster-App verbunden werden. Auf der Verbindungsmodus-Seite erfahren Sie, wie man über Wi-Fi oder Router eine Verbindung herstellt. Befolgen Sie die Eingabeaufforderungen, um die Verbindung mit der App herzustellen. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie im Abschnitt „Herstellen der Verbindung“.



Initialisieren des Roboters mit der App

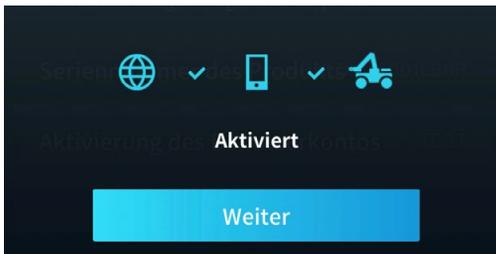
Aktivieren des Roboters

Verwenden Sie nach dem Verbinden Ihr DJI-Konto, um den Roboter in der RoboMaster-App zu aktivieren. Für die Aktivierung wird eine Internetverbindung benötigt.

1. Starten Sie die Aktivierung.



2. Befolgen Sie die Eingabeaufforderungen, um die Aktivierung abzuschließen.



Adressierung des Motors

In der App ist vor der ersten Inbetriebnahme eine Adressierung des Motors erforderlich. Befolgen Sie die Anweisungen, um die Adressierung des Motors durchzuführen.

1. Starten Sie die Adressierung des Motors.



2. Heben Sie das Fahrwerk an und befolgen Sie die Anweisungen, um die Mecanum-Räder in der auf dem Bildschirm angezeigten Reihenfolge zu drehen, bis alle Räder gedreht wurden.



3. Tippen Sie hier , um die Mecanum-Räder nacheinander zu testen, bis alle Räder getestet wurden.



4. Die Adressierung des Motors ist abgeschlossen.



☞ Die Adressierung des Motors ist erforderlich, wenn ein Motor ausgetauscht wird. Öffnen Sie die RoboMaster-App, klicken Sie auf „Einstellungen“ dann auf „System“ und wählen Sie „Motoradressierung“ aus.

Adressierung der Panzerung

Bei der ersten Verwendung des Roboters ist in der App eine Adressierung der Panzerung erforderlich. Befolgen Sie die Anweisungen, um die Adressierung der Panzerung durchzuführen.

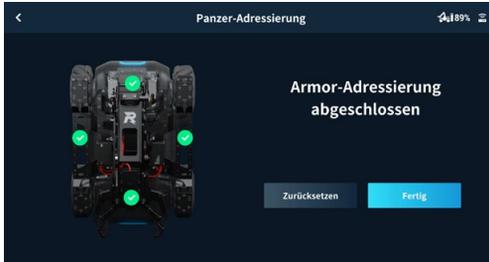
1. Starten Sie die Adressierung der Panzerung.



2. Befolgen Sie die Anweisungen, um auf die Panzerplatten in der auf dem Bildschirm angezeigten Reihenfolge zu tippen.



3. Die Adressierung der Panzerung wird durchgeführt.



💡: Die Adressierung der Panzerung ist erforderlich, wenn ein Panzermodul ausgetauscht wird. Gehen Sie zur RoboMaster-App, klicken Sie auf „Einstellungen“ und dann auf „System“ und wählen Sie „Adressierung der Panzerung“ aus.

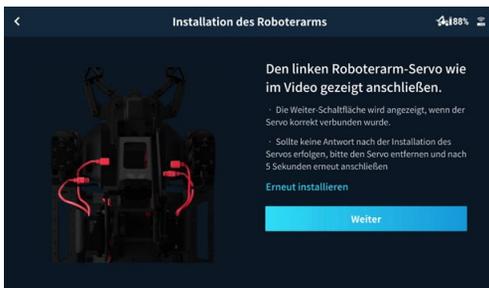
Installation des Roboterarms

Der Roboterarm muss in der App installiert werden, bevor der Roboter zum ersten Mal verwendet wird.

1. Starten Sie die Installation des Roboterarms.



2. Befolgen Sie die Eingabeaufforderungen, um nacheinander die Verbindung mit dem linken und rechten Servo herzustellen.



3. Kalibrieren Sie den Roboterarm.



Installation des Greifers

Der Greifer muss installiert werden, bevor der Roboter zum ersten Mal verwendet wird.



Servo-Installation

Vergewissern Sie sich, dass die am Roboter installierten Servos unterschiedliche IDs haben und jede der IDs im Bereich von 1 bis 3 liegt. Ist dies nicht der Fall, muss die jeweilige Servo-ID geändert werden. Befolgen Sie die Eingabeaufforderungen, um die Servo-Installation abzuschließen.

1. Starten Sie die Servo-Installation.



2. Befolgen Sie die Eingabeaufforderungen, um nacheinander die Verbindung mit den einzelnen Servos herzustellen.



3. Befolgen Sie die Eingabeaufforderungen zur Auswahl der Modulnummern für die Servos, bis allen davon eine eindeutige Nummer zugewiesen wurde.



- Servos lassen sich in Reihe schalten.
- Nach dem Abnehmen des Roboterarms lassen sich die beiden Servos des Arms separat steuern.

Installation des Infrarot-Abstandssensors

Befolgen Sie die Eingabeaufforderungen, um die Installation des Infrarot-Abstandssensors abzuschließen. Falls mehr als ein Infrarot-Abstandssensor am Roboter installiert ist, muss jedem Sensor eine eigene ID zugewiesen werden.

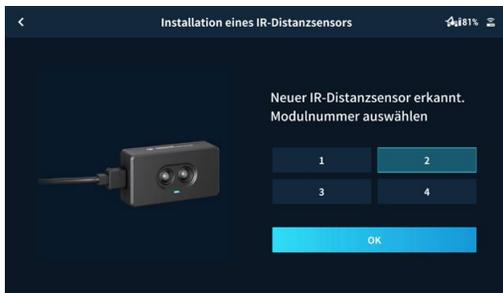
1. Starten Sie die Installation des Infrarot-Abstandssensors.



- Befolgen Sie die Eingabeaufforderungen, um nacheinander die Verbindung mit den einzelnen Infrarot-Abstandssensoren herzustellen.



- Befolgen Sie die Eingabeaufforderungen zur Auswahl der Modulnummern für die Infrarot-Abstandssensoren, bis allen davon eine eindeutige Nummer zugewiesen wurde. Der Roboter unterstützt die Installation mehrerer Infrarot-Abstandssensoren, wobei sich deren IDs entsprechend auswählen lassen.



Installation des Sensoradapters

Die voreingestellte Nummer für jeden Sensoradapter ist 1. Achten Sie darauf, dass alle am Roboter installierten Sensoradapter unterschiedliche IDs haben. Ist dies nicht der Fall, muss die jeweilige Sensoradapter-ID geändert werden. Befolgen Sie die Eingabeaufforderungen, um die Sensoradapter-Installation abzuschließen.



Module und Funktionen

Verwenden der RoboMaster-App

Mit der speziellen RoboMaster-App können Benutzer auf umfangreiche Lernressourcen und verschiedene Gameplay-Modi zugreifen. Die App kann mit einem Touchscreen oder einem Gamepad verwendet werden und ist für iOS, Android, Windows und Mac verfügbar. Benutzer auf verschiedenen Plattformen können sogar gleichzeitig miteinander spielen. Benutzer können mit Leichtigkeit Programme schreiben und diese anwenden, oder die Programme sofort mit Freunden über die RoboMaster-App teilen. In diesem Abschnitt wird die RoboMaster-App auf iOS als Beispiel verwendet. Die jeweilige Benutzeroberfläche kann je nach verwendetem Gerät variieren.

RoboMaster-App-Hauptseite



1. Konto

Tippen Sie hier, um sich bei Ihrem Konto an- und abzumelden, und um Ihren Avatar, Ihren Namen und Ihr Geschlecht zu ändern. Für die Anmeldung ist eine Internetverbindung erforderlich.

Überprüfen Sie die Gesamtfahrstrecke, die Gesamtfahrzeit, den geschriebenen Code, die mit Schreiben von Code verbrachte Zeit, die Anzahl der absolvierten Kurse in „Der Weg zum Meister“ sowie die höchste Punktzahl bei der Zielübung.

Tippen Sie auf Meister-Liste, um die 100 höchstplatzierten Benutzer für die Fahrdistanz, Gesamtfahrzeit, die insgesamt geschriebene Menge an Code, die mit Schreiben von Code verbrachte Zeit sowie für die Zielübungspunktzahl anzuzeigen.

2. Medienbibliothek

Tippen Sie hier, um Fotos und Videos anzusehen.

3. Leitfaden

- Kundenservice: Tippen Sie hier, um die offizielle Kundenservice-Seite für DJI-Produkte aufzurufen.
- Wartungs-Support: Tippen Sie hier, um die offizielle „DJI Repair Center“-Seite aufzurufen.
- Benutzerhandbücher: Tippen Sie hier, um die offizielle Download-Seite für das DJI-Benutzerhandbuch aufzurufen.
- Sichtmarkierungen: Tippen Sie hier, um die offizielle Download-Seite für Sichtmarkierungen aufzurufen.
- Online-Support: Tippen Sie hier, um den offiziellen Online-Assistenzdienst der RoboMaster-Serie zu kontaktieren.

- f. Feedback: Tippen Sie hier, um das Feedback-Formular auszufüllen.
- g. Videos: Tippen Sie hier, um die offizielle DJI-Tutorial-Videoseite aufzurufen.
- h. Forum: Tippen Sie hier, um die offizielle DJI-Forumseite aufzurufen

4. Ankündigungen

Ankündigungen zu Themen wie RoboMaster-Produkte, Wettbewerbe und Entwicklerprogramme.

5. Verbinden

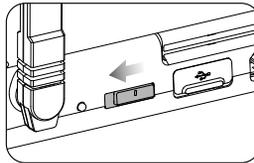
Der Roboter muss mit der App verbunden sein. Tippen Sie hier, um einen Leitfaden zum Herstellen einer Verbindung über Wi-Fi oder Router anzuzeigen.

Verbindung über Wi-Fi

Benutzer können sowohl in den Solo-Modus als auch in den Kampfmodus wechseln, wenn sie eine Wi-Fi-Verbindung herstellen.

Gehen Sie zur Herstellung der Verbindung wie folgt vor:

- (1). Stellen Sie den Modusschalter des intelligenten Controllers auf  und schalten Sie den Roboter ein.



- (2). Starten Sie die RoboMaster-App, rufen Sie auf dem Mobilgerät die Wi-Fi-Einstellungen auf, wählen Sie den Wi-Fi-Namen aus, der auf dem Aufkleber auf dem Gehäuse des Roboters angegeben ist (RMEP-XXXXXX), und geben Sie das Passwort ein. Das Standardpasswort lautet 12341234.



- (3). Warten Sie, bis der Roboter und die App miteinander verbunden sind. Der Roboter gibt einen Ton ab, sobald die Verbindung hergestellt ist.

Zurücksetzen des Passworts

Stellen Sie sicher, dass der Modusschalter des intelligenten Controllers auf die Position „Verbindung über Wi-Fi“ gestellt ist, und halten Sie die Koppelungstaste fünf Sekunden lang gedrückt, um das Passwort zurückzusetzen.

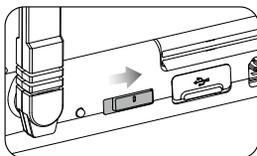


Zurücksetzen des Passworts

Benutzer können sowohl in den Solo-Modus als auch in den Kampfmodus wechseln, wenn sie eine Verbindung über Router herstellen.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Verbindung herzustellen:

- (1). Stellen Sie den Modusschalter des intelligenten Controllers auf  und schalten Sie den Roboter ein.



- (2). Öffnen Sie die RoboMaster-App, rufen Sie die Wi-Fi-Einstellungen auf dem Mobilgerät auf, stellen Sie eine Verbindung zu einem Router her und geben Sie das Wi-Fi-Passwort des Routers ein, um einen QR-Code zu generieren.



- (3). Drücken Sie die Koppelungstaste am intelligenten Controller und scannen Sie den QR-Code mit der Kamera des Roboters. Der Roboter verbindet sich dann automatisch mit dem Router.



6. Robotermodell-Auswahl

Wählen Sie RoboMaster S1 oder RoboMaster EP als Robotermodell aus.

7. Einstellungen

Auf der Einstellungsseite finden sie „Roboter“, „Verbinden“, „Display“, „Steuerung“ und „System“.

a. Roboter

Zur Statusabfrage jeder einzelnen Komponente des Roboters. Ist der Status einer Komponente anormal, wird das entsprechende Teil in rot angezeigt, wobei auf der rechten Seite des Bildschirms ausführlichere Informationen angezeigt werden.

b. Erweiterungsmodul

In der Erweiterungsmodul-Anzeige lassen sich Roboterarm, Greifer, Servo, Infrarot-Abstandssensor und Sensoradapter installieren. Zudem kann man hier den Installationsstatus dieser Module überprüfen.

c. Verbinden

Zeigt den Verbindungsstatus des Roboters an. Wenn eine Verbindung besteht, können Benutzer auch die Kanalanzahl, den Wi-Fi-Namen und das Wi-Fi-Kennwort überprüfen und Wi-Fi-Informationen ändern.

d. Display (Anzeige)

Hier lassen sich LED-Anzeigefarbe, die FPV-Trefferpunkteleiste, die FPV-Bildschirmanpassung, die Videoauflösung, die Flimmeranpassung und die 3D-Qualität einstellen.

e. Steuerung

Hier kann man Geschwindigkeit, Steuermodus, Steuerempfindlichkeit, Gyro-Empfindlichkeit und Vibration einstellen.

f. System

In den Systemeinstellungen lassen sich folgende Aktionen ausführen:
Ausschalten des Roboters.

Aktivieren der Ruhemodus-Programmierung.

Überprüfen der App-Version und Einstellen der App-Sprache.

Einstellen der Sprachausgabe-Sprache und der Lautstärke des Roboters.

Durchführen eines Firmware-Updates, Versions-Überprüfung der heruntergeladenen Firmware und Überprüfung der Firmware-Version.

Durchführung der Panzerungs- und Motoradressierung sowie der Fahrgestellkalibrierung.

Anleitung für Anfänger erneut abspielen.

Den verbleibenden Platz auf der SD-Karte prüfen und die SD-Karte formatieren.

Aktivieren der GPS-Daten, Überprüfen der Geräteinformationen und mehr über die Nutzungsbedingungen sowie das DJI-Produktverbesserungsprogramm erfahren.

8. Solo

Tippen Sie hier, um in den Solo-Modus zu wechseln. Benutzer können entweder über Wi-Fi oder Router eine Verbindung herstellen.

9. Kampf (Battle)

Tippen Sie hier, um in den Kampfmodus zu wechseln. Benutzer können entweder über Wi-Fi oder Router eine Verbindung herstellen. Wenn mehrere Roboter verwendet werden, müssen die Benutzer die Verbindungen über denselben Router herstellen.

10. Labor

Der Weg zum Meister: Der Weg zum Meister bietet projektbasierte Kurse mit unterschiedlichen Projekten für Einsteiger und Profis, die das Verständnis der Benutzer für Programmiersprachen von Roboteranwendungen bis hin zur KI-Technologie verbessern. (KI steht für „künstliche Intelligenz“).

DIY-Programmieren: Für die Programmierung stehen sowohl Scratch als auch Python zur Verfügung.

RoboAcademy: RoboAcademy bietet einen Lehrprogramm mit Videos und Programmierleitfäden an. Umfangreiche Videos stellen Robotik auf einfache aber faszinierende Art und Weise vor und vermitteln dem Benutzer relevante wissenschaftliche Kenntnisse. Das

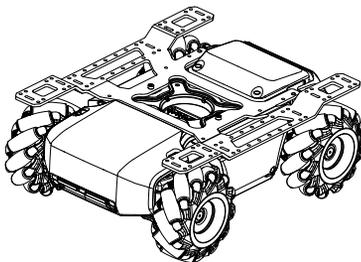
RoboMaster EP Core-Programmierhandbuch bietet detaillierte Erläuterungen für verschiedene Blöcke und Module, die es leichter machen, die Grundlagen der Programmierung des EP Core zu verstehen.

⚠ EP Core kann im Solo-, Kampf- oder Labormodus weder den Blaster noch den Gimbal oder die dazugehörigen Funktionen verwenden. Es wird empfohlen, zuerst den Blaster bzw. den Gimbal anzuschließen.

Omnidirektionales Fahrgestell

Einführung

Das Fahrgestell ist eine omnidirektionale Bewegungsplattform, die auf Mecanum-Rädern aufbaut und neben Bewegungen nach vorne oder hinten auch seitliche, diagonale oder drehende Bewegungen ermöglicht. Auch gleichzeitige Kombinationen dieser Bewegungen sind möglich.

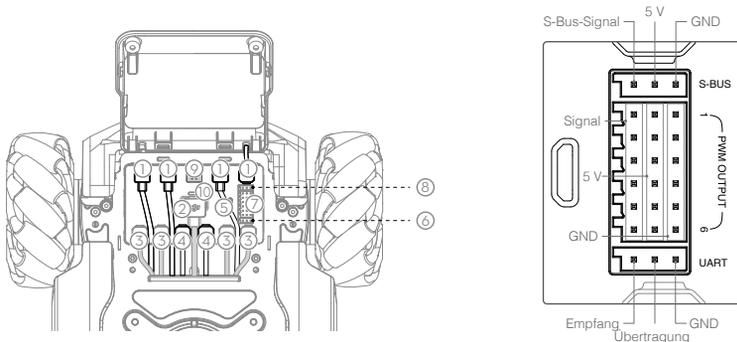


⚠ Vermeiden Sie Kollisionen mit Objekten bei hoher Geschwindigkeit.

Bewegungssteuereinheit

Übersicht

Die Bewegungssteuereinheit ist das Kernmodul für die Bewegungen des Fahrgestells. Sie bietet eine umfangreiche externe Modulschnittstelle für die Videoübertragung und den Anschluss von Akku, Panzerung und Motoren. Außerdem integriert die Bewegungssteuereinheit einen omnidirektionalen Algorithmus zur Radbewegungssteuerung und Managementsysteme für die Stromversorgung, Motoren und das Fahrwerk.



1. CAN-Bus-Anschluss

CAN-Bus-Anschluss für den Anschluss des Panzermoduls.

2. Stromanschluss

Stromanschluss für den Anschluss von Intelligent Batteries. Beachten Sie, dass diese Schnittstelle das Akkumanagementsystem enthält. Ziehen Sie den Netzstecker nicht aus dem Stromanschluss, es sei denn, dies ist erforderlich.

3. M-BUS-Anschluss

Motoranschluss für den Anschluss des Motors.

4. CAN-BUS-Anschluss

Ein Anschluss für künftige Funktionen für den Anschluss von Panzerungsmodulen.

5. Micro-USB-Anschluss

Unterstützt Verbindung und Kommunikation in SDK USB RNDIS.

6. UART-Anschluss

Der UART-Anschluss ist ein Erweiterungsschnittstelle, die zur Programmierung verwendet wird und den SDK-Anschluss unterstützt.

7. PWM-Ausgangsanschluss

Die Bewegungssteuereinheit ermöglicht das Einstellen des Betriebszyklus über das Scratch- oder Python-Programm unter Verwendung des PWM-Ausgangs.

8. S-Bus-Anschluss

Steuert den Signalempfang und dient zum Anschluss eines Fernsteuerungsempfängers, der das SBUS-Protokoll unterstützt.

9. M0-Anschluss

Dient als Servo- und Greiferanschluss.

10. LED-Anzeige

Dient zur Statusanzeige der Bewegungssteuereinheit.

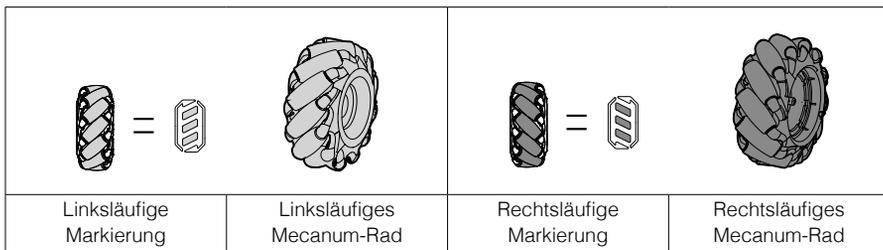
LED-Anzeige	Status der Bewegungssteuereinheit
Blinkt langsam blau 	Normaler Betrieb
Blinkt langsam gelb 	Eigenständiges Programm wird ausgeführt
Blinkt schnell grün 	IMU-Kalibrierung erfolgreich
Blinkt schnell rot 	IMU-Kalibrierung fehlgeschlagen
Leuchtet durchgehend gelb  —	IMU wird kalibriert
Leuchtet durchgehend weiß  —	Firmware wird aktualisiert
Blinkt abwechselnd rot, grün und blau 	Kein Eingang von Lagedaten
Blinkt langsam rot 	<p>Stopp-Modus*</p> <p>Der Stopp-Modus kann in den folgenden Situationen auftreten:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Die Bewegungssteuereinheit ist vom Motor getrennt oder kann nicht mit dem Motor kommunizieren. b. Der Roboter kann sich aufgrund einer Störung der Motor-Hardware nicht bewegen. c. Die Bewegungssteuereinheit kann nicht mit der Fernsteuerung kommunizieren. d. Anormale Einstellung der Bewegungssteuereinheit. e. Die Bewegungssteuereinheit kann nicht mit dem Akku kommunizieren.

* Warnmeldungen für den Stopp-Modus werden in der App angezeigt. Gehen Sie zu Einstellungen und dann zu System, um den entsprechenden Fehler zu ermitteln.

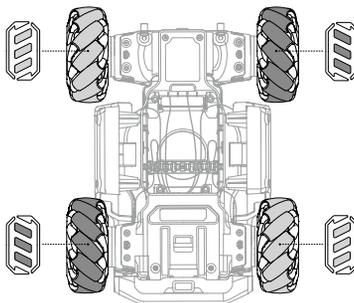
- ⚠ • Verbinden Sie die schwarzen, orangefarbenen und roten Kabel mit den Anschlüssen in der entsprechenden Farbe.
- Vergewissern Sie sich vor der Verwendung, dass die Bewegungssteuereinheit ordnungsgemäß installiert und die Schrauben an der hinteren Fahrgestellabdeckung verriegelt sind.
- Kalibrieren Sie den Roboter nach jeder Neuinstallation der Bewegungssteuereinheit, sobald Sie dazu in der RoboMaster-App aufgefordert werden. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „Kalibrieren des Roboters“.
- Um zu vermeiden, dass sich die Bewegungssteuereinheit beim Entfernen der hinteren Fahrgestellabdeckung löst, heben Sie die Abdeckung vorsichtig an, bevor Sie sie entfernen.

Mecanum-Rad

Das Mecanum-Rad ist eine häufig verwendete Robotiklösung für ein Omnidirektionales Fahrgestell, die in zwei Typen unterteilt ist: linksläufiges Mecanum-Rad und rechtsläufiges Mecanum-Rad. Für das vierrädrige Fahrwerk sind zwei Paar Mecanum-Räder erforderlich.



Bei der Installation können Sie die linksläufige Markierung oder rechtsläufige Markierung an der Unterseite des Fahrwerks überprüfen und das linksläufige oder rechtsläufige Mecanum-Rad entsprechend installieren.



Motoren und ESCs

Der Roboter verfügt über einen bürstenlosen M35081 Motor und ESC mit einer maximalen Drehzahl von 1000 U/min.

- ⚠ • Achten Sie darauf, dass die Verbindungen zwischen allen Motoren und der Bewegungssteuereinheit stabil sind.
- Sollte sich der Motor nicht frei drehen, schalten Sie den Roboter sofort aus und überprüfen Sie den Motor.
- Berühren Sie kurz nach dem Ausschalten des Roboters NICHT die Motoren, die Montageplatten der Motoren oder die Innenseite des Mecanum-Rads, weder mit den Händen noch mit einem anderen Körperteil.

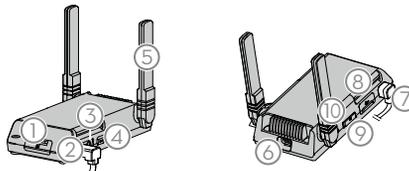
Panzermodule

Zum Schutz des Roboter-Innenlebens sind auf den vier Seiten des Fahrgestells insgesamt vier Panzerungsmodule angebracht.

Jedes Trefferdetektormodul wird durch ein LED-Licht dargestellt und ist unter dem Panzermodul sichtbar.

Intelligenter Controller

Die intelligente Steuerung ist in mehrere Systeme integriert, darunter ein Videoübertragungssystem, ein Spielsystem und ein Scratch-Programmiersystem. Sie unterstützt sechs intelligente Module, zur Erkennung von Linien, Sichtmarkierungen, Personen, Klatschgeräuschen, Gesten und anderen Robotern.



1. microSD-Steckplatz

Kompatibel mit einer microSD-Karte, die schneller als 10 MB/s lesen und schreiben kann und bis zu 64 GB unterstützt.

2. Kameraanschluss

Dient zum Anschluss an die Kamera.

3. Lautsprecheranschluss

Dient zum Anschluss an den Lautsprecher.

4. Eigenständige Programmtaste

Vom Benutzer geschriebene Scratch-Programme können als eigenständige Programme eingestellt werden, die direkt auf den Roboter geladen werden. Drücken Sie die eigenständige Programmtaste, um das Programm auszuführen.

5. Antennen

Für eine optimale Wi-Fi-Verbindung müssen die Antennen des intelligenten Controllers auf 90° eingestellt werden.

6. Sekundärer Kameraanschluss

Ein Anschluss für künftige Funktionen, der zum Umschalten auf die zweite Kameraansicht dient.

7. CAN-Bus-Anschluss

Dient zum Anschluss der Bewegungssteuereinheit.

8. Micro-USB-Anschluss

Dient zum Anschluss an einen Computer.

9. Verbindungsmodus-Schalter

Dient zum Umschalten zwischen Verbindung über Wi-Fi oder Verbindung über Router.

10. Kopplungstaste

Die Verbindungstaste funktioniert bei der Verbindung über Wi-Fi anders als bei der Verbindung über Router.

Wi-Fi-Verbindung: Wenn das Wi-Fi-Passwort vergessen wurde, halten Sie diese Taste fünf Sekunden lang gedrückt, um das Wi-Fi-Passwort zurückzusetzen.

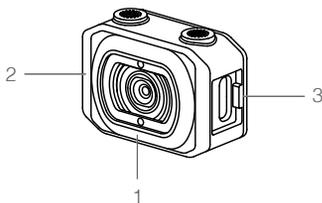
Verbindung mit dem Router: Wenn Sie mit dem Roboter den QR-Code zum Anschluss an ein Netzwerk scannen, drücken Sie zuerst diese Taste.

- ⚠ • Ziehen Sie NICHT an der Antenne.
- Wenn die Antenne der intelligenten Steuerung beschädigt wird, beeinträchtigt dies die Leistung des Roboters. Wenden Sie sich an DJI, falls die Antenne beschädigt wird.

Kamera

Die Kamera verfügt über einen 1/4-Zoll-Sensor mit 5 Millionen Pixeln und einem Sichtfeld (FOV) von 120°, mit dem der Benutzer den Roboter aus der Ich-Perspektive steuern kann.

Reinigen Sie das Objektiv regelmäßig, um Unschärfe oder Lichthöfe zu vermeiden. Verwenden Sie einen speziellen Objektivreiniger, um sicherzustellen, dass sich nach der Reinigung keine Fremdkörper auf dem Objektiv befinden und das Objektiv nicht beschädigt wird.

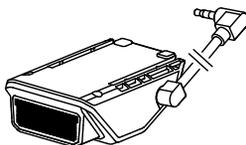


1. Kameraobjektiv
2. Mikrofon
3. Kameraanschluss
Dient zum Anschluss der Kamera an den intelligenten Controller.

- ⚠ • Die Kamera darf NICHT mit Flüssigkeiten in Berührung kommen oder in Wasser eingetaucht werden.
- Bewahren Sie die Kamera NICHT an einem feuchten Ort auf.
- Berühren Sie NICHT das Objektiv.
- Falls die Kamera nass wird, wischen Sie diese mit einem trockenen, weichen Tuch ab.

Lautsprecher

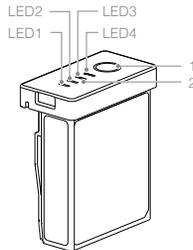
Der Lautsprecher mit einer Nennleistung von 2 W wird mittels eines 2,5-mm-Klinkenstecker am intelligenten Controller angeschlossen.



- ⚠ Achten Sie darauf, dass der Lautsprecher ordnungsgemäß angebracht ist und die Bewegungen des Gimbal nicht behindert.

Intelligent Battery

Die Intelligent Battery hat eine Kapazität von 2400 mAh, liefert eine Spannung von 10,8 V und verfügt über mehrere Energiemanagement-Funktionen.



1. Netztaсте
2. Akkuladestandsanzeige

Funktionen von Intelligent Battery

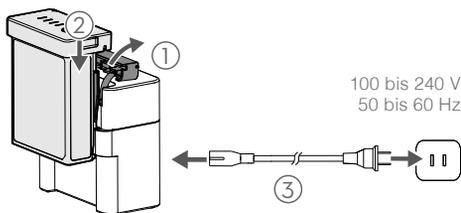
1. Anzeige des Akkuladestands: Die LEDs zeigen den aktuellen Akkuladestand an.
2. Automatische Entladefunktion: Wenn der Akku 10 Tage lang außer Betrieb ist, wird er automatisch auf unter 70 % seiner Gesamtkapazität entladen, damit er sich nicht auflädt. Drücken Sie die Akkuladestandstaste, um den Ruhezustand zu beenden und den Akkuladestand zu prüfen. Das Entladen des Akkus auf 60 % dauert etwa einen Tag. Normalerweise gibt der Akku beim Entladen spürbar etwas Wärme ab.
3. Ausgleichsfunktion: Beim Ladevorgang findet ein automatischer Ausgleich der Spannungswerte der einzelnen Akkuzellen statt.
4. Überladungsschutz: Der Ladevorgang wird automatisch beendet, sobald der Akku vollständig geladen ist.
5. Temperaturschutz: Der Akku wird nur geladen, wenn die Temperatur zwischen 5 °C und 45 °C liegt.
6. Überstromschutz: Bei hohen Stromstärken wird der Ladevorgang des Akkus unterbrochen.
7. Tiefentladungsschutz: Um schwere Schäden am Akku zu vermeiden, wird der Ausgangsstrom unterbrochen, wenn die Akkuzelle auf 2,5 V entladen wird und nicht in Gebrauch ist. Um die Betriebszeiten zu verlängern, wird der Überladungsschutz deaktiviert, wenn sich die Akkus während der Nutzung entladen. In diesem Fall kann eine Akkuspannung von unter 1 V ein Sicherheitsrisiko darstellen, wie z. B. Feuer beim Aufladen. Um dies zu verhindern, kann der Akku nicht geladen werden, wenn die Spannung einer einzelnen Akkuzelle unter 1 V liegt. Vermeiden Sie die Verwendung von Akkus, bei denen dies der Fall ist. Zur Verhinderung von dauerhaften Schäden am Akku, vermeiden Sie eine Tiefentladung.
8. Schutz vor Kurzschlüssen: Bei einer Kurzschlusserkennung wird die Stromversorgung automatisch unterbrochen.
9. Schutz vor Schäden an Akkuzellen: Bei der Erkennung einer beschädigten Akkuzelle zeigt die RoboMaster-App einen Warnhinweis an.
10. Ruhemodus: Das Gerät schaltet automatisch in den Ruhemodus, um Strom zu sparen, wenn der Akku nicht in Gebrauch ist. Wird der Akku eingeschaltet, ohne mit dem Roboter verbunden zu sein, schaltet sich dieser nach fünf Minuten wieder ab. Wenn die Akkuleistung weniger als 5 % beträgt, wechselt der Akku nach sechs Stunden automatisch in den Ruhemodus, um eine Tiefentladung zu vermeiden. Drücken Sie in diesem Fall einmal auf die Netztaсте des Akkus, damit der Akku zum Aufladen aufgeweckt wird.
11. Kommunikation: Spannung, Speicherkapazität, Stromstärke und andere wichtige Akkudaten werden an den Roboter gesendet.



Lesen Sie vor der Verwendung die Bedienungsanleitung, den Haftungsausschluss und die Beschreibungen am Akku. Der Benutzer übernimmt die alleinige Verantwortung für Verwendung und Betrieb.

Laden der Intelligent Battery

Das Akkuladegerät ist zum Aufladen der Akkus des Roboters konzipiert. Heben Sie die Abdeckung des Akkuladegeräts an und setzen Sie die Intelligent Battery ein. Verbinden Sie das Akkuladegerät mit einer Steckdose (100 bis 240 V, 50/60 Hz).



Ladezeit: Ca. 1 Stunde und 30 Minuten*

* Die Ladezeit wurde unter Laborbedingungen mit einer neuen Intelligent Battery getestet und dient lediglich als Richtwert.

- ⚠ • Vor dem ersten Gebrauch muss der Akku aufgeladen werden, damit er sich aufwecken lässt.
- Vergewissern Sie sich vor jedem Gebrauch, dass der Akku voll aufgeladen ist.
- Wenn das Ladegerät nicht verwendet wird, lassen Sie es abgedeckt, um zu verhindern, dass die Metallklammern freiliegen.

Beschreibung der Status-LEDs

Akkuladestandsanzeigen beim Laden (Akku)				Akkuladestand
LED1	LED2	LED3	LED4	0 %~50 %
☀	☀	○	○	50 %~75 %
☀	☀	☀	○	75 %~100 %
☀	☀	☀	☀	Vollständig geladen
○	○	○	○	

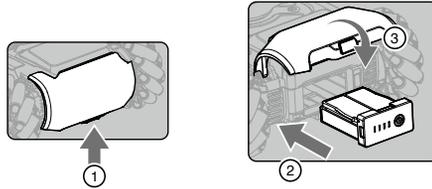
Akkuladestandsanzeigen für den Schutz des Akkus					
LED1	LED2	LED3	LED4	Blinkfolge	Akkuschutzvorrichtung
○	☀	○	○	LED2 blinkt zweimal pro Sekunde	Überstrom erkannt
○	☀	○	○	LED2 blinkt dreimal pro Sekunde	Kurzschluss erkannt
○	○	☀	○	LED3 blinkt zweimal pro Sekunde	Überladung erkannt
○	○	☀	○	LED3 blinkt dreimal pro Sekunde	Überspannung am Ladegerät erkannt
○	○	○	☀	LED4 blinkt zweimal pro Sekunde	Ladetemperatur ist zu niedrig (<0 °C)
○	○	○	☀	LED4 blinkt dreimal pro Sekunde	Ladetemperatur ist zu hoch (>40 °C)

Wenn die Störungen behoben sind, schaltet sich die Akkuladestandsanzeige aus. Nehmen Sie die Intelligent Battery aus dem Ladegerät und setzen Sie sie wieder ein, um den Ladevorgang fortzusetzen. Beachten Sie, dass Sie bei Ladetemperaturfehlern das Ladegerät nicht ausstecken und dann wieder einstecken müssen. Der Ladevorgang wird fortgesetzt, wenn die Temperatur wieder innerhalb des normalen Bereichs liegt.

- ⚠ DJI haftet nicht für Schäden, die durch Ladegeräte von Drittanbietern verursacht werden.

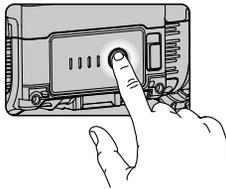
Befestigen der Intelligent Battery

Öffnen Sie bei Verwendung die hintere Panzerabdeckung und legen Sie den Akku in das Akkufach ein.



- ⚠ • Vergewissern Sie sich, dass der Akku sicher eingesetzt ist. Andernfalls kann der Akku herausfallen oder unzureichenden Kontakt haben, was zum Verlust der Akkudaten führen kann.
- Drücken Sie zur Entnahme des Akkus die Akkuauswurfaste.
- Achten Sie darauf, dass die hervorstehenden Metallkontakte des Akkufachs nicht verbogen werden. Andernfalls wird es ggf. nicht möglich, den Akku einzusetzen oder herauszunehmen.

Verwenden der Intelligent Battery



Prüfen des Akkuladestands

Drücken Sie die Akkuladestandstaste einmal, um den Akkuladestand zu prüfen.

☰ Auch beim Entladen zeigen die Akkuladestandanzeigen den aktuellen Akkuladestand. Die Anzeigen sind wie folgt definiert:

- ▬ LED leuchtet. 🌟 LED blinkt.
- LED ist ausgeschaltet.

Akkuladestand				
LED1	LED2	LED3	LED4	Akkuladestand
▬	▬	▬	▬	88 %~100 %
▬	▬	▬	🌟	75 %~88 %
▬	▬	▬	○	63 %~75 %
▬	▬	🌟	○	50 %~63 %
▬	▬	○	○	38 %~50 %
▬	🌟	○	○	25 %~38 %
▬	○	○	○	13 %~25 %
🌟	○	○	○	0 %~13 %

Ein-/Ausschalten

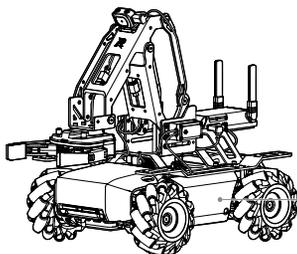
Halten Sie die Netztaaste länger als zwei Sekunden gedrückt, um das Gerät ein- oder auszuschalten.

Hinweis für niedrige Temperaturen

1. Die Leistung der Intelligent Battery verringert sich bei niedrigen Temperaturen unter 5 °C erheblich. Vergewissern Sie sich vor der Verwendung, dass der Akku vollständig geladen ist und die Zellenspannung 4,2 V beträgt.
2. Bei extrem kaltem Wetter ist die Temperatur des Akkus möglicherweise trotz erfolgter Erwärmung nicht hoch genug. In diesen Fällen müssen Sie den Akku nach Bedarf isolieren.
3. Zur optimalen Leistung ist die Kerntemperatur der Intelligent Battery bei Verwendung über 20 °C zu halten.

Beschreibung der LED-Anzeigen des Roboters

Der Roboter verfügt über LED-Anzeigen an den vier Panzerungsmodulen des Fahrgestells, die dessen aktuellen Status anzeigen.



Fahrwerk-LED-Anzeige, eine für jede Panzerung.

Beschreibung der LED-Anzeigen

Roboter-Status	Fahrwerk-LED-Anzeige
Akkustrom	
Roboter einschalten	Leuchtet durchgehend türkis
Roboter ausschalten	Benutzerdefinierte Farbe schaltet sich aus
Verbinden	
Roboter funktioniert normal, ist aber nicht mit der App verbunden	Pulsiert weiß
Verbindung zwischen Roboter und App wird hergestellt	Blinkt türkis
Roboter funktioniert normal und ist mit der App verbunden	Leuchtet durchgehend in der benutzerdefinierten Farbe
Firmware-Aktualisierung	
Firmware wird aktualisiert	Leuchtet durchgehend weiß
Firmwareaktualisierung fehlgeschlagen	Leuchtet kontinuierlich rot
Firmwareaktualisierung erfolgreich	Leuchtet durchgehend türkis

* Die benutzerdefinierte Farbe wird unter LED-Display-Farbe in den Display-Einstellungen der App eingestellt.



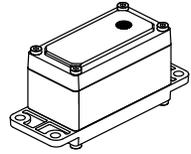
Wenn Sie die benutzerdefinierte Farbe ändern, ändern sich die Farben der LEDs am Fahrgestell.

Servo

Einführung

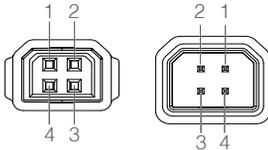
Als Antrieb des Roboters unterstützt der Servo individuelle Steuerungsmöglichkeiten über dessen Programmierschnittstellen. Der Servo sorgt für minimales Getriebespiel, hohe Steuergenauigkeit und großes Ausgangsdrehmoment. Andere Anwendungen sind der Antrieb des Roboterarms und die Unterstützung des Betriebszyklus-Getriebemotor-Modus, mittels dem sich Hubstrukturen konstruieren lassen.

Der Servo verwendet den RS485-Busmodus und ist mit dem PWM-Modus kompatibel. Wird der Servo zum Antrieb des Roboterarms verwendet, schaltet das System automatisch in den RS485-Busmodus um. Bei unabhängigem Betrieb lässt sich der Servo entweder im RS485-Bus-Modus oder im PWM-Modus betreiben. Das System schaltet dabei automatisch dem Eingangssignal entsprechend um.



Servo-PWM-Anschluss

Die Anschlusspins sind wie folgt belegt:



1	2	3	4
485A/PWM	485B	VCC-12 V	GND

Der Servo unterstützt zwei Steuerungsmodi: Winkel- und Ratenmodus. Das PWM-Signal hat eine Frequenz von 50 Hz und einen Betriebszyklus von 2,5 % bis 12,5 %.

Steuerungsmodus	Betriebszyklus	Regelbereich
Winkelmodus	2,5 % bis 12,5 %	0 °C bis 360 °C
Ratenmodus	2,5 % bis 7,5 %	49 bis 0 U/min
	7,5 % bis 12,5 %	0 bis -49 U/min

Beschreibung der Servo-LED-Anzeigen

Die LED-Anzeige gibt den Status des Servos an. Im Detail:

LED-Anzeige	Servo-Status
Leuchtet kontinuierlich grün	 Normaler Betrieb
Blinkt schnell rot	 Selbsttest-Fehler*
Blinkt abwechselnd grün und gelb	 Überlastschutz**
Blinkt abwechselnd rot und gelb	 Blockiert***
Blinkt schnell grün	 Der Servo ist in der RoboMaster-App ausgewählt

* Der Servo führt beim Einschalten einen Selbsttest durch. Tritt beim Selbsttest ein Fehler auf, verbinden Sie den Servo nochmals mit der Stromversorgung. Wenden Sie sich an den DJI Support, falls der Servo nach mehrmaligem Einschalten immer noch nicht normal funktioniert.

** Der Servo stoppt die Drehmomenterzeugung nach 200 Millisekunden der Überlastung und nimmt sie drei Sekunden später automatisch wieder auf.

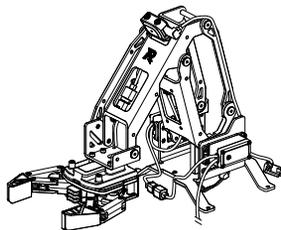
*** Sollte der Servo blockiert sein, überprüfen Sie den aktuellen Vorgang und schließen Sie den Servo neu an die Stromversorgung an.

- ⚠ • Berühren Sie den Servo während des Betriebs NICHT, um Verletzungen zu vermeiden.
- Schlagen Sie NICHT auf den Servo. Andernfalls kann die Lebensdauer des Servos verkürzt werden oder es sogar zu dauerhaften Schäden kommen.
- Wenn in der App mehrfach Warnmeldungen zu Servoüberlastung angezeigt werden, stoppen Sie sofort den Betrieb und überprüfen Sie den Vorgang und den Zustand des Roboterarms bzw. des Servos.
- Wenn Sie den Servo am Roboterarm befestigen, verwenden Sie die Programmierschnittstelle mit Vorsicht, um die Begrenzungsvorrichtung des Roboterarms nicht zu beeinträchtigen.
- Wenn sich der Servo im PWM-Modus befindet, lässt sich dessen Status nicht auf einem Computer anzeigen. Der aktuelle Status des Servos kann an der LED-Anzeige abgelesen werden.

Roboterarm und Greifer

Einführung

Der Roboterarm unterstützt eine präzise Steuerung aus der Ich-Perspektive (FPV) und lässt sich mit dem Greifer verwenden. Greifen und bewegen Sie Objekte, indem Sie in der RoboMaster-App den Roboterarm und den Greifer aus der Ich-Perspektive (FPV) steuern.



Benutzungshinweise

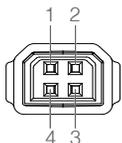
Üben Sie während des Betriebs KEINE äußerliche Kraft auf Roboterarm oder Greifer aus.

Der Bewegungsbereich des Roboterarms und der Greifabstand des Greifers lassen sich steuern. Der horizontale Bewegungsumfang des Roboterarms beträgt 0 bis 0,22 m, der vertikale 0 bis 0,15 m. Der Greifabstand des Greifers beträgt 10 cm.

- ⚠ • Um Verletzungen zu vermeiden, berühren Sie NICHT den Roboterarm oder den Greifer, solange diese in Betrieb sind.
- Schlagen oder beschädigen Sie NICHT den Roboterarm oder den Greifer. Andernfalls kann die Leistung beeinträchtigt werden oder der Servo anormal arbeiten.
- Entfernen Sie Fremdkörper wie etwa Tröpfchen rechtzeitig. Andernfalls kann es zur Korrosion der Oberflächenstruktur kommen.

Greifer-PWM-Anschluss

Die Anschlusspins sind wie folgt belegt:



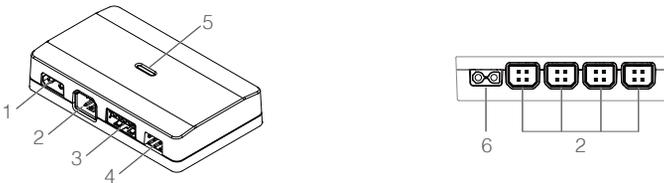
1	2	3	4
485A/PWM	485B	VCC-12 V	GND

Der Greifer unterstützt den Drehmomentsteuerungsmodus. Das PWM-Signal hat eine Frequenz von 50 Hz und einen Betriebszyklus von 2,5 % bis 12,5 %, wobei 2,5 % bis 7,5 % der Schließkraft des Greifers (Maximum bis 0) entspricht und 7,5 % bis 12,5 % seiner Öffnungskraft (0 bis Maximum).

Stromanschlussmodul

Einführung

Ein Stromanschlussmodul kann mit Hardware von Drittanbietern verbunden werden und diese mit Strom versorgen. Es bietet mehrere Anschlüsse, um Hardware anzuschließen und benutzerdefinierte Programme und Anwendungen dafür zu erstellen.

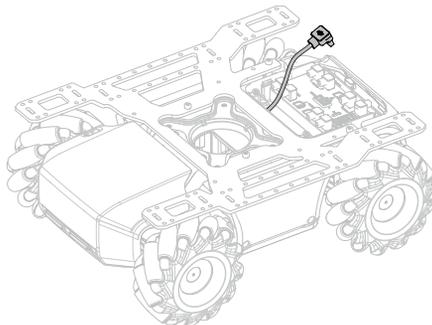


1. 12-V-Eingangsstromanschluss
Die Eingangsspannung beträgt 9,6-12,6 V.
2. CAN-Bus-Anschluss
Mit CAN-Bus-Kabel verbinden.
3. 5 V / 2 A Ausgangsstromanschluss
Die Ausgangsspannung beträgt 5 V und unterstützt eine Stromstärke von bis zu 2 A.
4. 5 V / 4 A Ausgangsstromanschluss
Die Ausgangsspannung beträgt 5 V und unterstützt eine Stromstärke von bis zu 4 A.
5. LED-Anzeige
Zeigt den Status des Stromanschlussmoduls an.
6. Durchgeschalteter 12-V-Ausgangsstromanschluss
Leitet den Strom zusammen mit dem 12 V-Eingangsstromanschluss.

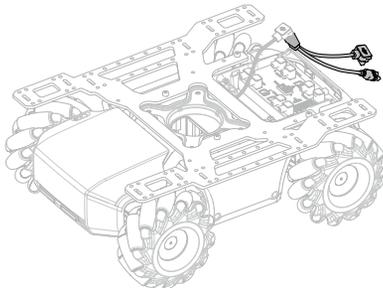
⚠ Sind beide 5-V-Ausgangsstromanschlüsse belegt, unterstützt das Modul eine Ausgangsleistung von bis zu 4 A.

Montage des Netzanschlussmoduls

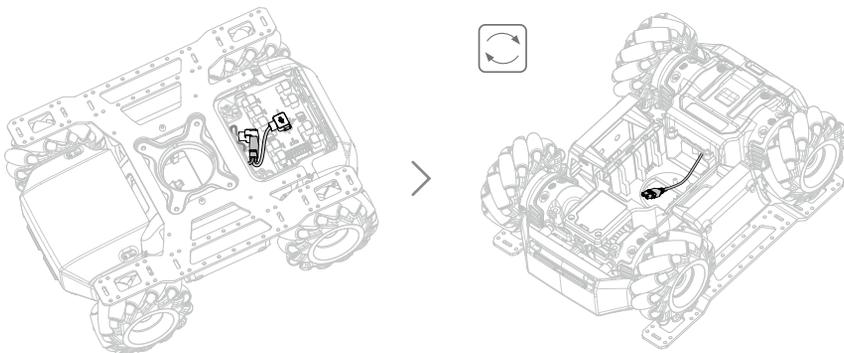
1. Ziehen Sie das Stromversorgungskabel der Bewegungssteuereinheit ab.



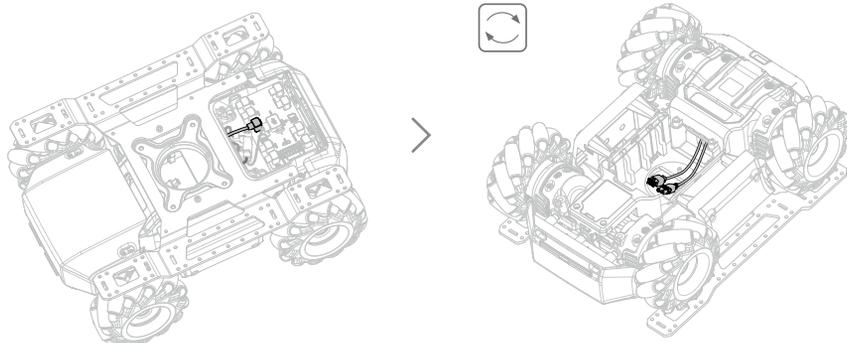
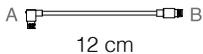
2. Schließen Sie das Stromversorgungskabel und ein Y-Kabel an.



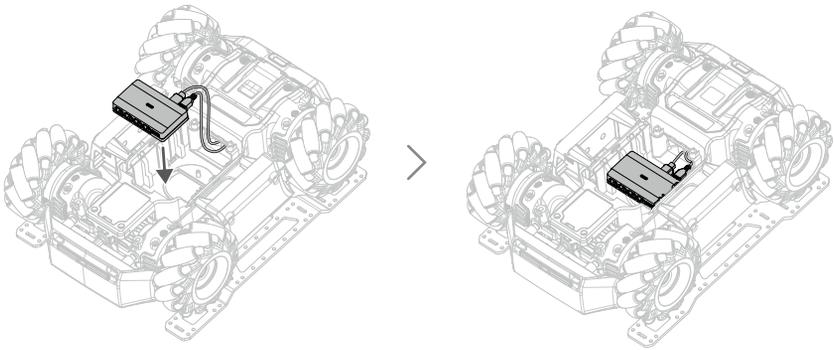
3. Nachdem Sie ein Y-Kabel wie unten dargestellt an die Bewegungssteuereinheit angeschlossen haben, legen Sie das Stromversorgungskabel auf das Fahrgestell und ziehen Sie das XT30-Stromversorgungskabel eines Y-Kabels durch den Fahrgestellmittelrahmen bis in die Fahrgestellabdeckung.



4. Schließen Sie das A-Ende eines 12 cm langen Datenkabels wie unten dargestellt an die Bewegungssteuereinheit an und ziehen Sie das B-Ende durch den Fahrgestellmittelrahmen bis in die Fahrgestellabdeckung.



5. Schließen Sie das XT30-Stromkabel in der Fahrgestellabdeckung wie unten gezeigt an den 12V-Stromeingangsanschluss und das B-Ende des 12 cm-Datenkabels an den CAN-Bus-Anschluss des Stromanschlussmoduls an. Befestigen Sie das Modul an der Fahrgestellabdeckung.



Beschreibung der LED-Anzeigen des Stromanschlussmoduls

Die LED-Anzeige gibt den Status des Stromanschlussmoduls an. Im Detail:

LED-Anzeige		Stromanschlussmodul-Status
Leuchtet durchgehend weiß	 —	Normale Stromaufnahme und 5V-Ausgabe
Leuchtet kontinuierlich rot	 —	Normale Stromaufnahme, aber 5 V-Ausgang ist überlastet oder kurzgeschlossen
Aus		Anormale Stromaufnahme

Infrarot-Abstandssensor (TOF)

Einführung

Der Infrarot-Abstandssensor berechnet den Abstand zu einem Objekt, indem er die Zeit misst, die Infrarotstrahl benötigt, um das Objekt zu erreichen und zum Sensor zurückzukehren. Der Infrarot-Abstandssensor besteht aus einem Strahler, einem optischen Empfänger und einem Signalverarbeitungssystem. Der Strahler gibt moduliertes Nah-Infrarot-Licht ab. Wird der Lichtstrahl von einem Objekt reflektiert, wird der reflektierte Strahl durch den optischen Empfänger geleitet und in ein elektrisches Signal umgewandelt. Der Empfänger überträgt das erzeugte elektrische Signal dann an das Signalverarbeitungssystem zur Demodulation und Abstandsberechnung.

Der Infrarot-Abstandssensor hat ein Sichtfeld (FOV) von 20° und misst den Abstand von Objekten innerhalb des Sichtfelds. Wenn sich mehrere Objekte in unterschiedlichen Entfernungen im Sichtfeld (FOV) befinden, liegt die gemessene Entfernung im Bereich zwischen dem nächstgelegenen und dem entferntesten Objekt. Die tatsächlichen Messwerte hängen vom Größenverhältnis und dem Reflexionsvermögen des Objekts ab. Mit etwas Übungen kann man als Benutzer mehr über den Infrarot-Abstandssensor lernen.

Im Messbereich von 0,1 bis 10 m misst der Infrarot-Abstandssensor mit einer Fehlertoleranz von 5 %. Das Hinzufügen von programmierbaren Modulen in Scratch liefert ebenfalls zuverlässige Entfernungsdaten. Dadurch kann der Roboter seine Umgebung erfassen und Hindernissen ausweichen, wodurch das Verständnis des Benutzers für fortgeschrittene autonome Fahrprinzipien vertieft wird.



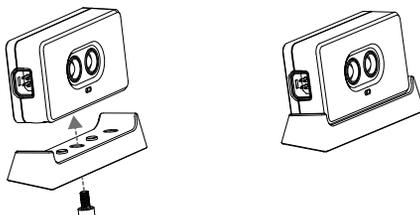
1. CAN-Bus-Anschluss
Schließen Sie den Roboter über ein CAN-Bus-Kabel an.
2. Serielle Schnittstelle
 - a) Das serielle Signal unterstützt eine Spannungspegel von 3,3 V.
 - b) Die Eingangsspannung beträgt 5 bis 12,6 V.

Montage des Infrarot-Abstandssensors

Der Infrarot-Abstandssensor lässt sich mithilfe der TOF-Montagehalterung auf der Chassis-Erweiterungsplattform montieren. Bei Montage an der Vorderseite der Erweiterungsplattform muss die Halterung zunächst an der geraden Verbindungsstange befestigt werden.

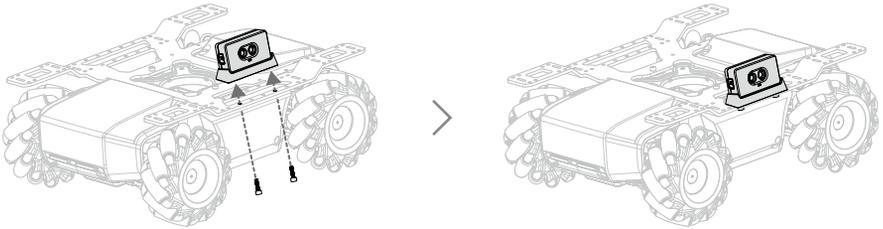
Wenn der Infrarot-Abstandssensor an der Rückseite des Roboters montiert werden soll, muss der Benutzer eigene Teile konstruieren und die Position des intelligenten Controllers und des Infrarot-Abstandssensors neu anordnen, ohne dabei die Installation oder den Anschluss anderer Teile zu beeinträchtigen.

1. Um ein TOF-Modul zu montieren, verwenden Sie eine M3-C-Schraube, um den Infrarot-Abstandssensor an der TOF-Montagehalterung zu befestigen.

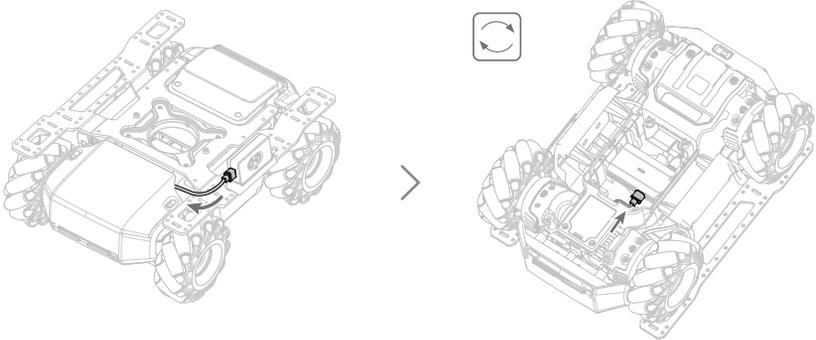
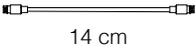


Linke Seite:

2. Befestigen Sie das TOF-Modul mit zwei M3-D-Schrauben an der linken Seite der Erweiterungsplattform, die sich über der linken Panzerung des Fahrgestells befindet.

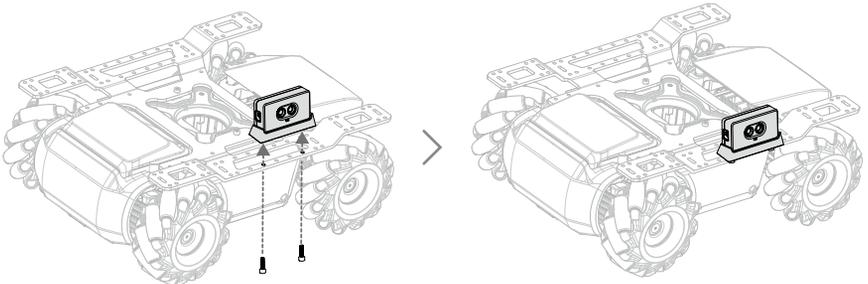


3. Verbinden Sie das TOF-Modul wie unten dargestellt mit einem 14 cm langen Datenkabel mit dem Stromanschlussmodul.

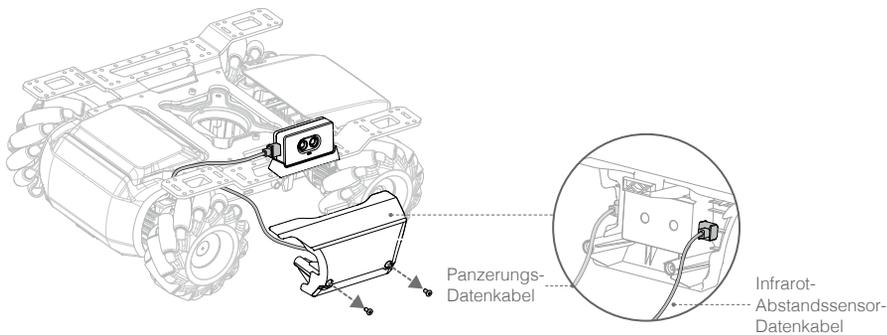
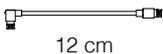


Rechte Seite:

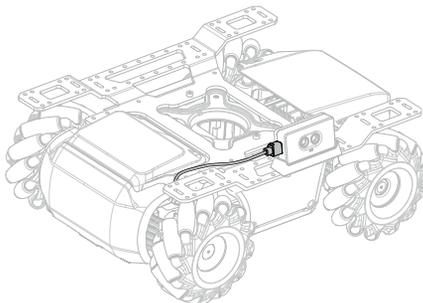
4. Befestigen Sie das TOF-Modul mit zwei M3-D-Schrauben an der rechten Seite der Erweiterungsplattform, die sich über der rechten Fahrgestellpanzerung befindet.



5. Nachdem Sie die Schrauben der rechten Panzerung entfernt haben, verbinden Sie das TOF-Modul mit der rechten Panzerung mittels eines 12 cm langen Datenkabels.

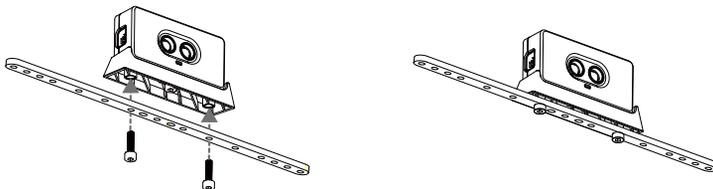


6. Ordnen Sie das Datenkabel wie unten abgebildet an und bringen Sie die rechte Panzerung wieder an.

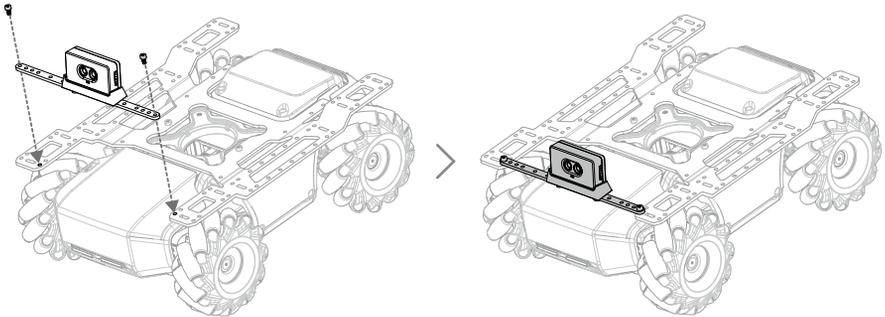


Vorderseite:

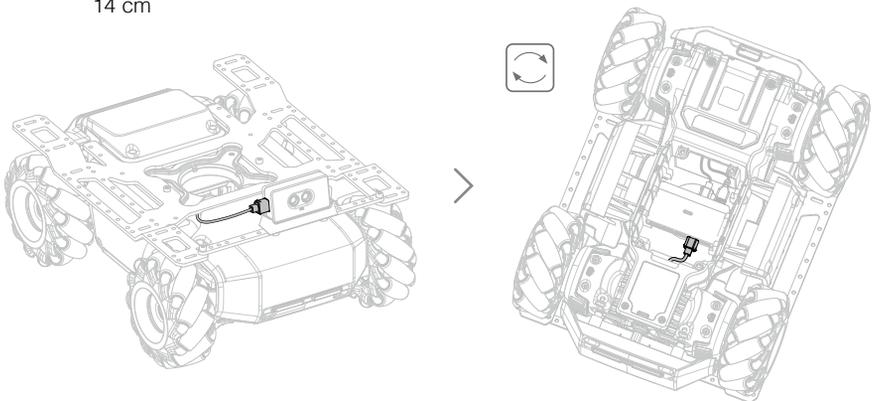
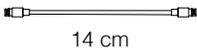
7. Verwenden Sie zwei M3-D-Schrauben, um das TOF-Modul an der geraden Verbindungsstange zu befestigen.



8. Verwenden Sie zwei M3-C-Schrauben, um die gerade Verbindungsstange an der Vorderseite der Erweiterungsplattform zu befestigen.



9. Verbinden Sie das TOF-Modul wie unten dargestellt mit einem 14 cm langen Datenkabel mit dem Stromanschlussmodul.



Anleitung zum seriellen Protokoll

Der Infrarot-Abstandssensor unterstützt CAN-Bus-Kommunikation und das serielle Klartextprotokoll, wodurch sich der Sensor auch auf einer Plattform eines Drittanbieters einsetzen lässt. Nachfolgend sind die Konfigurationsparameter für den Anschluss aufgeführt:

Eigenschaft	Parameter
Baudrate	115200
Datenbits	8
Stoppbit	1
Prüfbit	/

Kommunizieren Sie mit dem Infrarot-Abstandssensor, indem Sie einen Klartextstring über die serielle Schnittstelle senden. Unten sind die Steuerbefehle aufgeführt, die der Infrarot-Abstandssensor unterstützt:

Beschreibung	Steuerbefehl
Infrarot-Abstandssensor einschalten	„ir_distance_sensor measure on“
Infrarot-Abstandssensor ausschalten	„ir_distance_sensor measure off“

Nach dem Einschalten des Infrarot-Abstandssensors werden die zurückgesendeten Daten im folgenden Format angezeigt: „ir distance: 100“ (IR-Abstand), 100 (Einheit: mm) ist ein Datensatz der vom Sensor erzeugten Messdaten.

Beschreibung der LED-Anzeigen für den Infrarot-Abstandssensor

Die LED-Anzeige gibt den Status des Infrarot-Abstandssensors an. Im Detail:

LED-Anzeige	Status des Infrarot-Abstandssensors
Leuchtet durchgehend türkis 	Normaler Betrieb
Blinkt schnell türkisfarben 	Der Infrarot-Abstandssensor ist in der RoboMaster-App ausgewählt

Verwendung des Infrarot-Abstandssensors

Der Infrarot-Abstandssensor sollte nicht manipuliert oder verdeckt werden und die Linse sollte während des Betriebs sauber und fleckenfrei sein. Es wird nicht empfohlen, den Sensor in den unten aufgeführten Szenarien zu verwenden. Andernfalls könnte die Messgenauigkeit beeinträchtigt oder der Sensor sogar funktionsunfähig sein.

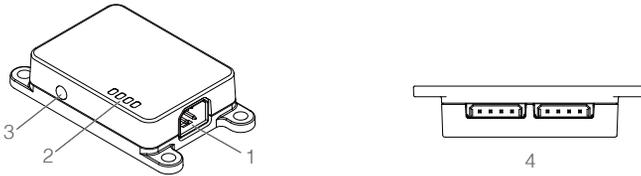
- a. An Spiegeln oder transparenten Objekten.
- b. An Material mit einem hohen Absorptionsgrad wie z. B. mit mattschwarzer Farbe.
- c. Bei Regen oder Nebel.
- d. An einem starken Reflektor wie z. B. einem Verkehrsschild oder Reflektorstreifen.
- e. Im direkten Sonnenlicht.
- f. An kleinen oder niedrigen Hindernissen.

 • Wenn das TOF-Modul auf der Erweiterungsplattform des Fahrgestells montiert wird, ist es um 10° nach oben geneigt und kann den Boden nicht erfassen.

Sensordapter

Einführung

Der Roboter ist mit vier Sensordaptern ausgestattet, deren IDs standardmäßig auf 1 gesetzt sind. Jeder der Sensordapter verfügt über zwei Sensoranschlüsse und eine Stromversorgung, sodass Sensoren von Drittanbietern, die Eingaben wie Temperatur, Druck und Entfernung messen, bequem angeschlossen und mit Strom versorgt werden können. Sensordaten können sogar in Scratch verwendet werden, wodurch sich endlose Programmiermöglichkeiten eröffnen.



1. CAN-Bus-Anschluss

Mit CAN-Bus-Kabel verbinden.

2. LED-Anzeige

Zeigt den Status des Sensordapters an.

3. Adressierungstaste

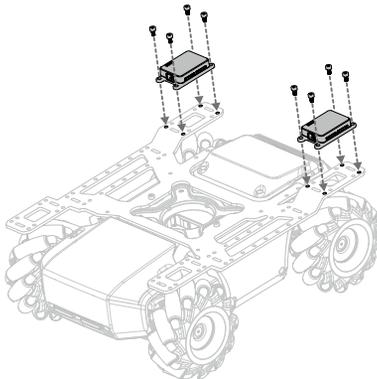
Stellt die ID des Sensordapters ein.

4. Sensoranschluss

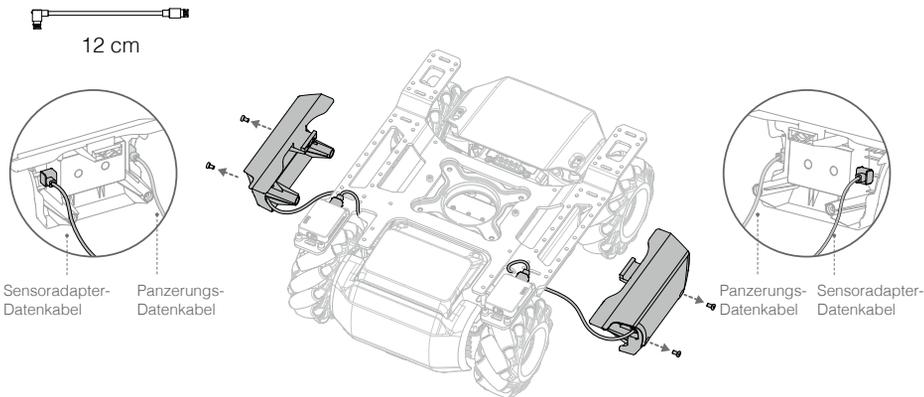
Unterstützt die Aufzeichnung von Schalt- und Analogsignalen und hat einen Eingangsspannungsbereich von 0 bis 3,3 V.

Montage des Sensordapters

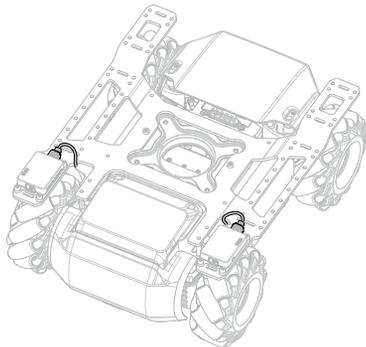
1. Verwenden Sie acht M3-C-Schrauben, um zwei Sensordapter wie unten dargestellt an den spezifischen Positionen der Hinterseite der Erweiterungsplattform zu befestigen.



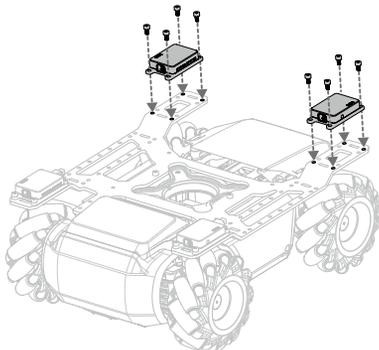
2. Nachdem Sie die Schrauben der linken und rechten Panzerung entfernt haben, verbinden Sie die jeweiligen Sensoradapter über zwei 12 cm lange Datenkabel mit den Panzerungen.



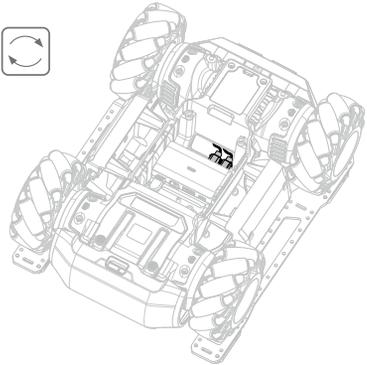
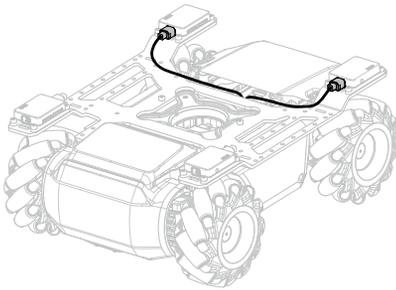
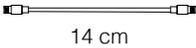
3. Ordnen Sie die Datenkabel wie unten abgebildet an und bringen Sie die Panzerung wieder an.



4. Verwenden Sie acht M3-C-Schrauben, um zwei Sensoradapter wie unten dargestellt an den spezifischen Positionen der Vorderseite der Erweiterungsplattform zu befestigen.



5. Verbinden Sie den Sensoradapter wie unten dargestellt mit zwei 14 cm langen Datenkabeln mit dem Stromanschlussmodul.



LED-Anzeige für Sensoradapter

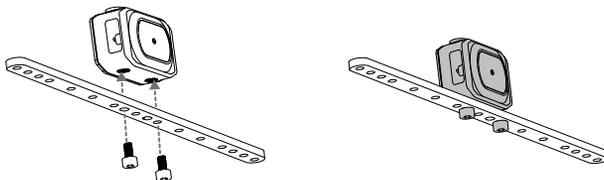
Die LED-Anzeige gibt den Status des Sensoradapters an. Im Detail:

LED-Anzeige		Sensoradapter-Status
Leuchtet durchgehend weiß		Normaler Betrieb
Blinkt schnell weiß		Der Sensoradapter wird gerade adressiert oder ist in der RoboMaster-App ausgewählt

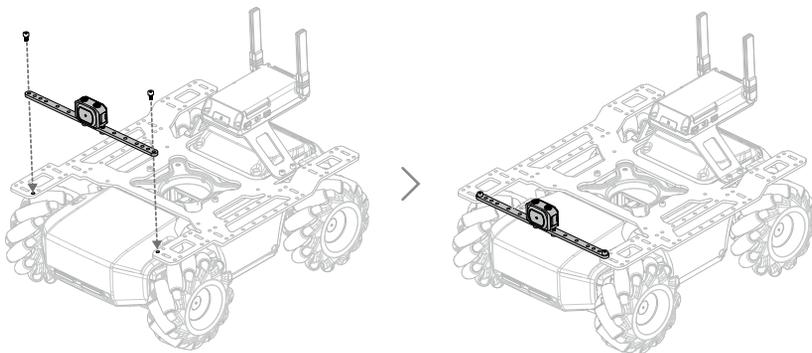
Gerade Verbindungsstange

Die gerade Verbindungsstange kann an der Erweiterungsplattform des Fahrgestells befestigt werden, damit sich ein Infrarot-Abstandssensor oder eine Kamera installieren lässt. Unten ist das Installationsverfahren für die Kamera dargestellt.

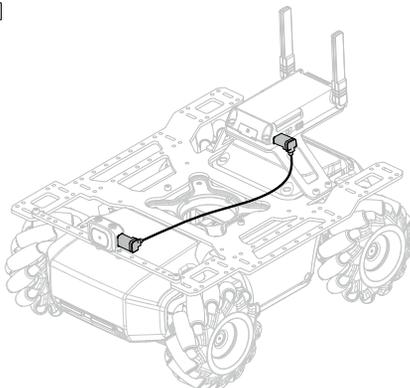
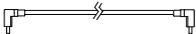
1. Verwenden Sie zwei M3-C-Schrauben, um die Kamera wie unten dargestellt an der vorgesehenen Position der geraden Verbindungsstange zu befestigen.



2. Befestigen Sie die gerade Verbindungsstange wie unten abgebildet mit zwei M3-C-Schrauben an der Vorderseite des Fahrgestells.



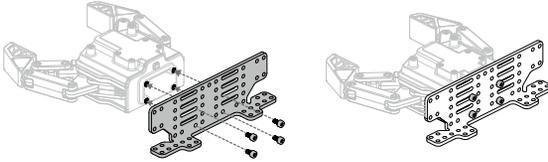
3. Verbinden Sie die Kamera über ein Kamera-Verlängerungskabel mit dem intelligenten Controller.



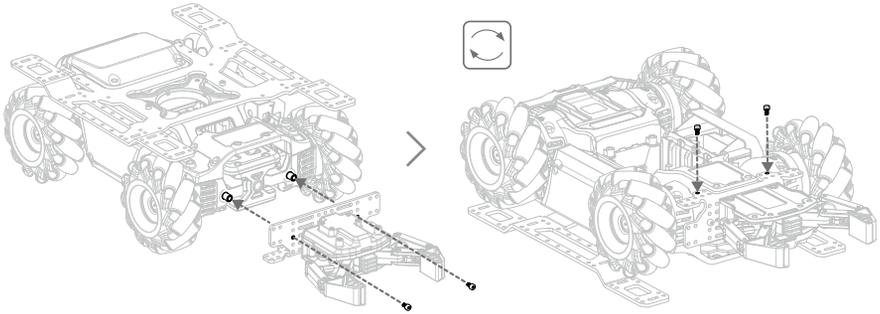
Vorderachsen-Erweiterungsplattform

Die Vorderachsen-Erweiterungsplattform lässt sich an der Vorderseite des Fahrgestells befestigen, damit ein Greifer oder Sensor installiert werden kann. Unten ist das Installationsverfahren für den Greifer dargestellt.

1. Verwenden Sie vier M3-C-Schrauben, um den Greifer wie unten dargestellt an der vorgesehenen Position auf der Vorderachsen-Erweiterungsplattform zu montieren.



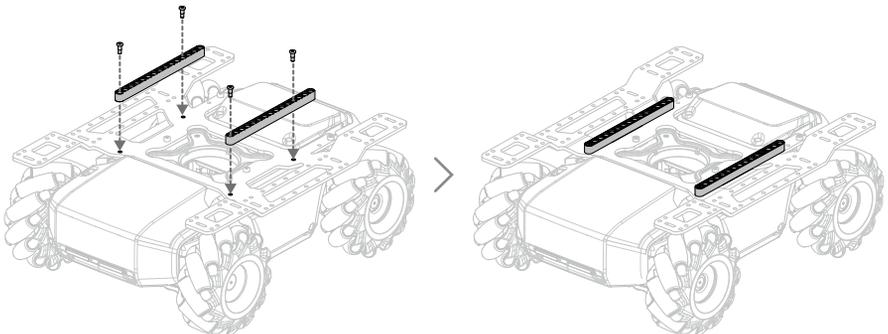
2. Befestigen Sie die Vorderachsen-Erweiterungsplattform wie unten abgebildet mit vier M3-C-Schrauben an der Vorderseite des Fahrgestells.



Erweiterungsbaustein

Der Roboter ist mit Bausteinen von Drittanbietern kompatibel. Nachfolgend finden Sie eine Einleitung zum Anbringen von Baustangen am Roboter.

Verwenden Sie, wie unten gezeigt, vier M3-B-Schrauben, um die Baustangen an der Erweiterungsplattform des Fahrgestells zu befestigen. Anschließend können weitere Bausteine zum Roboter hinzugefügt werden.



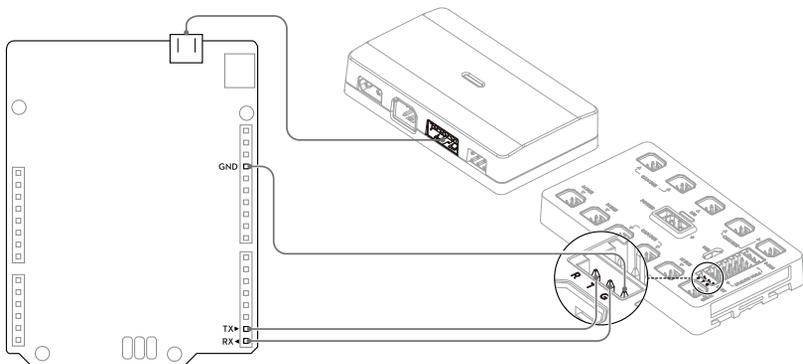
Der Roboter und Drittanbieter-Plattformen

Der Roboter ist mit Drittanbieter-Plattformen kompatibel. Drittanbieter-Plattformen werden über das Stromanschlussmodul gespeist und kommunizieren über das SDK-Protokoll mit dem Roboter. Weitere Informationen finden Sie unter robomaster-dev.rfd.io.

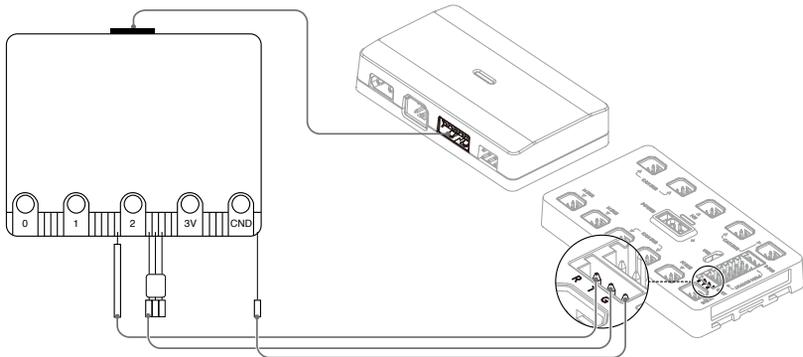
Es gibt zwei Möglichkeiten, den Roboter mit Drittanbieter-Plattformen zu verbinden:

a) UART-Verbindung

Die Drittanbieter-Plattform Arduino™ wird mit dem Stromanschlussmodul verbunden und kommuniziert mit dem Roboter über den UART-Anschluss der Bewegungssteuereinheit, wie unten gezeigt:

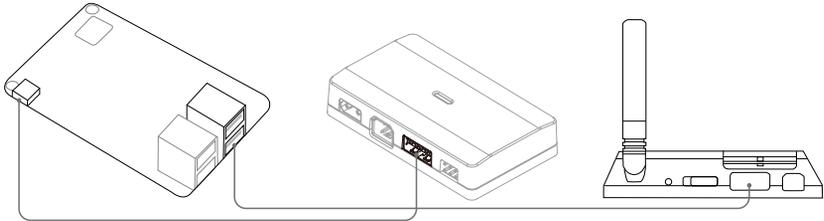


Die Drittanbieter-Plattform Micro:bit™ wird mit dem Stromanschlussmodul verbunden und kommuniziert mit dem Roboter über den UART-Anschluss der Bewegungssteuereinheit, wie unten gezeigt:

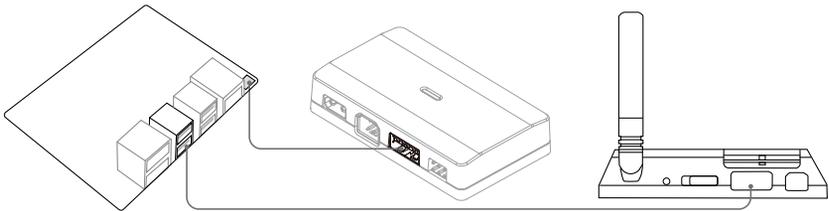


(b) USB-Verbindung

Die Drittanbieter-Plattform Raspberry Pi™ wird mit dem Stromanschlussmodul verbunden und kommuniziert mit dem Roboter über den USB-Anschluss des intelligenten Controller, wie unten gezeigt:



Die Drittanbieter-Plattform Jetson Nano™ wird mit dem Stromanschlussmodul verbunden und kommuniziert mit dem Roboter über den USB-Anschluss des intelligenten Controllers, wie unten gezeigt:

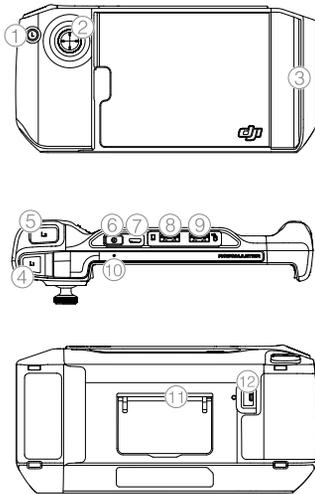


⚠ Dieses Produkt ist von den oben genannten Marken weder autorisiert noch anderweitig genehmigt und wird auch nicht von ihnen gesponsert. Die Verbindung zwischen diesem Produkt und den oben genannten Marken ist nur als Referenz zu verstehen.

Gamepad (Nicht im Lieferumfang enthalten)

Einführung

Durch die Verbindung mit einem mobilen Gerät, auf dem die RoboMaster-App läuft, kann man den Roboter steuern und verschiedene Aufgaben mittels Gamepad oder App ausführen. Zur präziseren Steuerung des Roboters lässt sich zusätzlich eine Maus an das Gamepad anschließen.

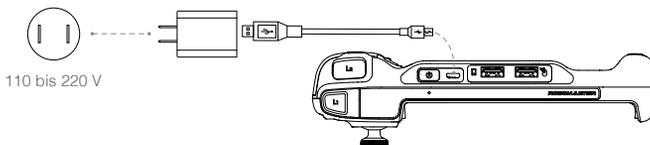


1. Taste für benutzerdefinierte Fertigkeiten
2. Steuerknüppel
3. Mobilgeräteklammer
4. Cooldown-Taste (Abklingzeit-Taste)
5. Starttaste
6. Netztaaste
7. Ladeanschluss (Micro-USB)
8. Mobilgeräte-Anschluss (USB)
9. Mausanschluss (USB)
10. Status-LED
11. Gamepad-Ständer
12. Mystery-Bonus-Taste

⚠ Beachten Sie, dass das Gamepad über zwei USB-Anschlüsse verfügt. Der Anschluss für Mobilgeräte kann nicht als Mausanschluss verwendet werden und umgekehrt.

Aufladen des Gamepads

Es wird empfohlen, das Gamepad vor der ersten Verwendung vollständig aufzuladen.



Es dauert etwa zwei Stunden, um ein Gamepad vollständig aufzuladen. Das USB-Ladegerät ist nicht im Lieferumfang enthalten.

Firmware-Aktualisierung

Die Firmware des Gamepads kann über die RoboMaster-App aktualisiert werden. Wenn eine Firmware-Aktualisierung verfügbar ist, sendet die RoboMaster-App eine Eingabeaufforderung, nachdem das Gamepad angeschlossen wurde. Folgen Sie den Anweisungen, um die Firmware-Aktualisierung durchzuführen.



Stellen Sie sicher, dass beim Herunterladen der Firmware eine Internetverbindung besteht.

Beschreibung der Status-LED

Die Status-LED zeigt den Betriebsstatus und den aktuellen Akkuladestand des Gamepads an.

Status-LED	Beschreibung
Blinkt langsam grün	Das Gamepad wird aufgeladen
Blinkt schnell rot	Der Akkuladestand des Gamepads beträgt 0 %
Leuchtet kontinuierlich rot	Der Akkuladestand des Gamepads liegt zwischen 1 % und 29 %
Leuchtet durchgehend gelb	Der Akkuladestand des Gamepads liegt zwischen 30 % und 69 %
Leuchtet durchgehend grün	Der Akkuladestand des Gamepads liegt zwischen 70 % und 100 %
Leuchtet durchgehend blau	Das Gamepad wird initialisiert

Technische Daten

Modell	GD0MA
Typ des integrierten Akkus	3,6 V, 2.600 mAh, 1S1P
Laufzeit*	Ca. 2 Stunden
USB-Anschluss	500 mA / 5 V
Betriebstemperatur	-10 °C bis +45 °C
Ladetemperaturbereich	0 °C bis 45 °C
Ladezeit*	Ca. 2 Stunden

* Die Laufzeit wurde mit einem Android-Gerät und die Ladezeit mit einem 10-W-USB-Ladegerät bei einer Temperatur von 25 °C getestet. Sowohl die Lauf- als auch die Ladezeit wurde in einer Laborumgebung getestet und sollte nur als Referenz verwendet werden.

Bedienung Ihres Roboters

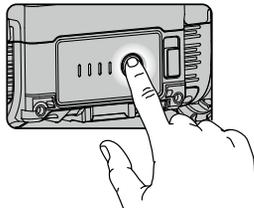
Überprüfung vor der Verwendung

Überprüfen Sie vor jeder Verwendung des Roboters Folgendes:

1. Stellen Sie sicher, dass die Bewegungssteuereinheit ordnungsgemäß installiert, alle Kabel angeschlossen und die Schrauben an der hinteren Fahrgestellabdeckung festgezogen sind.
2. Vergewissern Sie sich, dass der intelligente Controller, die Kamera und der Lautsprecher angeschlossen sind.
3. Vergewissern Sie sich, dass die microSD-Karte eingesetzt ist.
4. Stellen Sie sicher, dass die Intelligent Battery vollständig aufgeladen und richtig eingelegt ist.
5. Für eine optimale Wi-Fi-Verbindung müssen die Antennen des intelligenten Controllers auf 90° eingestellt werden.

Einschalten des Akkus

Halten Sie die Netztaaste länger als zwei Sekunden gedrückt, um das Gerät ein- oder auszuschalten.



Bedienung des Roboters mittels eines Mobilgeräts

Verbindung zur App

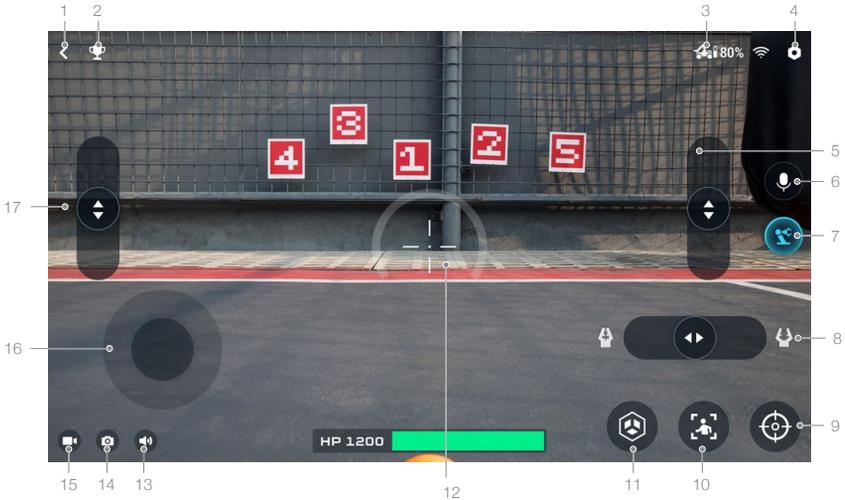
Der Roboter muss mit der RoboMaster-App verbunden sein, damit man ihn verwenden kann.

Auswählen eines Standorts

Es wird empfohlen, den Roboter auf ebenen Flächen wie z. B. Holzböden und Teppichen zu verwenden. Unebene Oberflächen wie z. B. Sand oder Steine können die Räder oder Motoren beschädigen.

Verwendung des Solo-Modus

Aktivieren Sie den Solo-Modus, um die folgende Seite anzuzeigen.



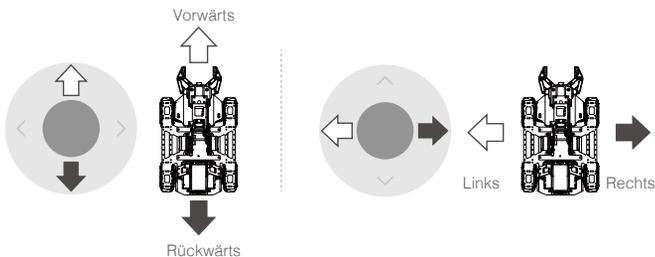
1. Zurücktaste: Tippen Sie hier, um zur Startseite zurückzukehren.
2. Taste für Solo-Modus-Spiele: Tippen Sie hier, um „Target Practice“ (Zieltraining) oder „Target Race“ (Zielrennen) aufzurufen.
3. Verbindungsstatus-Taste: Tippen Sie hier, um zu erfahren, wie sich Roboter und App miteinander verbinden lassen.
4. Einstellungen-Taste: Tippen Sie hier, um die Einstellungen aufzurufen.
5. Schieberegler zur Steuerung des Roboterarms: Zum Anheben und Absenken des Roboterarms.
6. Interkom-Taste: Zur Audioaufnahme und -wiedergabe.
7. Roboterarm-Taste: Zum Wechsel der FPV-Ansicht.
8. Schieberegler zur Steuerung des Greifers: Zur Steuerung des Greifabstands des Greifers.
9. Zoomtaste: Tippen Sie hier, um das Bild 4x zu vergrößern oder zu verkleinern.
10. Folgemodus: Tippen Sie hier, um den Folgemodus aufzurufen. Hinweis: EP Core unterstützt diese Funktion nicht.
Beachten Sie, dass der Folgemodus in den folgenden Situationen beeinträchtigt wird:
 - a. Die verfolgte Person ist teilweise oder vollständig verdeckt.
 - b. Die verfolgte Person ändert ihre Bewegung plötzlich abrupt.
 - c. Die Umgebung wechselt plötzlich von hell zu dunkel oder umgekehrt.
 - d. Farbe oder Muster der verfolgten Person ähneln der Umgebung.
11. Benutzerdefinierte Fertigkeiten-Taste: Tippen Sie hier, um vorprogrammierte benutzerdefinierte Fertigkeiten auszuführen.
12. Sicht: Dient zum Zielen auf Targets.
13. Stummschalttaste: Tippen Sie hier, um die Stummschaltung auf dem Mobilgerät zu aktivieren oder aufzuheben.
14. Fototaste: Zum Aufnehmen von Fotos.
15. Videoaufnahmetaste: Zur Videoaufnahme.
16. Taste zur Steuerung des Fahrgestells: Tippen Sie hier, um das Fahrwerk zu bewegen.
17. Schieberegler zur Steuerung des Roboterarms: Zum Ein- und Ausfalten des Roboterarms.

Bedienung des Roboters

Die Kameraansicht wird hauptsächlich zur Steuerung des Fahrgestells, des Roboterarms und des Greifers des Roboters verwendet.

Steuern des Fahrgestells

Tippen Sie auf die Fahrgestell-Steuertaste, um den Roboter vorwärts, rückwärts oder seitwärts zu bewegen.



Steuerung des Roboterarms

Tippen Sie auf die Roboterarm-Taste, um zur Roboter-FPV-Ansicht zu wechseln. Die Schieberegler zur Steuerung des Roboterarms dienen zum Heben oder Senken und zum Ein- oder Ausfalten des Roboterarms.

Steuerung des Greifers

Tippen Sie auf die Roboterarm-Taste, um zur Roboter-FPV-Ansicht zu wechseln. Verwenden Sie den Schieberegler für die Greifersteuerung rechts unten, um den Greifabstand des Greifers zu steuern.

Gameplay

Bedienung des Roboters mittels eines Gamepads

Einführung

Man kann das Gamepad auch an ein mobiles Gerät anschließen, um den Roboter wie folgt zu steuern:

1. Verwenden Sie das an ein Mobilgerät angeschlossene Gamepad.
2. Verwenden Sie das an ein Mobilgerät angeschlossene Gamepad mit einer angeschlossenen Maus.
3. Verwenden Sie das an ein Mobilgerät angeschlossene Gamepad mit einer angeschlossenen Maus und Tastatur.

Anschließen des Gamepads

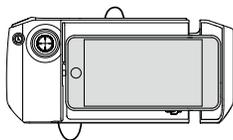
- Schließen Sie das Mobilgerät mit einem Micro-USB-Kabel (nicht im Lieferumfang enthalten) an den Mobilgeräteanschluss am Gamepad an.
- Stellen Sie die Mobilgeräteklammer ein, um diese am Gamepad zu befestigen. Vergewissern Sie sich, dass das Mobilgerät so angeschlossen ist, dass das Kabel zum Steuerknüppel zeigt, wie in der Abbildung unten gezeigt.
- Halten Sie die Netztaste gedrückt, um den Gamepad einzuschalten. Halten Sie die Netztaste gedrückt, um den Gimbal auszuschalten.

Grundlegende Bedienung des Gamepads

- Wenn das Gamepad mit einem Mobilgerät verbunden ist, verwendet man den Steuerknüppel am Gamepad, um den Roboter vorwärts, rückwärts und seitwärts zu bewegen. Die App kann nicht zur Steuerung des Fahrwerks verwendet werden.
- Die Tasten auf dem Gamepad lassen sich zur Durchführung von Aktionen am Roboter verwenden. Man kann aber auch die App verwenden, um diese Aktionen auszuführen.

Verwenden des Gamepads

Der Steuerknüppel auf dem Gamepad dient zur Steuerung des Fahrwerks. Andere Funktionen werden mit der App ausgeführt. Wenn das Gamepad angeschlossen ist, kann das Fahrwerk nicht mit der App bewegt werden.

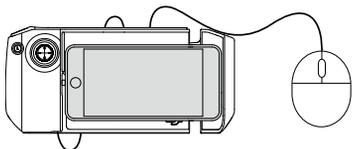


Bewegung des Steuerknüppels	Bewegung des Roboters	Bewegung des Steuerknüppels	Bewegung des Roboters

Der Steuerknüppel auf dem Gamepad dient dazu, den Roboter vorwärts, rückwärts und seitwärts zu bewegen.

Verwenden von Gamepad und Maus

Nachdem das Gamepad mit einem Mobilgerät verbunden wurde, kann auch eine Computermaus an das Gamepad angeschlossen werden. Der Steuerknüppel auf dem Gamepad dient zur Steuerung des Fahrwerks. Unten sind die Mauseaktionen aufgelistet, die sich auch über die App ausführen lassen, wobei jedoch die Maus die primäre Steuereinheit ist.

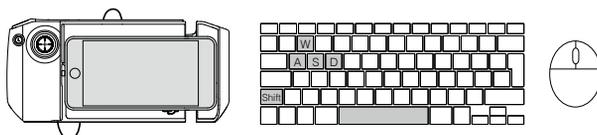


Mauseaktion	Roboteraktion
Rechter Mausklick	Zoomt heran
Bewegen der Maus	Steuert das Fahrge- stell

Verwenden von Gamepad, Maus und Tastatur

Dazu sind eine kabellose Maus und Tastatur erforderlich. Nachdem das Gamepad mit einem Mobilgerät verbunden wurde, schließen Sie den kabellosen Anschluss von Maus und Tastatur an das Gamepad an. Der Steuerknüppel auf dem Gamepad und die Tastatur dienen zur Steuerung des Fahrwerks. Unten sind die Mauseaktionen aufgelistet, die sich auch über die App ausführen lassen, wobei jedoch die Maus die primäre Steuereinheit ist.

Die Tasten A, W, S und D dienen zur Steuerung des Fahrwerks. Die Aktionen, die mit der Maus ausgeführt werden können, sind nachfolgend aufgeführt.



Tastaturtasten	Roboteraktion
W	Vorwärts
A	Links
S	Rückwärts
D	Rechts
Umschalt- / Leertaste	Beschleunigen

Mauseaktion	Roboteraktion
Rechter Mausklick	Zoomt heran
Bewegen der Maus	Steuert das Fahrgestell

⚠ Die meisten Tastaturen und Mäuse von Logitech und Rapoo werden unterstützt. Es wird die Verwendung der folgenden Modelle empfohlen:
 Rapoo: 8200P, 9300P, 1800, 8100M
 Logitech: M310t, MK850

Verwendung von RoboMaster mit einem Computer

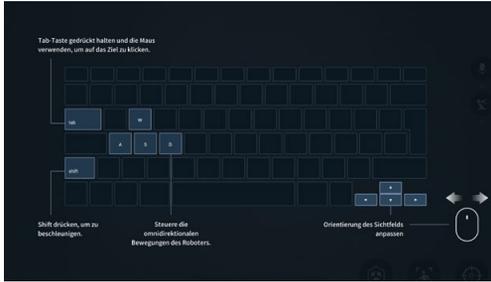
Installieren Sie die Windows- oder Mac-Version der RoboMaster-Software auf einem Computer und steuern Sie den Roboter direkt mithilfe von Maus und Tastatur.

Installation der RoboMaster-Software für Windows bzw. Mac

1. Die RoboMaster-Software für Windows oder Mac kann von der offiziellen DJI-Website auf einen Computer heruntergeladen werden, um den Roboter per Tastatur und Maus zu steuern.
 Windows: https://www.dji.com/robomaster_app
 Mac: https://www.dji.com/robomaster_app
2. Starten Sie das Installationsprogramm und befolgen Sie die Anweisungen, um die Installation der RoboMaster-Software abzuschließen.
3. Starten Sie die RoboMaster-App, um die Startseite aufzurufen. Die Windows- und Mac-Versionen der RoboMaster-Software ähneln den Versionen für iOS und Android.

Verwendung einer Maus und einer Tastatur zur Steuerung des Roboters

Wenn Sie RoboMaster für Windows oder Mac verwenden, wird der Roboter über Maus und Tastatur gesteuert. Die entsprechenden Aktionen sind nachfolgend dargestellt.



Halten Sie die Leertaste auf der Tastatur gedrückt und verwenden Sie die Tasten A, W, S und D, um den Roboterarm und den Greifer zu steuern.

Labor

Das Labor in der RoboMaster-App bietet Hunderte von Programmierblöcken, mit denen Sie auf Funktionen wie die PID-Steuerung zugreifen können. Das RoboMaster EP Core-Programmierhandbuch enthält Anweisungen und Beispiele, mit denen sich die Programmier Techniken zur Steuerung des Roboters schnell erlernen lassen.

Benutzer können projektbasierte Kurse im Weg zum Meister belegen, um ihr Verständnis von Programmiersprachen zu verbessern – von Roboteranwendungen bis hin zu KI-Technologie, mit verschiedenen Projekten für Anfänger und Experten.

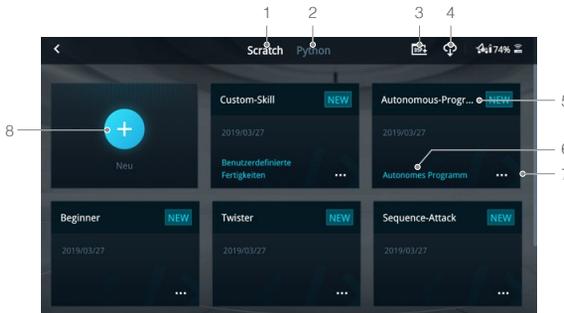
Scratch-Programmierung

Gehen Sie im Labor zur Scratch-Seite und dann zum DIY-Programmieren, um Programme zu schreiben.

Im Laborbereich der RoboMaster-App wurden neue Scratch-Programmierblöcke hinzugefügt, die dem Anwender helfen sollen, sensorische Daten zu erfassen und zu nutzen. Mit diesen Blöcken kann man schnell auf Sensoradapter, Roboterarm, Greifer, Infrarot-Abstandssensor und Open-Source-Hardware von Drittanbietern zugreifen und diese steuern.

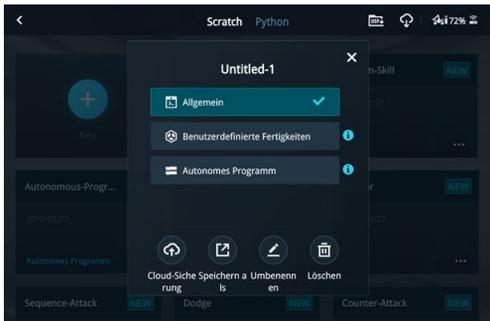
Auf der Scratch-Seite kann man eigene Python-Programme schreiben, die als eigenständige Programme oder benutzerdefinierte Fertigkeiten definiert und auf dem Roboter ausgeführt werden können.

Weitere Informationen finden Sie im RoboMaster EP Core-Programmierhandbuch.

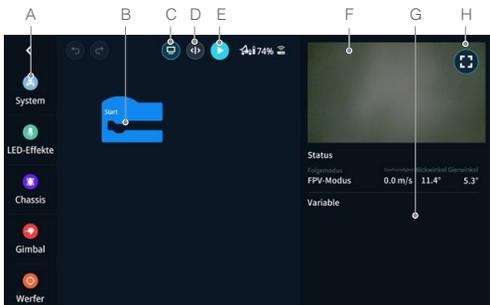


1. Scratch-Seite: Antippen, um Scratch-Programme anzuzeigen.
2. Python-Seite: Antippen, um Python-Programme anzuzeigen.
3. DSP-Datei importieren: Diese Funktion ist auf Android-, Windows- und Mac-Geräten verfügbar.

- DSP-Dateien können mithilfe von AirDrop auf iOS-Geräte importiert werden.
- 4. Cloud-Bereich: Antippen, um Programme im Cloud-Bereich anzuzeigen.
- 5. Programmname: Zeigt den Namen des Programms an.
- 6. Ist das Programm als allgemeines Programm eingestellt, wird der Programmtyp nicht angezeigt. Der Programmtyp wird nur angezeigt, wenn er als benutzerdefinierte Fertigkeit oder als eigenständiges Programm eingestellt ist.
- 7. Programmeinstellungen: Tippen Sie hier, um den Programmtyp auszuwählen, das Programm als benutzerdefinierte Fertigkeit einzustellen, das Programm als eigenständiges Programm einzustellen, einen Backup auf der Cloud durchzuführen, mit anderen Benutzern zu teilen und das Programm umzubenennen oder zu löschen.



- 8. Tippen Sie auf (+), um ein neues Programm zu erstellen.
 - A. Programmiermodule-Taste: Tippen Sie auf das entsprechende Symbol, um System, LED-Effekte, Fahrgestell, Smart, Panzerung, Mobilgerät, Medien, Befehle, Operatoren und Datenobjekte zu programmieren.
 - B. Programmierfenster-Taste: Ziehen Sie Programmierblöcke in das Fenster, um ein Programm zu erstellen.
 - C. Anzeigetaste: Zum Ein- und Ausschalten der FPV-Ansicht.
 - D. Umschaltertaste: Tippen Sie hier, um umzuschalten und den Programmierblock als Python-Code anzuzeigen.
 - E. Ausführungstaste: Tippen Sie hier, um das Programm auszuführen.
 - F. FPV-Fenster: Zeigt die aktuelle FPV-Ansicht.
 - G. Statusinformationen: Zeigt die aktuellen Statusdaten des Roboters an.
 - H. FPV-Taste: Zum Aktivieren des FPV-Vollbildmodus



⚠ Der EP Core kann keine Programme mit Bezug auf Blaster oder Gimbal ausführen. Es wird empfohlen, zuerst den Blaster bzw. den Gimbal anzuschließen.

KI-Module

Es gibt sechs KI-Module, die man programmieren kann, indem man zuerst „Labor“, dann „DIY-Programmieren“ und dann „Scratch“ aufruft. Weitere Programmierbeispiele finden Sie im Abschnitt „Smart“ des RoboMaster EP Core-Programmierhandbuchs.

Beachten Sie, dass sich die folgenden Situationen auf das KI-Modul auswirken:

- Das Objekt ist teilweise oder vollständig verdeckt.
- Die Umgebung ist dunkel (weniger als 300 Lux) oder sehr hell (mehr als 10.000 Lux).
- Die Umgebung wechselt plötzlich von hell zu dunkel oder umgekehrt.
- Farbe oder Muster des Objekts ähnelt der Umgebung.

Erkennung von Personen

Der Roboter ist in der Lage, eine beliebige in seinem Sichtfeld (FOV) ausgewählte Person zu identifizieren und zu verfolgen.

Linienerkennung

Im Modus „Target Race“ (Zielrennen) kann der Benutzer den Roboter so programmieren, dass er automatisch einer Linie auf dem Boden folgt. Die Linienerkennung funktioniert mit roten, grünen und blauen Linien. Der Roboter kann keine andersfarbigen Linien erkennen.

Erkennung von Gesten

Man kann den Roboter so programmieren, dass er bei der Erkennung körperlicher Gesten bestimmte Aktionen ausführt.

Erkennung von Klatschgeräuschen

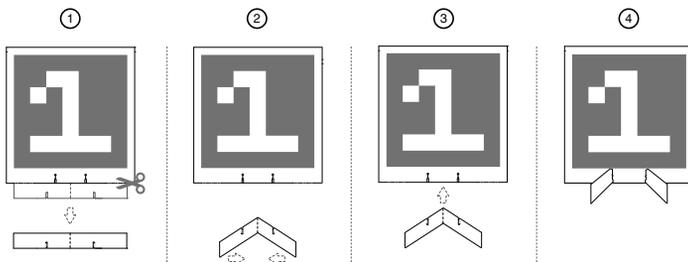
Man kann den Roboter so programmieren, dass er als Reaktion auf Klatschen bestimmte Aktionen ausführt. Es kann nur ein Klatschen innerhalb einer effektiven Entfernung von 2 Metern identifiziert werden. Identifizierte Klatschsequenzen umfassen zwei und drei aufeinanderfolgende Klatschgeräusche.

Robotererkennung

Man kann den Roboter so programmieren, dass er bestimmte Aktionen ausführt, wenn andere Roboter erkannt werden.

Erkennung von Sichtmarkierungen

Man kann den Roboter so programmieren, dass er bei der Erkennung von Sichtmarkierungen bestimmte Antworten ausgibt, darunter Zahlen, Buchstaben und Sonderzeichen. Die Sichtmarkierungen müssen sich in einem wirksamen Abstand von drei Metern befinden, und es können nur offizielle Sichtmarkierungen erkannt werden. Weitere Informationen finden Sie in den Anweisungen auf der Verpackung der Sichtmarkierungen.



⚠ Verdecken Sie NICHT Farbbereiche wie Rot und Blau. Andernfalls wird die Erkennung beeinträchtigt.

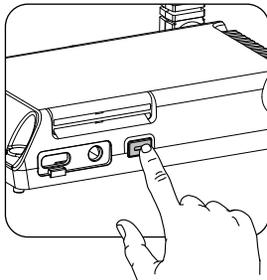
Wenn Sie mehr Sichtmarkierungen benötigen, tippen Sie auf  in der App, um die Leitfadenseite aufzurufen. Wählen Sie die Sichtmarkierungen aus, die Sie herunterladen und drucken möchten.

 Die Funktion „Erkennung von Sichtmarkierungen“ unterstützt nur rote und blaue Markierungen. Der Roboter kann keine andersfarbigen Sichtmarkierungen erkennen.

Eigenständiges Programm

Ein Programm kann als eigenständiges Programm definiert und unabhängig auf dem Roboter ausgeführt werden.

1. Wenn der Roboter nicht mit der App verbunden ist, lässt sich das Programm durch Drücken der Taste „Eigenständiges Programm“ auf dem intelligenten Controller starten. Drücken Sie die Taste erneut, um das Programm zu stoppen.



2. Ist der Roboter mit der App verbunden, lässt sich das eigenständige Programm nur an folgenden Orten starten:

- (1) App-Startseite
- (2) Labor

Im folgenden Szenario kann das autonome Programm nicht gestartet werden:

- (1) Wenn sich die Einstellungsseite öffnet

Benutzerdefinierte Fertigkeiten

Ein Programm kann als eine benutzerdefinierte Fertigkeit eingestellt werden, die im FPV sowohl im Solo-Modus als auch im Kampfmodus verwendet werden kann. Tippen Sie auf  in der FPV, um eine benutzerdefinierte Fertigkeit zu verwenden.

Python-Programmierung

Gehen Sie im Labor zur Python-Seite und dann zum DIY-Programmieren, um Programme zu schreiben.

Auf der Python-Seite lassen sich eigene Python-Programme schreiben, die als eigenständige Programme oder als benutzerdefinierte Fertigkeit definiert und auf dem Roboter ausgeführt werden können.

Man kann zudem Scratch-Programme in Python-Code konvertieren und die Quellcode-Anzeige verwenden, um mit der Programmierung in Python zu beginnen. Weitere Informationen finden Sie im RoboMaster EP Core-Programmierhandbuch.

Dank eines Mehrmaschinen-Kommunikationsanschlusses ermöglicht es die Python-Programmierung, dass mehrere Roboter in Echtzeit miteinander kommunizieren und interagieren können. Der Roboter unterstützt eine individualisierbare Benutzeroberfläche. Benutzer können virtuelle Widgets mit Python programmieren, um eigene Benutzeroberflächen und vieles mehr zu entwerfen.

Anhang

Technische Daten

RoboMaster EP Core

Abmessungen (L × B × H) 390 × 245 × 330 mm

Gewicht ca. 3,3 kg

Geschwindigkeitsbereich des Fahrwerks 0,8 m/s

Max. Drehzahl des Fahrwerks 600°/s

Bürstenloser M3508I-Motor

Max. Drehzahl 1000 RPM

Max. Drehmoment 0,25 N·m

Max. Ausgangsleistung 19 W

Betriebstemperatur -10 °C bis +40 °C

Treiber Vektorgeregelt (FOC)

Kontrollmethode Drehzahlregelung

Schutz
 Überspannungsschutz
 Überhitzungsschutz
 Soft-Starter
 Schutz vor Kurzschlüssen
 Erkennung von Anomalien (Abweichungen) an Chip und Sensor

Intelligent Controller

Latenz^[1] Verbindung direkt über Wi-Fi: 80 bis 100 ms
 Verbindung über Router: 100 bis 120 ms (nicht blockiert, störungsfrei)

Qualität der Liveübertragung 720p / 30fps

Max. Bitrate-Liveübertragung 6 MBit/s

Betriebsfrequenz^[2] 2,4 GHz, 5,1 GHz, 5,8 GHz

Strahlungsleistung (EIRP)	2,400 bis	MIC: ≤20 dBm	MIC: ≤23 dBm
	2,4835 GHz	5,150 – 5,250 GHz	5,725-5,850 GHz
	FCC: ≤30 dBm	FCC: ≤30 dBm	FCC: ≤30 dBm
	SRRC: ≤20 dBm	SRRC: ≤23 dBm	SRRC: ≤30 dBm
	CE: ≤19 dBm	CE: ≤20 dBm	CE: ≤14 dBm

Betriebsmodus Verbindung über Wi-Fi, Verbindung über Router

Verbindung über Wi-Fi:
 FCC, 2,4 GHz 140 m, 5,8 GHz 90 m
 CE, 2,4 GHz 130 m, 5,8 GHz 70 m
 SRRC, 2,4 GHz 130 m, 5,8 GHz 130 m
 MIC, 2,4 GHz 130 m
 Verbindung über Router:
 FCC, 2,4 GHz 190 m, 5,8 GHz 300 m
 CE, 2,4 GHz 180 m, 5,1 GHz 70 m
 SRRC, 2,4 GHz 180 m, 5,8 GHz 300m
 MIC, 2,4 GHz 180 m

Übertragungsstandard IEEE802.11a/b/g/n

Kamera	
Sensor	CMOS 1/4 Zoll; Effektive Pixel: 5 Megapixel
Sichtfeld (FOV)	120°
Max. Standbildauflösung	2560 × 1440 Pixel
Max. Videoauflösung	Full HD: 1080p / 30fps HD: 720p/30fps
Max. Videodatenrate	16 MBit/s
Dateiformate	JPEG
Videoformat	MP4
Unterstützte SD-Speicherkarten	Unterstützte microSD-Karten mit einer Kapazität von bis zu 64 GB
Betriebstemperatur	-10 °C bis +40 °C
Intelligent Battery	
Speicherkapazität	2.400 mAh
Max. Ladespannung	12,6 V
Nominale Ladespannung	10,8 V
Akkutyp	LiPo 3S
Energie	25,92 Wh
Akkulaufzeit (in Betrieb)	85 Minuten (gemessen bei einer konstanten Geschwindigkeit von 0,8 m/s auf ebener Fläche)
Akkulaufzeit (in Standby)	Ca. 100 Minuten ^[5]
Gewicht	169 g
Betriebstemperatur	-10 °C bis +40 °C
Ladetemperaturbereich	5 °C bis 40 °C
Max. Ladestrom	29 W
Ladegerät	
Eingang	100 bis 240 V, 50 bis 60 Hz, 1 A
Ausgang	Anschluss: 12,6 V=0,8 A oder 12,6 V=2,2 A
Spannung	12,6 V
Nennspannung	28 W
App	
iOS	iOS 10.0.2 oder höher
Android	Android 5.0 oder höher
Sonstige	
Empfohlene Router	TP-Link TL-WDR8600; TP-Link TL-WDR5640 (China) TP-Link Archer C7; NETGEAR X6S (International)
Empfohlene Outdoor-Stromversorgung für Router	Tragbares Laptop-Ladegerät (mit der gleichen Eingangsleistung wie der Router)

Roboterarm	
Bewegungsbereich	0 bis 0,22 m (horizontal), 0 bis 0,15 m (vertikal)
Achsnummer	2
Greifer	
Greifabstand	Ca. 10 cm
Servo	
Gewicht	Ca. 70 g
Abmessungen des Hauptkörpers (LxBxH)	44,2 × 22,6 × 28,6 mm
Übertragungsverhältnis	512
Nenn Drehmoment	1,2 N*m
Nenn Drehzahl	40±2 U/min
Betriebsmodus	Winkel-, Ratenmodus
Infrarot-Abstandssensor	
Erfassungsbereich	0,1 bis 10 m
Sichtfeld-Erkennung (FOV)	20°
Messgenauigkeit	5 % ^[6]
Stromanschlussmodul	
Kommunikationsanschluss	CAN-Bus × 5
Eingang	TX30-Anschluss: 12 V
Ausgang	USB-Anschluss Typ C: 5 V , 2 A Stiftleisten-Anschluss: 5 V, 4 A TX30-Anschluss: 12 V, 5 A
Sensoradapter	
Anschlussart	IO-Eingang, AD-Ausgang
Anschlussnummer	2

[1] Gemessen in einer störungsfreien Umgebung ohne Hindernisse mit einer Entfernung von etwa einem Meter zwischen Mobilgerät, Router und Roboter. Das verwendete iOS-Gerät war ein iPhone X. Die Testergebnisse mit verschiedenen Android-Geräten können unter Umständen davon abweichen.

[2] Die Verwendung der Frequenzbänder 5,1 GHz und 5,8 GHz außerhalb von Gebäuden ist in einigen geographischen Regionen verboten. Halten Sie sich stets an die geltenden Gesetzen und Bestimmungen in Ihrem Land oder in Ihrer Region.

[3] Gemessen in einer störungsfreien Umgebung ohne Hindernisse.

Für die Verbindung über Wi-Fi wurde ein iPad der sechsten Generation (ab 2018 im Handel) verwendet. Für die Verbindung über Router wurden mit mehreren Routermodellen Tests durchgeführt. FCC: TP-Link Archer C9; SRRC: TP-Link WDR8600; CE: TP-Link Archer C7; MIC: WSR-1160DHP3.

[4] Die Verwendung der Infraroteinheiten wird möglicherweise vom Umgebungslicht oder einer Umgebung mit viel Infrarotstrahlung beeinträchtigt.

[5] Getestet in einer Laborumgebung mit einer neuen Intelligent Battery, dient nur als Richtwert.

[6] Angewandt auf eine Objektoberfläche, deren Reflexionsgrad zwischen 10 und 90 % liegt.

Firmware-Aktualisierung

Überprüfen Sie die Firmware-Version des Roboters unter „Einstellungen“ dann „System“ und dann „Firmware-Update“ (Firmware-Aktualisierung). Wenn eine neue Firmware-Version verfügbar ist, verwenden Sie die RoboMaster-App, um die Firmware des Roboters zu aktualisieren.

1. Achten Sie darauf, dass alle Teile angeschlossen sind, schalten Sie dann den Roboter ein und prüfen Sie, ob der Akkuladestand über 50 % liegt.
2. Tippen Sie auf „App“, dann auf „System“ und dann auf „Firmware-Update“. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Firmware zu aktualisieren. Stellen Sie sicher, dass beim Herunterladen der Firmware eine Internetverbindung besteht.
3. Der Roboter zeigt den Fortschritt der Aktualisierung mittels Tonsignalen an. Warten Sie, bis die Aktualisierung abgeschlossen ist.



-
- ⚠ • Die Akku-Firmware ist in der Roboter-Firmware enthalten. Stellen Sie sicher, dass Sie die Firmware aller Akkus aktualisieren, wenn Sie mehrere davon haben.
 - Starten Sie eine Firmware-Aktualisierung nur, wenn der Akkuladestand über 50 % liegt.
 - Beachten Sie, dass während der Aktualisierung der Firmware die Statusanzeigen oft unregelmäßig blinken und der Roboter möglicherweise neu startet.
 - Die Verbindung zwischen Roboter und App wird unter Umständen nach der Aktualisierung unterbrochen. In diesem Fall müssen Sie die Verbindung erneut herstellen.
 - Wenn Sie einen Hinweis erhalten, dass die neuere Firmware-Version nicht mehr aktuell ist, aktualisieren Sie sie und versuchen Sie es erneut.
 - Achten Sie im Kampfmodus darauf, dass alle Roboter dieselbe Firmware-Version verwenden.
-

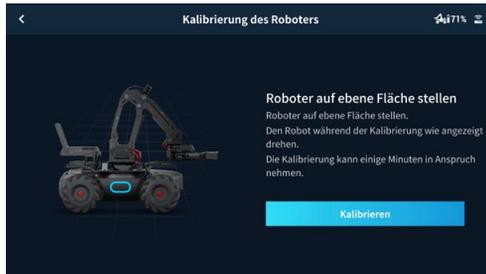
Kalibrierung des Roboters

Wenn eines der folgenden Szenarien eintritt, kalibrieren Sie den Roboter in der RoboMaster-App neu:

- Der Roboter bewegt sich beim Drehen ungewollt.
- Das Fahrgestell lässt sich nicht steuern, wenn Warnmeldungen in der App erscheinen.
- Die Bewegungssteuereinheit wurde installiert oder erneut installiert.

Die konkreten Kalibrierungsschritte sind wie folgt:

- Öffnen Sie die RoboMaster-App, tippen Sie auf „Einstellungen“, dann auf „System“ und wählen Sie dann „Kalibrierung“ aus.
- Folgen Sie den Schritten in der App, um die Kalibrierung durchzuführen.

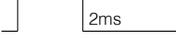


Einstellen der PWM-Anschlüsse

Die Pulsbreitenumodulation (Pulse Width Modulation, PWM) regelt die Dauer eines hohen Ausgangspegels während eines bestimmten Zeitraums und wird allgemein zur Steuerung von LEDs, Navigationsgetrieben usw. verwendet. Der PWM-Anschluss hat einen Standard-Betriebszyklus von 7,5 % und eine Grundfrequenz von 50 Hz.

Bei LEDs reicht die PWM-Ausgangsrate von 0 % bis 100 %, wobei 0 % der niedrigsten Helligkeit einer LED und 100 % der höchsten Helligkeit einer LED entsprechen. Bei Navigationsgetrieben reicht die PWM-Ausgangsrate von 2,5 % bis 12,5 %.

Sie können den PWM-Ausgangsprozentsatz des Navigationsgetriebes basierend auf den Drehwinkeln einstellen, die Sie steuern möchten.

Pulsbreite	Servo-Winkel
 0,5ms	 -90°
 1ms	 -45°
 1,5ms	 0°
 2ms	 45°
 2,5ms	 90°

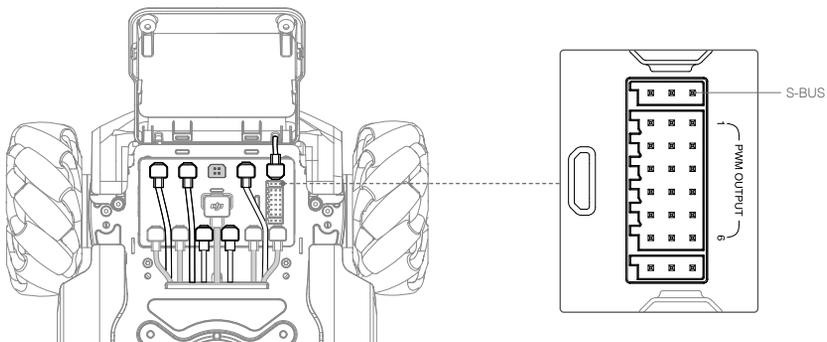
 Jedes Mal, wenn das benutzerdefinierte oder Python-Programm ausgeführt wird, wird das Ausgangssignal des PWM-Anschlusses auf die Standardeinstellung zurückgesetzt, die 50 Hz beträgt, wobei die Einschaltdauer 7,5 % ist.

Nutzung des S-Bus-Anschlusses

Eine Fernsteuerung, die das S-Bus-Protokoll unterstützt, kann zur Steuerung des Roboters verwendet werden, indem eine Verbindung zum S-Bus-Anschluss von dessen Bewegungssteuereinheit hergestellt wird. Benutzer müssen dazu ihren eigenen Empfänger und ihre eigene Fernsteuerung einrichten. Es wird empfohlen, einen Futaba R6303SB-Empfänger zu verwenden.

Komponenten verbinden

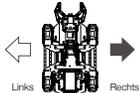
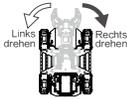
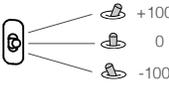
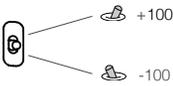
Verbinden Sie den S-Bus-Anschluss der Bewegungssteuereinheit mittels eines 3-poligen Servokabels mit dem S-Bus-Anschluss des Empfängers.



Benutzung

Überprüfen Sie vor der Benutzung, dass die Fernsteuerung mit dem Empfänger verbunden ist. Weitere Informationen zu Verbindungsmethoden finden Sie in den Produktinformationen zum Empfänger.

Die Zuweisung der Steuerkanäle des S-Bus-Anschlusses der Bewegungssteereinheit ist unten dargestellt. Lesen Sie die Produktinformationen zur Fernsteuerung, um die Kanaluordnung für Empfänger und Fernsteuerung abzuschließen.

S-Bus-Port-Steuerungs-kanäle	Freier Modus	Empfohlener Fernsteuerungskanal		
		Fernsteuerungs-kanal	Versatz	Status
Kanal 1	Bewegt das Chassis seitwärts	Steuerknüppel-Kanal		
Kanal 2	Bewegt das Chassis vorwärts und rückwärts			
Kanal 4	Steuert das Gieren des Chassis			
Kanal 5	Steuert die Bewegungsgeschwindigkeit des Chassis. Es gibt drei Geschwindigkeitsoptionen: Schnell Mittel Langsam	3-Stufen Kippschalterkanal 	Schnell	
			Mittel	
			Langsam	
Kanal 6	Freier Modus	Schaltkanal 	Freier Modus	
Kanal 7	Steuert die Freigabe des Chassis. Es stehen zwei verschiedene Status zur Auswahl: Das Chassis wird eingestellt, wenn es ein Ausgangsdrehmoment erzeugt Das Chassis wird freigegeben, wenn es kein Ausgangsdrehmoment erzeugt	2-Stufen Kippschalterkanal 	Einstellen	
			Freigabe	

Programmierung der individualisierbaren Benutzeroberfläche

Das individualisierbare Benutzeroberflächensystem erweitert die Eingabe- und Ausgabemodi eines Programms. Der Benutzer kann UI-Widgets erstellen, die zur Darstellung der Ein- und Ausgabeverarbeitungsdaten eines Programms verwendet werden.

Um ein Python-Programm zu schreiben, rufen Sie die entsprechenden Schnittstellen auf, um ein Benutzeroberflächen-Widget zu erstellen, und binden Sie dieses dann Widget mit einem Event-Callback ein. Nach dem Programmieren und Debuggen im Laborbereich der RoboMaster App lassen sich Programme als individualisierbare Fertigkeiten speichern und im Solo- oder Kampfmodus verwenden. Weitere Informationen finden Sie unter www.dji.com/robomaster-ep-core/downloads oder robomaster-dev.rtfid.io.

Arduino ist ein Warenzeichen von Arduino LLC.

Micro:bit ist ein Warenzeichen der Micro:bit Educational Foundation.

Raspberry Pi ist ein Warenzeichen der Raspberry Pi Foundation.

Jetson Nano ist ein Warenzeichen und/oder eingetragenes Warenzeichen der Nvidia Corporation in den USA und/oder anderen Ländern.

DJI Support

<https://www.dji.com/support>

Änderungen vorbehalten.

Die aktuelle Fassung finden Sie unter
www.dji.com/robomaster-ep-core/downloads

Bei Fragen zu diesem Dokument wenden Sie sich bitte per E-Mail an DJI
unter DocSupport@dji.com.

Copyright © 2020 DJI. Alle Rechte vorbehalten.