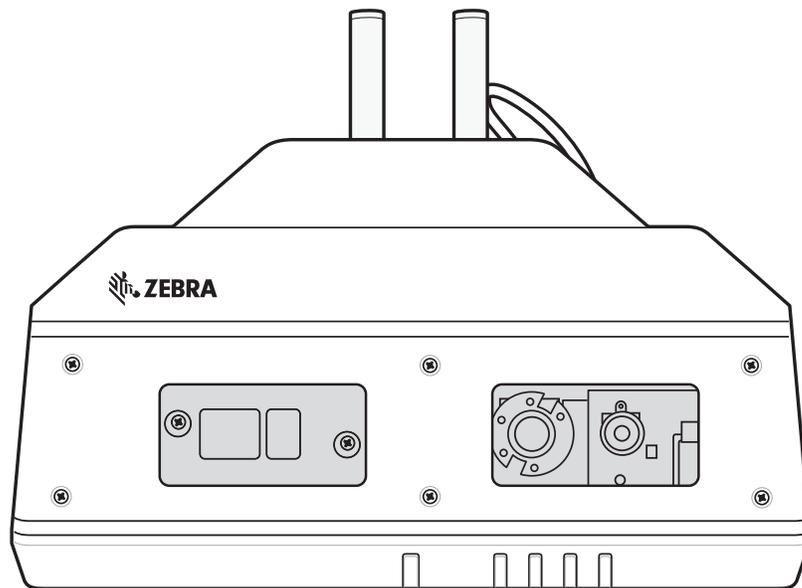


# TM2000

## Ladungs- überwachungsgerät



## Montageanleitung



**ZEBRA**

ZEBRA und der stilisierte Zebrakopf sind in vielen Ländern eingetragene Marken von Zebra Technologies Corporation. Alle anderen Marken sind das Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber. ©2019–2021 Zebra Technologies Corporation und/oder Tochterunternehmen. Alle Rechte vorbehalten.

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Die in diesem Dokument beschriebene Software unterliegt einer Lizenz- oder Geheimhaltungsvereinbarung. Die Software kann nur in Übereinstimmung mit den Bedingungen dieser Vereinbarungen verwendet oder kopiert werden.

Weitere Informationen zu rechtlichen und urheberrechtlichen Hinweisen finden sie unter:

SOFTWARE: <http://www.zebra.com/linkoslegal>

COPYRIGHTS: <http://www.zebra.com/copyright>

GARANTIE: <http://www.zebra.com/warranty>

LIZENZVEREINBARUNG FÜR DEN ENDBENUTZER: <http://www.zebra.com/eula>

## Nutzungsbedingungen

### Urheberrechtshinweis

Diese Bedienungsanleitung enthält urheberrechtlich geschützte Informationen von Zebra Technologies Corporation und ihren Tochterunternehmen („Zebra Technologies“). Sie dient ausschließlich zur Information und zur Verwendung durch Parteien, die die hier beschriebene Ausrüstung verwenden und warten. Derartige urheberrechtlich geschützte Informationen dürfen ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung von Zebra Technologies weder verwendet noch reproduziert oder an Dritte weitergegeben werden.

### Produktverbesserungen

Die kontinuierliche Verbesserung von Produkten gehört zur Firmenpolitik von Zebra Technologies. Alle Spezifikationen und Designs können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

### Haftungsausschluss

Zebra Technologies ergreift Maßnahmen, um sicherzustellen, dass die veröffentlichten technischen Vorgaben und Handbücher korrekt sind. Es können jedoch Fehler auftreten. Zebra Technologies behält sich das Recht zur Korrektur solcher Fehler vor und schließt jegliche Haftung für daraus entstandene Schäden aus.

### Haftungsbeschränkung

In keinem Fall haftet Zebra Technologies oder eine Person, die an der Entwicklung, Produktion oder Lieferung des beiliegenden Produkts (einschließlich Hardware und Software) beteiligt war, für Schäden jeglicher Art (einschließlich, aber nicht beschränkt auf Folgeschäden wie entgangenen Gewinn, Geschäftsunterbrechung oder Verlust von Geschäftsinformationen), die aus der Verwendung, dem Ergebnis der Verwendung oder der Nichtverwendbarkeit des Produkts entstehen, selbst wenn Zebra Technologies von der Möglichkeit solcher Schäden unterrichtet wurde. Einige Rechtsgebiete lassen den Ausschluss oder die Beschränkung der Haftung für Neben- oder Folgeschäden nicht zu, sodass die oben aufgeführten Ausschlüsse und Beschränkungen möglicherweise nicht für Sie gelten.

## Veröffentlichungsdatum

13. Dezember 2021

# Inhalt

<b>Info</b> .....	<b>5</b>
Einführung .....	5
Konfigurationen .....	5
Kapitelbeschreibung .....	5
Schreibkonventionen .....	6
Verwendete Symbole .....	6
Zugehörige Dokumente und Software .....	7
Kundendienstinformationen .....	7
Feedback .....	7
<b>Erste Schritte</b> .....	<b>8</b>
Einführung .....	8
Lieferumfang und Auspacken .....	8
LED-Anzeigen .....	10
<b>Montieren der U-Montagehalterung BRKT-10002-02R</b> .....	<b>11</b>
Einführung .....	11
Montageanforderungen .....	11
Werkzeuge .....	11
Hardware .....	11
Einrichtung der Software .....	11
Montieren der Montagehalterung BRKT-10002-02R .....	12
Erste Messungen für die Montagehalterung BRKT-10002-02R .....	12
Messen der Türhöhe für die Montagehalterung BRKT-10002-02R .....	12
Überprüfen der Höhe relativ zum Anhänger für die Montagehalterung BRKT-10002-02R .....	12
Montieren der Montagehalterung BRKT-10002-02R mit Schablone .....	13
Montieren der Montagehalterung BRKT-10002-02R ohne Schablone .....	14
LMU-Montage mit der Montagehalterung BRKT-10002-02R .....	15

<b>Montage der LMU-Adapterhalterung BRKTS-TM1-TM2-EXT .....</b>	<b>18</b>
Einführung .....	18
Montageanforderungen .....	18
Werkzeuge .....	18
Hardware .....	18
Einrichtung der Software .....	18
Montieren der Stange BRKTS-TM1-TM2-EXT .....	19
<b>Montieren der kurzen Teleskopstange mit Zwischenhalterung und U-Montagehalterung .....</b>	<b>21</b>
Einführung .....	21
Montageanforderungen .....	21
Werkzeuge .....	21
Hardware .....	21
Einrichtung der Software .....	22
Montieren der Stange AS-000341-01 .....	22
Erste Messungen für die Stange AS-000341-01 .....	22
Montieren der Stange AS-000341-01 .....	22
<b>Montieren der langen Teleskopstange mit Zwischenhalterung und U-Montagehalterung .....</b>	<b>30</b>
Einführung .....	30
Montageanforderungen .....	30
Werkzeuge .....	30
Hardware .....	30
Einrichtung der Software .....	31
Montieren der Stange BR-000237-01 .....	31
Erste Messungen für die LMU-Positionierung relativ zum Container .....	31
Montieren der Stange BR-00237-XX .....	33
<b>Verfahren zur Ausrichtung des LMU-Containers .....</b>	<b>40</b>
Einführung .....	40
Inhalt des Installationskits .....	40
ULD .....	40
Zusätzliche Werkzeuge und Materialien .....	40
Verfahren zur Ausrichtung des LMU-Containers .....	41
Markierungen einrichten .....	41
Automatische Konfiguration .....	44
Zeit des erfassten Intensitätsbildes .....	47
Fehlerbehebung .....	48
LED .....	48

# Info

## Einführung

Dieses Handbuch enthält Informationen zur Montage des Zebra TM2000 LMU (Ladungsüberwachungsgerät) sowie des Zubehörs für Anhänger- und Containeranwendungen.



**WICHTIG:** Sollten Sie Probleme mit Ihrem Gerät haben, wenden Sie sich an den für Ihr Gebiet zuständigen globalen Zebra-Kundendienst. Die Kontaktinformationen finden Sie unter: [www.zebra.com/support](http://www.zebra.com/support).

## Konfigurationen

Dieses Handbuch bezieht sich auf die folgenden Konfigurationen:

Konfiguration	Betriebs-system	Funkgeräte	Speicher	Datenerfassung
TM2000-10011001-WW	Linux	802.11 a/b/g/n	64 GB Flash, 1 GB RAM	RGB und 3D-Sensor
TM2000-10011001-US	Linux	802.11 a/b/g/n	64 GB Flash, 1 GB RAM	RGB und 3D-Sensor

## Kapitelbeschreibung

In diesem Handbuch werden die folgenden Themen behandelt:

- [Erste Schritte](#) bietet eine Produktübersicht, Anweisungen zum Auspacken, Produktmerkmale und Informationen zu Standard-LED-Anzeigen.
- [Montieren der U-Montagehalterung BRKT-10002-02R](#) enthält Montageanforderungen und Anweisungen für die U-Montagehalterung und die Montage des LMU.
- [Montage der LMU-Adapterhalterung BRKTS-TM1-TM2-EXT](#) enthält Anforderungen und -anweisungen zur Montage der BRKTS-TM1-TM2-EXT-Adapterhalterung mit der LMU und der BRKT-10002-02R-U-Montagehalterung.
- [Montieren der kurzen Teleskopstange mit Zwischenhalterung und U-Montagehalterung](#) enthält Anforderungen und Anweisungen für die Montage der kurzen Teleskopstange AS-000341-01 mit dem Zwischenhalterungssatz BI-000237-01-TLA und der U-Montagehalterung BRKT-10002-02R an einem Stahlür-Querrahmen oder auf Beton für Anhängeranwendungen.

- [Montieren der langen Teleskopstange mit Zwischenhalterung und U-Montagehalterung](#) enthält Anforderungen und Anweisungen für die Montage der langen Teleskopstange BR-000237-XX mit dem Zwischenhalterungssatz BI-000237-01-TLA und der U-Montagehalterung BRKT-10002-02R an einem Träger oder einer Strebe und die Ausrichtung des LMU für Containeranwendungen.
- [Verfahren zur Ausrichtung des LMU-Containers](#) enthält Anforderungen und Anweisungen für die Einrichtung und Ausrichtung von ULDs für ein ordnungsgemäßes Sichtfeld (FOV, Field of View).

## Schreibkonventionen

Die folgenden Konventionen werden in diesem Dokument verwendet:

- „LMU“ (Ladungsüberwachungsgerät) oder „Gerät“ bezieht sich auf das Zebra TM2000.
- In **Fettschrift** werden die folgenden Komponenten hervorgehoben:
  - Namen von Dialogfeldern, Fenstern und Bildschirmen
  - Namen von Dropdown-Listen und Listefeldern
  - Namen von Kontrollkästchen und Optionsschaltflächen
  - Symbole auf einem Bildschirm
  - Namen von Tasten auf einer Tastatur
  - Namen von Schaltflächen auf einem Bildschirm
- Aufzählungszeichen (•) geben Folgendes an:
  - Maßnahmen
  - Listen alternativer Optionen
  - Listen erforderlicher Schritte (nicht unbedingt in der angegebenen Reihenfolge auszuführen)
- Listen, in denen die Reihenfolge beachtet werden muss (z. B. bei schrittweisen Verfahrensweisen), werden als nummerierte Listen angegeben.

## Verwendete Symbole

Visuelle Hinweise in der Dokumentation bieten dem Benutzer einen besseren Überblick. Die folgenden grafischen Symbole werden in der gesamten Dokumentation verwendet. Die verwendeten Symbole und ihre Bedeutung werden im Folgenden beschrieben.



**HINWEIS:** Der Text hier zeigt Informationen an, die dem Benutzer zusätzlich zur Verfügung stehen und die nicht für die Durchführung einer Aufgabe erforderlich sind.



**WICHTIG:** Der Text hier zeigt Informationen an, die für den Benutzer wichtig sind.



**ACHTUNG:** Trennen Sie den Drucker von der Stromversorgung, bevor Sie bestimmte Verfahren durchführen, um Stromschläge zu vermeiden.



**WARNUNG:** Wenn die Gefahr nicht vermieden wird, KANN der Benutzer schwer verletzt oder getötet werden.



**GEFAHR!** Wenn die Gefahr nicht vermieden wird, WIRD der Benutzer schwer verletzt oder getötet.

## Zugehörige Dokumente und Software

In den folgenden Dokumenten erhalten Sie zusätzliche Informationen zum TM2000:

- TM2000 – Konfigurationshandbuch
- LMU-Schablone für die Montagehalterung
- LMU-Montageschablone für die Teleskopstange
- TM2000 – Leitfaden zu Rechtsvorschriften

Die aktuelle Version dieses Handbuchs sowie aller anderen Handbücher finden Sie unter:

[www.zebra.com/support](http://www.zebra.com/support).

## Kundendienstinformationen

So senden Sie ein defektes Gerät zurück:

1. Füllen Sie ein Rücksendeformular zur Reparatur (RMA) unter folgendem Link aus:  
[www.zebra.com/repair](http://www.zebra.com/repair).
2. Legen Sie ein sauberes Tuch über das Kamerafenster des Geräts, um es vor Transportschäden zu schützen.
3. Legen Sie das Gerät in einen Behälter, der von einem Ansprechpartner vor Ort zur Verfügung gestellt wird.

Senden Sie es an die Adresse des Reparatur-Centers, das auf dem RMA angegeben ist.

## Feedback

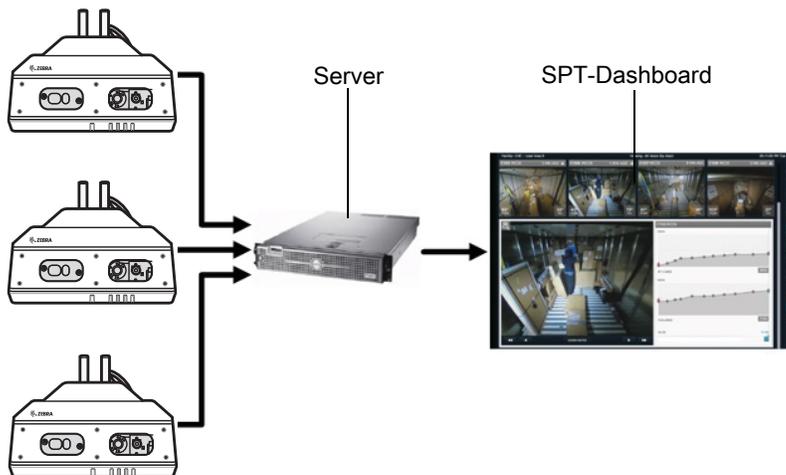
Wenn Sie Kommentare, Fragen oder Vorschläge zu dieser Anleitung haben, senden Sie eine E-Mail an [EVM-techdocs@zebra.com](mailto:EVM-techdocs@zebra.com).

# Erste Schritte

## Einführung

Das TM2000 erfasst Beladungsinformationen mit einer integrierten RGB-Kamera und einem 3D-Sensor, verarbeitet die erfassten Daten und sendet die Ergebnisse über eine kabelgebundene oder kabellose Verbindung an einen Server. Das TM2000 ist an Laderampen/Ladestellen installiert, um den Beladungsfortschritt von Anhängern/Containern zu überwachen und Echtzeitinformationen zu wichtigen Beladungskennzahlen bereitzustellen. Das Analyse-Dashboard „Smart Pack Solution“ (SPS) zeigt diese Daten über eine webbasierte Schnittstelle an.

Abbildung 1 Lösungsüberblick



## Lieferumfang und Auspacken

Der Lieferumfang des TM2000 enthält:

- TM2000
- Vier Befestigungsschrauben
- TM2000 – Leitfaden zu Rechtsvorschriften

Entfernen Sie das Gerät vorsichtig aus der Verpackung, um Beschädigungen an der Hardware zu vermeiden. Vergewissern Sie sich, dass das Gerät unbeschädigt ist.



**HINWEIS:** Die Montagehalterung ist separat erhältlich. Für weitere Informationen zum Kauf der Montagehalterung wenden Sie sich an Ihren Vertriebsmitarbeiter von Zebra.

## Funktionen des TM2000

Abbildung 2 Vorderansicht

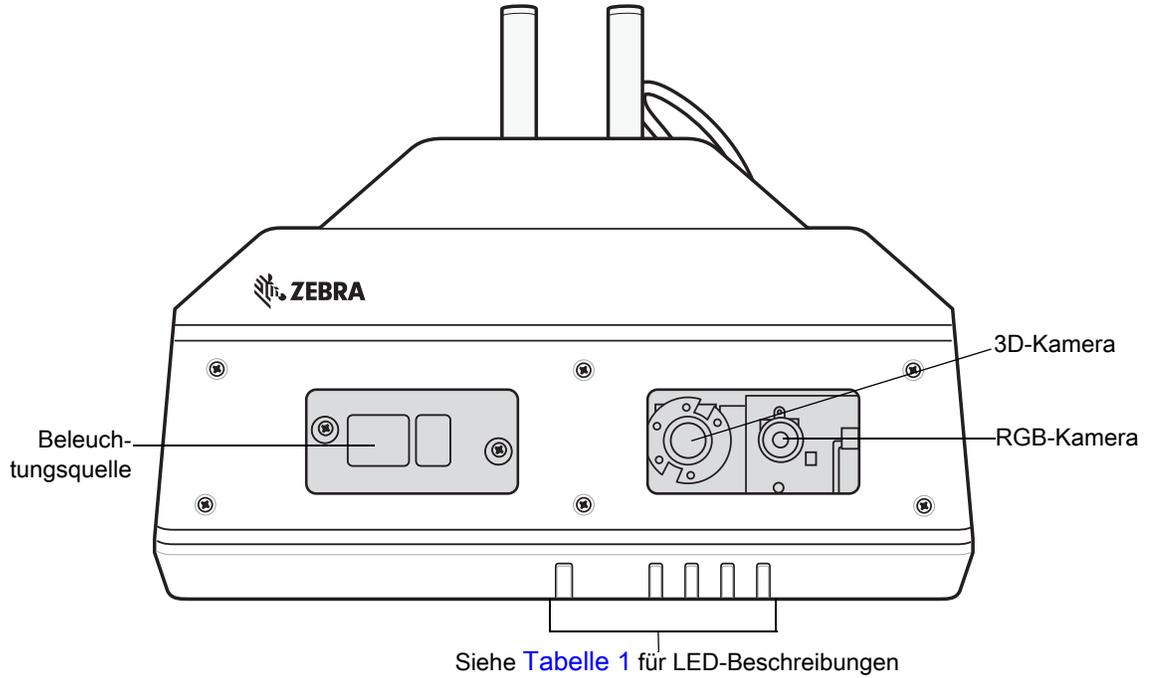


Abbildung 3 Draufsicht

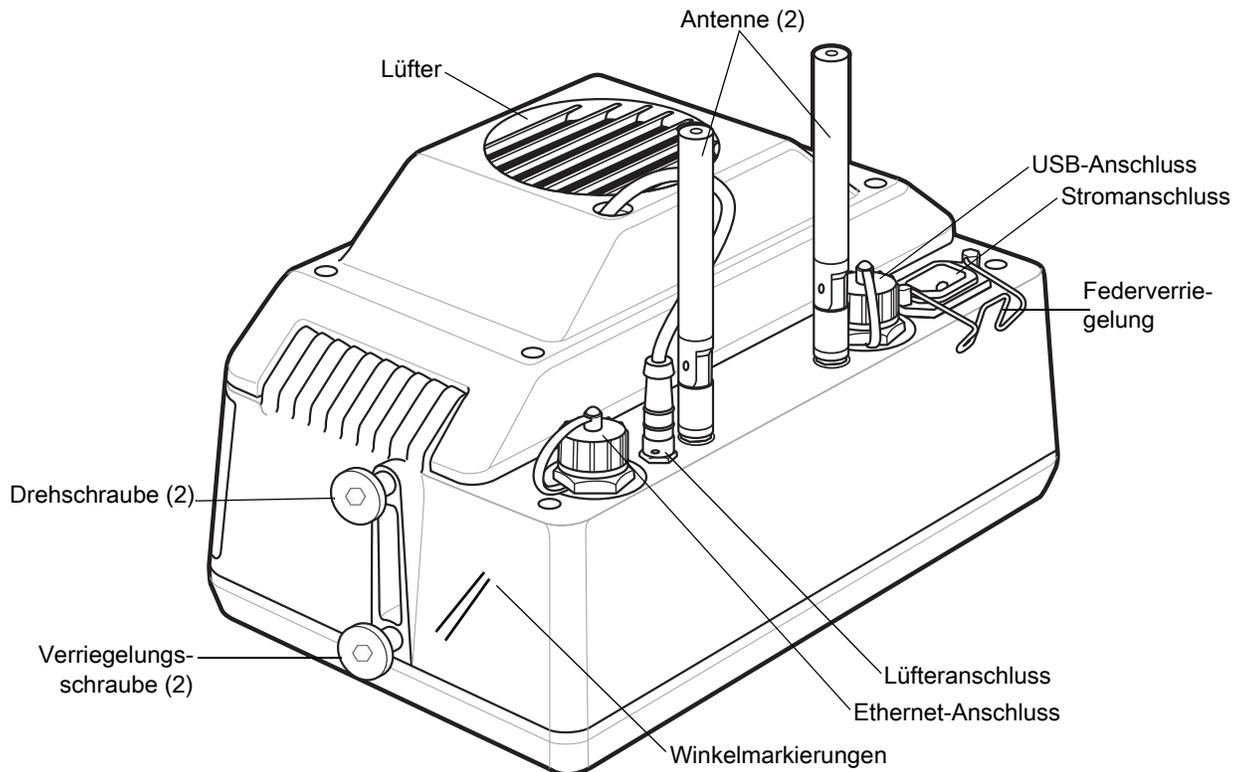
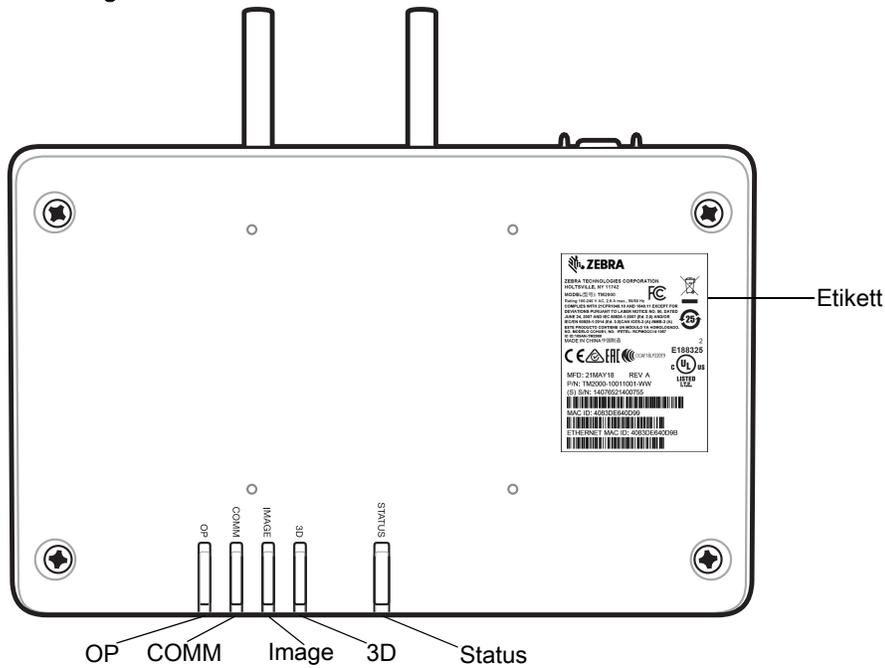


Abbildung 4 Ansicht von unten



## LED-Anzeigen

Die LED-Anzeigen des Geräts leuchten, um den Status wie folgt anzuzeigen.

- Image – RGB-Kameraanzeige leuchtet, um anzuzeigen, dass das Gerät ein Bild aufnimmt.
- 3D – Tiefensensor leuchtet, wenn ein Tiefenbild aufgenommen wird.
- COMM – WLAN-Kommunikationsanzeige leuchtet, wenn WLAN eingeschaltet ist.
- Status – zeigt den aktuellen Betriebszustand des Geräts an.
- OP – leuchtet, um anzuzeigen, dass das Gerät mit Strom versorgt wird.

Tabelle 1 Standard-LED-Anzeigen

Image	3D	COMM	Status	OP	Beschreibung
---	---	---	---	Ein	Gerät wird mit Strom versorgt.
---	---	Ein	---	Ein	WLAN ist eingeschaltet und verfügbar.
---	---	Aus	---	Ein	WLAN-Störung; hat keine IP-Adresse; kann keine Verbindung zu einem AP herstellen.
Aus	Ein	---	---	Ein	Tiefenbild wird aufgenommen.
Ein	Aus	---	---	Ein	RGB-Bild wird aufgenommen.
Ein	Ein	---	---	Ein	PCD- oder JPG-RGB-Bild wird auf Datei geschrieben.
Aus	Aus	---	---	Ein	Szene wird verarbeitet.
---	---	---	Blinkt rot	Ein	Tiefenkamera aufgrund von Geräteüberhitzung nicht betriebsbereit.
---	---	---	Rosa	Ein	Der aktuelle Winkel unterscheidet sich um +/-20° vom konfigurierten Winkel.

(---) weist darauf hin, dass die LED möglicherweise leuchtet oder nicht.

# Montieren der U-Montagehalterung BRKT-10002-02R

## Einführung

Dieses Kapitel enthält Montageanforderungen und -anweisungen für die U-Montagehalterung BRKT-10002-02R und die Montage der TM2000 LMU.

## Montageanforderungen



**ACHTUNG:** Beauftragen Sie immer professionelle Installateure mit der sicheren Installation, Montage und Stromversorgung des Geräts. Vergewissern Sie sich stets, dass die Montage des Geräts und die Leitungsverkabelung die regionalen baurechtlichen Vorschriften erfüllen.

## Werkzeuge

- Schlagbohrer (ein 8-mm-Inbus- oder Ratschen-Handsteckschlüssel kann auch verwendet werden, ist aber nicht so zeitsparend)
- Drehmomentschlüssel mit 6-mm-Inbusschlüssel
- 3/8-Zoll-Innensechskant für Schrauben

## Hardware



**WICHTIG:** Die Hardwareanforderungen basieren auf der Montage auf Baustahl.

- Montagehalterung, Teile-Nr. BRKT-10002-02R (separat erhältlich)
- Vier Gewindeschneidschrauben (keine Unterlegscheiben erforderlich) Nr. 12 x 1 Zoll, Typ F, verzinkter Stahl, zum Befestigen der Montagehalterung BRKT-10002-02R am Türrahmen (nicht im Lieferumfang enthalten)
- Schrauben zum Befestigen des Geräts an der U-Montagehalterung
- Stromanschluss in der Nähe (ungefähr 3 m) der Oberseite des Ladetürrahmens
- Leiter oder Tritthocker

## Einrichtung der Software

- Fügen Sie die WLAN-MAC-Adressen des TM2000 zur Steuerung des Access Points am Standort hinzu (wenden Sie sich an Ihren IT-Mitarbeiter vor Ort).
- Bei Verwendung einer Ethernet-Verbindung muss die Ethernet-MAC-Adresse zur Steuerungsliste hinzugefügt werden (wenden Sie sich an Ihren IT-Mitarbeiter vor Ort).

## Montieren der Montagehalterung BRKT-10002-02R



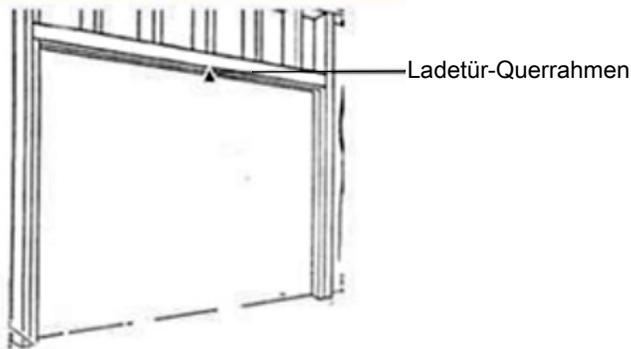
**WICHTIG:** Das Stromkabel des Geräts ist 9 m lang. Stellen Sie sicher, dass der Stromanschluss leicht zugänglich ist und im richtigen Abstand zum Gerät liegt.

### Erste Messungen für die Montagehalterung BRKT-10002-02R

#### Messen der Türhöhe für die Montagehalterung BRKT-10002-02R

Messen Sie vom Boden bis zur Unterseite des Ladetür-Querrahmens. Wenn der Wert größer als 274 cm ist, sind möglicherweise zusätzliche Anpassungen und Änderungen erforderlich.

**Abbildung 5** Messung der Türhöhe



#### Überprüfen der Höhe relativ zum Anhänger für die Montagehalterung BRKT-10002-02R

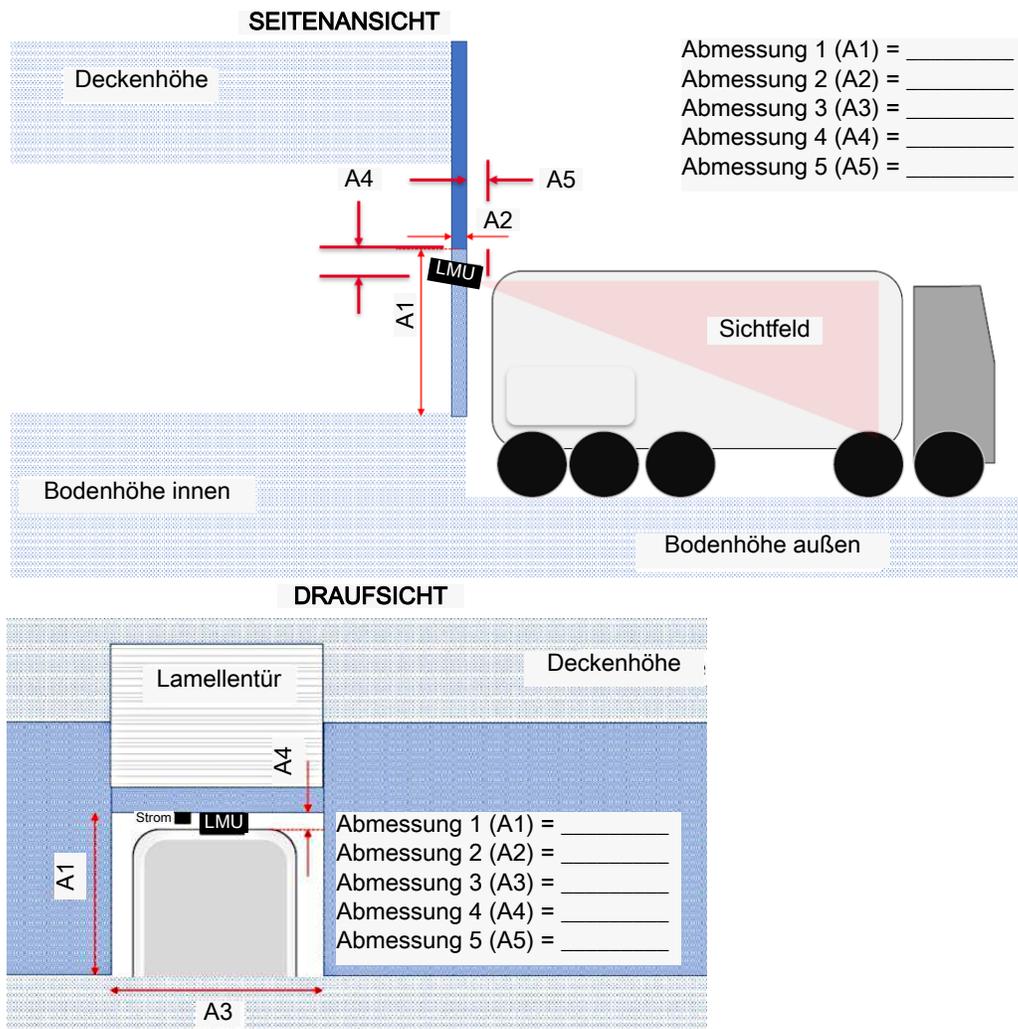
Die anhängerbezugene Höhe ist der vertikale Abstand zwischen dem Innendach des Anhängers und der Unterseite des Ladetür-Querrahmens. Dieser Abstand bestimmt, welchen Bereich die Kamera erfasst und ob die Montagehalterung BRKT-10002-02R für die Standardmontage geeignet oder ob eine benutzerdefinierte Anpassung erforderlich ist.

Für die Messung ist es erforderlich, dass sich der Lkw-Anhänger an der Laderampe befindet oder die Höhe der an der Tür verwendeten Anhänger bekannt ist. Überprüfen Sie vor der Montage der Montagehalterung BRKT-10002-02R, ob an der Ladetür die ordnungsgemäße vertikale Ausrichtung möglich ist (siehe [Abbildung 6](#)).

Zulässig bei einem herkömmlichen 2,75 m hohen Anhänger ist eine Tür mit einer Höhe zwischen 2,45 und 2,75 m. Am wichtigsten ist dabei, dass der Abstand zwischen der Unterseite des Ladetür-Querrahmens und des Anhängerinnendachs zwischen 0 und 30,5 cm liegt.

Wenn der oben genannte Abstand von 0 bis 30,5 cm nicht eingehalten werden kann, da die Tür zu hoch ist, dann ist eine Verlängerung erforderlich, siehe [Montieren der kurzen Teleskopstange mit Zwischenhalterung und U-Montagehalterung auf Seite 21](#) (Containeranwendungen siehe [Montieren der langen Teleskopstange mit Zwischenhalterung und U-Montagehalterung auf Seite 30](#)) oder wenden Sie sich an Zebra Engineering, um weitere Anweisungen zu erhalten.

Abbildung 6 LMU-Positionierung relativ zum Anhänger



## Montieren der Montagehalterung BRKT-10002-02R mit Schablone



**WICHTIG:** Messen Sie die Breite der Unterseite des Ladetür-Querrahmens. Die optimale Breite bei der Montage muss mindestens 15,24 cm betragen. Wenn der Querrahmen schmäler als 15,24 cm ist, wenden Sie sich an Zebra Engineering.

So montieren Sie die Montagehalterung BRKT-10002-02R mit der im Lieferumfang enthaltenen Schablone für die Montagehalterung:

1. Weitere Informationen zur Überprüfung des ordnungsgemäßen Abstands zwischen der Unterseite des Ladetür-Querrahmens und des Anhängerinnendachs finden Sie unter [Überprüfen der Höhe relativ zum Anhänger für die Montagehalterung BRKT-10002-02R](#).
2. Ermitteln und markieren Sie die Mittellinie an der Unterseite des Ladetür-Querrahmens.
3. Platzieren Sie die Schablone für die Montagehalterung in der Mitte der Anhängertür.
4. Richten Sie die Mittellinie der Schablone an der markierten Mittellinie aus. Positionieren Sie den Rand der Schablone – zur Laderampe zeigend – ca. 9 cm von der Mitte der Montagebohrungen entfernt auf der Laderampenseite der Montagehalterung, und kleben Sie die Schablone fest. Vergewissern Sie sich, dass die Schablone in die richtige Richtung weist. Die Laderampenseite weist in Richtung des Gebäudes und die Anhängerseite in Richtung des Lkw-Anhängers.
5. Bohren Sie die Löcher für die Montagehalterung.

6. Entfernen Sie die Schablone.
7. Montieren Sie die Halterung mithilfe von vier Gewindeschneidschrauben Nr. 12 x 1 Zoll.

## Montieren der Montagehalterung BRKT-10002-02R ohne Schablone

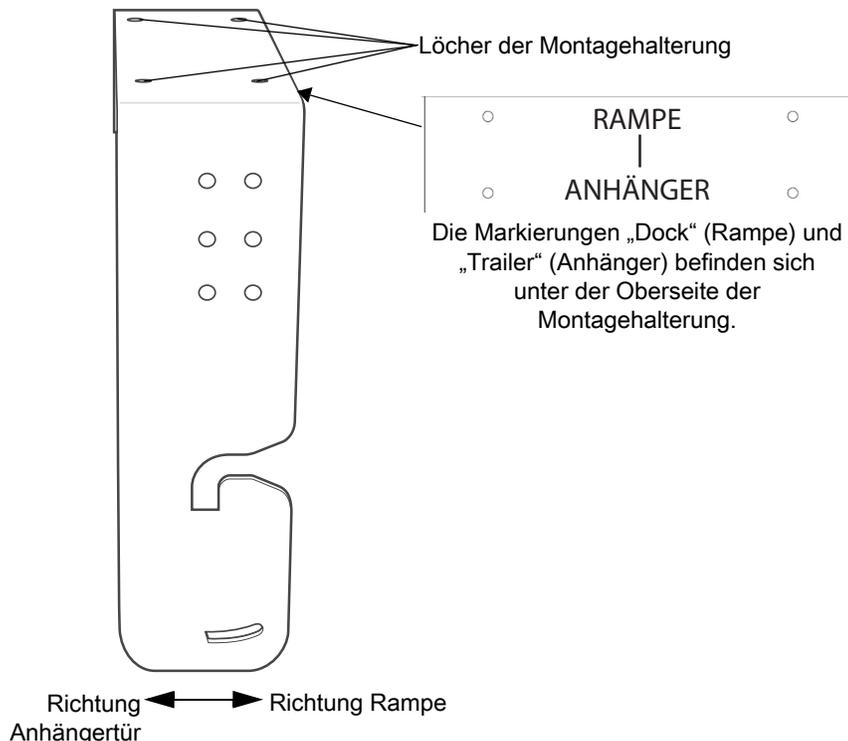


**WICHTIG:** Messen Sie die Breite der Unterseite des Ladetür-Querrahmens. Die optimale Breite bei der Montage muss mindestens 15,24 cm betragen. Wenn der Querrahmen schmaler als 15,24 cm ist, wenden Sie sich an Zebra Engineering.

So montieren Sie die Montagehalterung BRKT-10002-02R ohne die Schablone für die Montagehalterung:

1. Weitere Informationen zur Überprüfung des ordnungsgemäßen Abstands zwischen der Unterseite des Ladetür-Querrahmens und des Anhängerinnendachs finden Sie unter [Überprüfen der Höhe relativ zum Anhänger für die Montagehalterung BRKT-10002-02R auf Seite 12](#).
2. Ermitteln und markieren Sie die Mittellinie an der Unterseite des Ladetür-Querrahmens.
3. Platzieren Sie die Montagehalterung BRKT-10002-02R in der Mitte der Anhängertür.
4. Positionieren Sie den Rand der Halterung – zur Laderampe zeigend – ca. 9 cm von der Mitte der Montagebohrungen entfernt auf der Laderampenseite der Montagehalterung BRKT-10002-02R. Vergewissern Sie sich, dass die Montagehalterung in die richtige Richtung weist. Die Laderampe weist in Richtung des Gebäudes und die Anhängerseite in Richtung des Lkw-Anhängers.

**Abbildung 7** Richtige Richtung bei der Montage der Montagehalterung BRKT-10002-02R



5. Halten Sie die Montagehalterung fest, und markieren Sie die Oberfläche mit einem Bleistift durch die vier Löcher der Montagehalterung, um die Lage der zu bohrenden Schraubenlöcher festzulegen. Es wird empfohlen, vier Schrauben zu verwenden, um die Halterung sicher anzubringen. Verwenden Sie zwei Schrauben auf jeder Seite. Wenn ein Loch in der Mitte vorhanden ist (nicht abgebildet), verwenden Sie dieses nicht.
6. Bohren Sie die Löcher, und montieren Sie die Halterung mithilfe von vier Gewindeschneidschrauben Nr. 12 x 1 Zoll.

## LMU-Montage mit der Montagehalterung BRKT-10002-02R



**HINWEIS:** Wenn Sie die BRKTS-TM1-TM2-EXT-Adapterhalterung verwenden, lesen Sie vor der Montage der LMU [Montieren der Stange BRKTS-TM1-TM2-EXT auf Seite 19](#).



**WARNUNG:** Die Verwendung von Bedienelementen, die Veränderung von Einstellungen oder die Durchführung von Prozeduren, die hier nicht erwähnt sind, können dazu führen, dass Personen gefährlichen Strahlen ausgesetzt werden.



**ACHTUNG:** Beauftragen Sie immer professionelle Installateure mit der sicheren Installation, Montage und Stromversorgung des Geräts. Vergewissern Sie sich stets, dass die Montage des Geräts und die Leitungsverkabelung die regionalen baurechtlichen Vorschriften erfüllen.

Zweipolige/Neutrale Sicherung: Wenn eine Sicherung im Neutralleiter defekt ist, ist die Sicherung im Netzleiter möglicherweise noch intakt, was dazu führen kann, dass interne Teile unter Spannung bleiben. Seien Sie beim Warten des Geräts besonders vorsichtig.

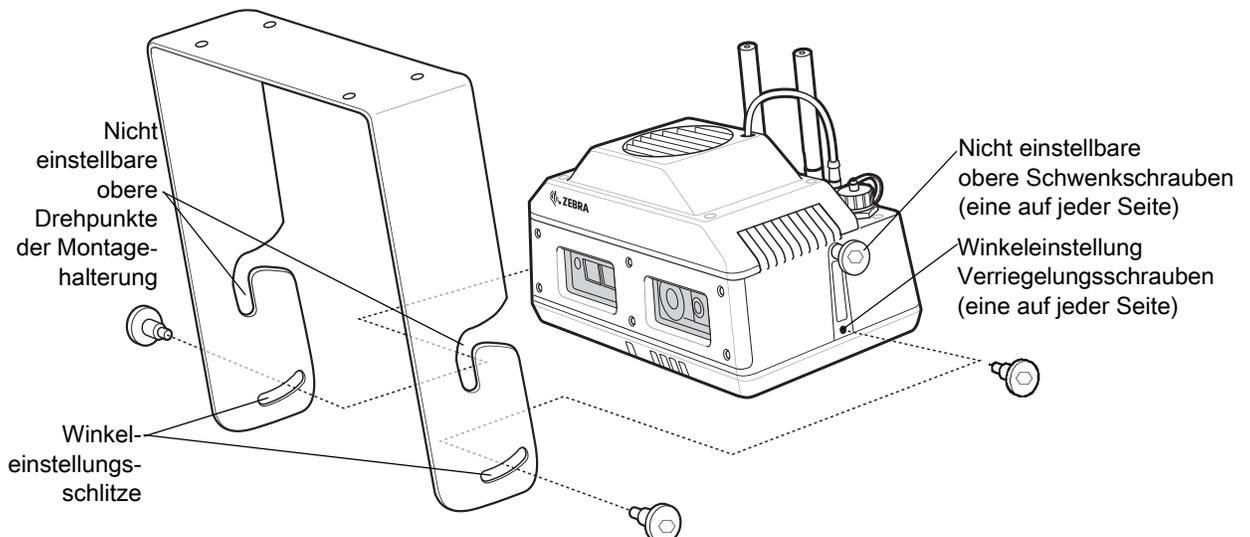


**WICHTIG:** Um das Risiko von Quereinfädungen zu verringern, befestigen Sie den Drehpunkt und die Befestigungsschrauben zuerst per Hand, bevor Sie den Drehmomentschlüssel verwenden. Die gerändelten Kanten der Schrauben stehen zu diesem Zweck zur Verfügung.

So montieren Sie das LMU an der U-Montagehalterung BRKT-10002-02R:

1. Schrauben Sie die nicht verstellbaren oberen Schwenkschrauben auf jeder Seite des Geräts auf 8,13 Nm, und ziehen Sie sie an.
2. Stellen Sie sicher, dass sich die erforderlichen Montagewerkzeuge in Reichweite befinden (siehe [Werkzeuge auf Seite 11](#)).
3. Stellen Sie eine Leiter oder einen Tritthocker vor die Anhängertür.
4. Befestigen Sie das Gerät an der Montagehalterung (siehe [Montieren der Montagehalterung BRKT-10002-02R auf Seite 12](#)), indem Sie die beiden nicht einstellbaren oberen Schwenkschrauben in die nicht einstellbaren oberen Montagehalterungsdrehpunkte an der U-Montagehalterung bzw. die entsprechenden Drehpunkte an der Adapterhalterung schieben.
5. Drehen Sie das Gerät zurück, bis es zum Halt kommt. Lassen Sie das Gerät los, und führen Sie die Verriegelungsschrauben für die Winkeleinstellung per Hand durch die Verriegelungsschlitze an der U-Montagehalterung, bzw. die entsprechenden Schlitze an der Adapterhalterung. Ziehen Sie die Verriegelungsschrauben in dieser Position nicht fest.

**Abbildung 8** Aufhängen des LMU an der Montagehalterung BRKT-10002-02R

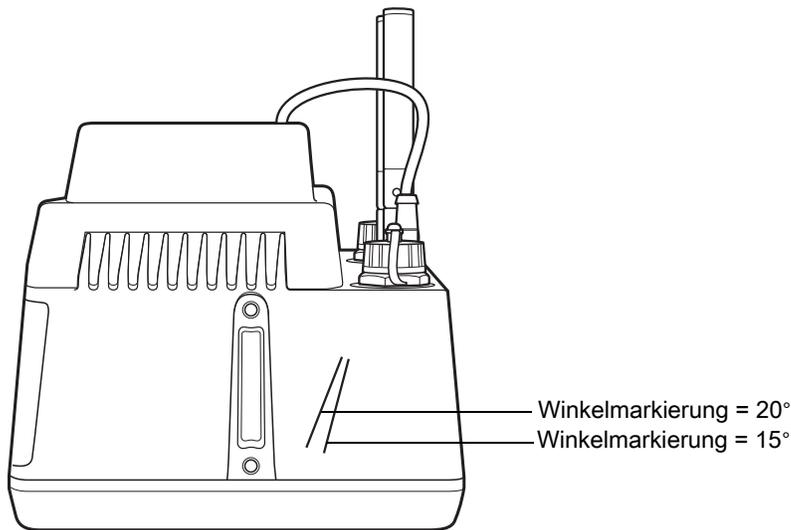


6. Drehen Sie das Gerät je nach Anwendungsfall in die richtige Betriebsausrichtung von 20° bzw. 15°. Die Winkelmarkierungen auf dem Gerät sind nur Richtwerte.
7. Prüfen Sie das Syslog des LMU auf den aktuellen Kamerawinkel, um sicherzustellen, dass dieser bei Ladetüren für die Entladung (Inbound) bei 20° bzw. für die Beladung (Outbound) bei 15° liegt. Eine Neigungsmesser-App auf einem Smartphone kann ebenfalls dazu verwendet werden, um den richtigen Winkel zu prüfen.



**HINWEIS:** Sie müssen wissen, ob das TM2000 zum Be- (Outbound) oder Entladen (Inbound) verwendet wird, da die Winkelanforderungen unterschiedlich sind. Inbound bezieht sich auf das Entladen und erfordert einen 20°-Winkel, während Outbound die Beladung bezeichnet und einen 15°-Winkel erfordert. Falls das Syslog nicht zur Verfügung steht, stellen Sie den richtigen Winkel zur maximalen Anhängersichtabdeckung unter Verwendung der Unterseite der TM2000-Gehäuseplatte ein.

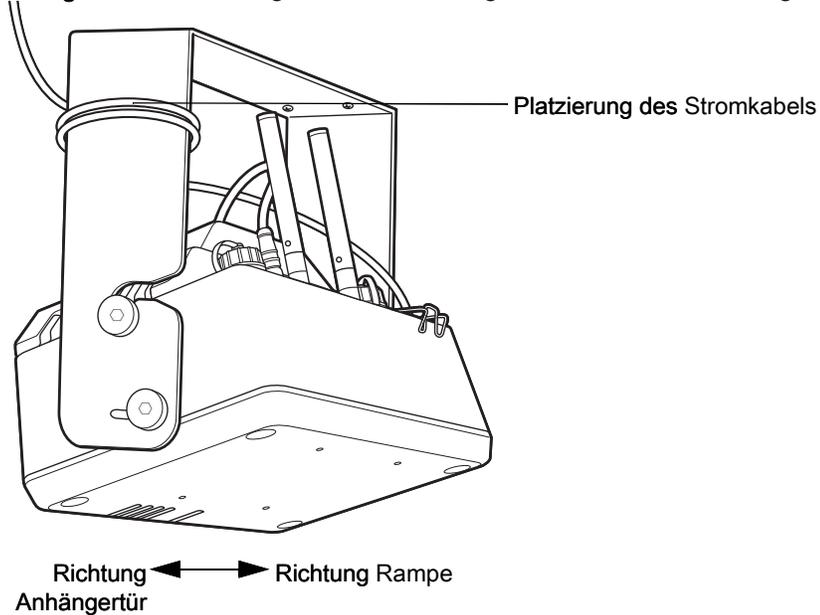
**Abbildung 9** Ausrichten des LMU-Winkels auf die Montagehalterung BRKT-10002-02R



**HINWEIS:** Wenn das TM2000 mit dem Server verbunden ist, überprüfen Sie das Syslog auf den aktuellen Kamerawinkel, um sicherzugehen, dass der richtige Winkel zur maximalen Anhängersichtabdeckung eingestellt ist.

8. Ziehen Sie die Verriegelungsschrauben für die Winkeleinstellung auf 8,13 Nm fest.
9. Stecken Sie die Buchse des Netzkabels in das TM2000, und verriegeln Sie es mit der drehbaren Federverriegelung.
10. Wickeln Sie das überschüssige Stromkabel um die Halterung. Lassen Sie das Kabel so lang, dass es bis zum Stromanschluss an der Anhängertür reicht. Schließen Sie das Gerät nicht an, bis die Montage abgeschlossen ist.

**Abbildung 10** Aufwicklung des überschüssigen Kabels für die Montagehalterung BRKT-10002-02R



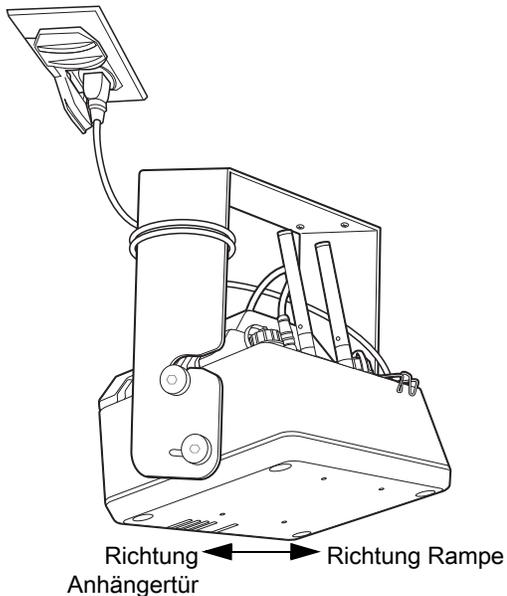
11. Stellen Sie sicher, dass die Antennen senkrecht positioniert sind.



**HINWEIS:** Die bevorzugte Antennenausrichtung ist senkrecht oder 45° (Antennenausrichtung von 90° wird nicht empfohlen).

12. Schließen Sie das Stromkabel an einem Stromanschluss mit Erdung an, der gemäß den länderspezifischen Vorschriften geerdet ist. Es dauert möglicherweise 2 bis 3 Minuten, bis das Gerät gestartet ist.

**Abbildung 11** Anschließen der Stromversorgung an die Montagehalterung BRKT-10002-02R



13. Überprüfen Sie die LEDs für den Normalbetrieb (siehe [Standard-LED-Anzeigen](#) auf Seite 10).



**HINWEIS:** Die rosa LED zeigt an, dass der Winkel außerhalb der zulässigen Toleranz liegt. Richten Sie das Gerät neu um  $\pm 2^\circ$  aus, bis die rosa LED erlischt.

# Montage der LMU-Adapterhalterung BRKTS-TM1-TM2-EXT

## Einführung

Dieses Kapitel enthält Anforderungen und Anweisungen zur Montage der BRKTS-TM1-TM2-EXT-Adapterhalterung mit der TM2000 LMU und der BRKT-10002-02R-U-Montagehalterung. Die Adapterhalterung wird auf einer bestehenden U-Montagehalterung montiert, damit die LMU unter dem Ladetür-Oberrahmen durch passt.

## Montageanforderungen



**ACHTUNG:** Beauftragen Sie immer professionelle Installateure mit der sicheren Installation, Montage und Stromversorgung des Geräts. Vergewissern Sie sich stets, dass die Montage des Geräts und die Leitungsverkabelung die regionalen baurechtlichen Vorschriften erfüllen.

## Werkzeuge

- Drehmomentschlüssel mit 6-mm-Inbusschlüssel
- 3/8-Zoll-Innensechskant für Schrauben

## Hardware



**WICHTIG:** Die Hardwareanforderungen basieren auf der Montage an einem Stahltür-Querrahmen oder auf Beton.

- BRKTS-TM1-TM2-EXT Adapterhalterungssatz
- Stromanschluss in der Nähe (ungefähr 3 m) der Oberseite des Ladetürrahmens
- Leiter oder Tritthocker

## Einrichtung der Software

Informationen zur Software-Einrichtung finden Sie unter [Einführung auf Seite 11](#).

## Montieren der Stange BRKTS-TM1-TM2-EXT

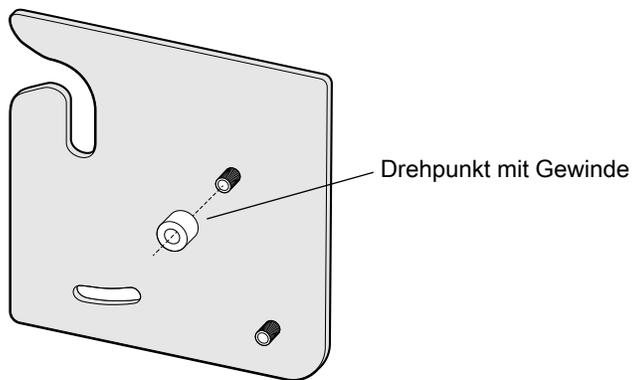


**WICHTIG:** Das Stromkabel des Geräts ist 0,9 m lang. Stellen Sie sicher, dass der Stromanschluss leicht zugänglich ist und im richtigen Abstand zum Gerät liegt.

Montage der LMU-Adapterhalterung BRKTS-TM1-TM2-EXT an der LMU und der BRKT-10002-02R U-Montagehalterung:

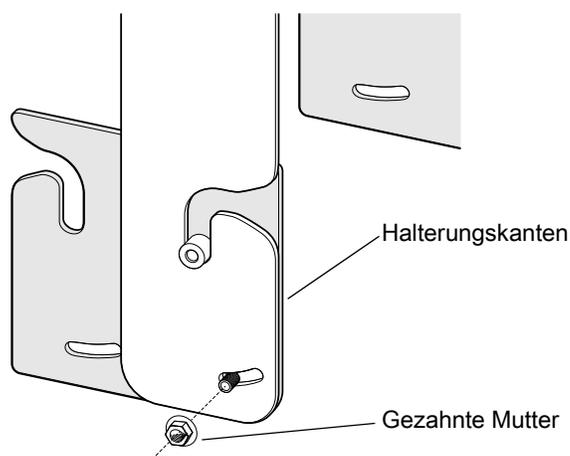
1. Stellen Sie eine Leiter oder einen Tritthocker vor die Anhängertür.
2. Montieren Sie die U-Montagehalterung wie unter [Montieren der Montagehalterung BRKT-10002-02R auf Seite 12](#) beschrieben.
3. Schrauben Sie den Drehpunkt mit Gewinde auf die Adapterhalterung und ziehen Sie ihn per Hand an. Wiederholen Sie den Vorgang für die zweite Halterung.

**Abbildung 12** Drehpunkt mit Gewinde in Adapterhalterung



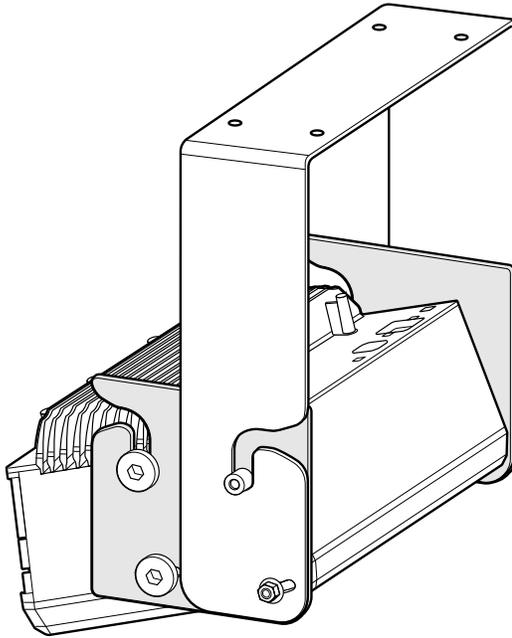
4. Setzen Sie die Adapterhalterung in die U-Montagehalterung ein, sodass sie am Drehpunkt mit Gewinde hängen kann.
5. Richten Sie die hinteren Kanten des Adapters und der U-Montagehalterungen aus und befestigen Sie sie mit einem Drehmoment von 6 Nm zusammen mit der gezahnten Mutter. Wiederholen Sie den Vorgang mit den anderen Halterungen.

**Abbildung 13** Ausrichten von Adapter- und U-Montagehalterung



6. Montieren Sie die LMU auf den Adapterhalterungen auf die gleiche Weise wie bei der U-Montagehalterung, wie in [LMU-Montage mit der Montagehalterung BRKT-10002-02R auf Seite 15](#) beschrieben.

Abbildung 14 LMU im gewünschten Winkel montiert



# Montieren der kurzen Teleskopstange mit Zwischenhalterung und U-Montagehalterung

## Einführung

Dieses Kapitel enthält Anforderungen und Anweisungen für die Montage der kurzen Teleskopstange AS-000341-01 mit dem Zwischenhaltungssatz BI-000237-01-TLA und der U-Montagehalterung BRKT-10002-02R an einem Stahlür-Querrahmen oder auf Beton.

## Montageanforderungen



**ACHTUNG:** Beauftragen Sie immer professionelle Installateure mit der sicheren Installation, Montage und Stromversorgung des Geräts. Vergewissern Sie sich stets, dass die Montage des Geräts und die Leitungsverkabelung die regionalen baurechtlichen Vorschriften erfüllen.

## Werkzeuge

- Schlagbohrer (ein 8-mm-Inbus- oder Ratschen-Handsteckschlüssel kann auch verwendet werden, ist aber nicht so zeitsparend)
- Drehmomentschlüssel mit 6-mm-Inbusschlüssel
- Kreuzschlitzschraubendreher
- Maßband
- Bohrer/Schraubendreher

## Hardware



**WICHTIG:** Die Hardwareanforderungen basieren auf der Montage an einem Stahlür-Querrahmen oder auf Beton.

- Verstellbare, kurze Teleskopstange, Teile-Nr. AS-000341-01 (separat erhältlich)
- Verriegelungsstift mit Sicherung
- Innensechskantschraube M6 mit Kontermutter (6)
- Zwischenhaltungssatz, Teile-Nr. BI-000237-01-TLA
  - Zwischenhalterung
  - M5 x 6 mm, Kreuzschlitz-Flachkopfschraube (2) (zur Sicherung der Seiten der Zwischenhalterung und der Teleskopstange)
  - M6 x 50 mm, Kreuzschlitz-Flachkopfschraube (2) (zur Befestigung der Zwischenhalterung und der Teleskopstange)
  - M6 x 20 mm, Kreuzschlitz-Flachkopfschraube (4) (für U-Montagehalterung, Teile-Nr. BRKT-10002-02R)
- Stromanschluss in der Nähe (ungefähr 3 m) der Oberseite des Ladetürrahmens
- Leiter oder Tritthocker

## Einrichtung der Software

Informationen zur Software-Einrichtung finden Sie unter [Einrichtung der Software auf Seite 11](#).

## Montieren der Stange AS-000341-01



**WICHTIG:** Das Stromkabel des Geräts ist 9 m lang. Stellen Sie sicher, dass der Stromanschluss leicht zugänglich ist und im richtigen Abstand zum Gerät liegt.

### Erste Messungen für die Stange AS-000341-01

Am wichtigsten ist der Abstand zwischen der Unterseite des Ladetür-Querrahmens und des Anhängerrinnendachs. Dieser Abstand bestimmt den Sichtbereich der Kamera.

Wenn der Abstand zwischen 0 und 30,5 cm beträgt, kann die U-Montagehalterung BRKT-10002-02R direkt am Querrahmen der Ladetür montiert werden (siehe [Montieren der U-Montagehalterung BRKT-10002-02R auf Seite 11](#)).

Wenn der Abstand zwischen 30,5 cm und 45,7 cm beträgt, ist eine Verlängerung erforderlich, d. h., zusätzlich zur U-Montagehalterung BRKT-10002-02R müssen die Teleskopstange AS-000341-01 und die Zwischenhalterung BI-000237-01-TLA angebracht werden.

### Montieren der Stange AS-000341-01



**WICHTIG:** Messen Sie die Breite der Unterseite des Ladetür-Querrahmens. Die optimale Breite bei der Montage muss mindestens 15,24 cm betragen. Wenn der Querrahmen schmaler als 15,24 cm ist, wenden Sie sich an Zebra Engineering.

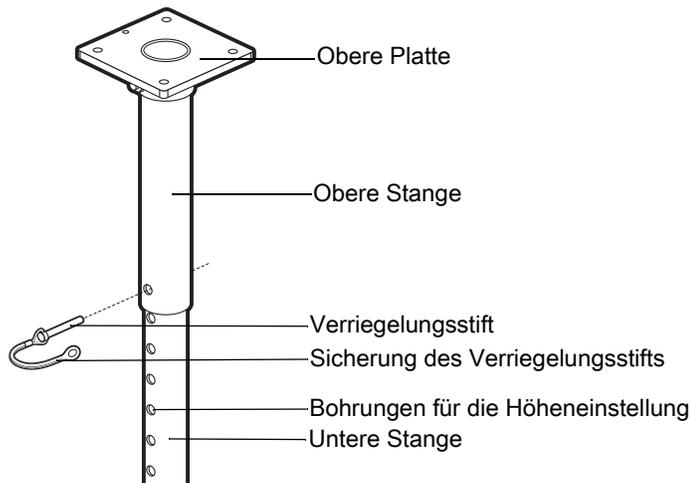
So montieren Sie die Stange AS-000341-01:

1. Stellen Sie die Teleskopstange nach Bedarf ein. Entfernen Sie den Verriegelungsstift, und ziehen Sie die untere Stange in die gewünschte Position.
2. Setzen Sie den Verriegelungsstift ein.



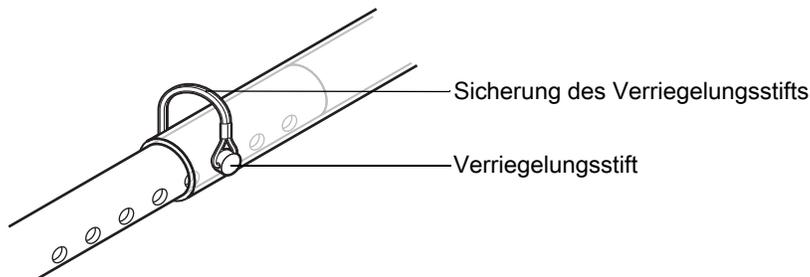
**HINWEIS:** Die Länge der Teleskopstange kann so eingestellt werden, dass sie der Höhe des TM2000 gemäß der Standortuntersuchung entspricht, nachdem die Halterung vollständig montiert wurde.

**Abbildung 15** Einsetzen des Verriegelungsstifts für die Stange AS-000341-01



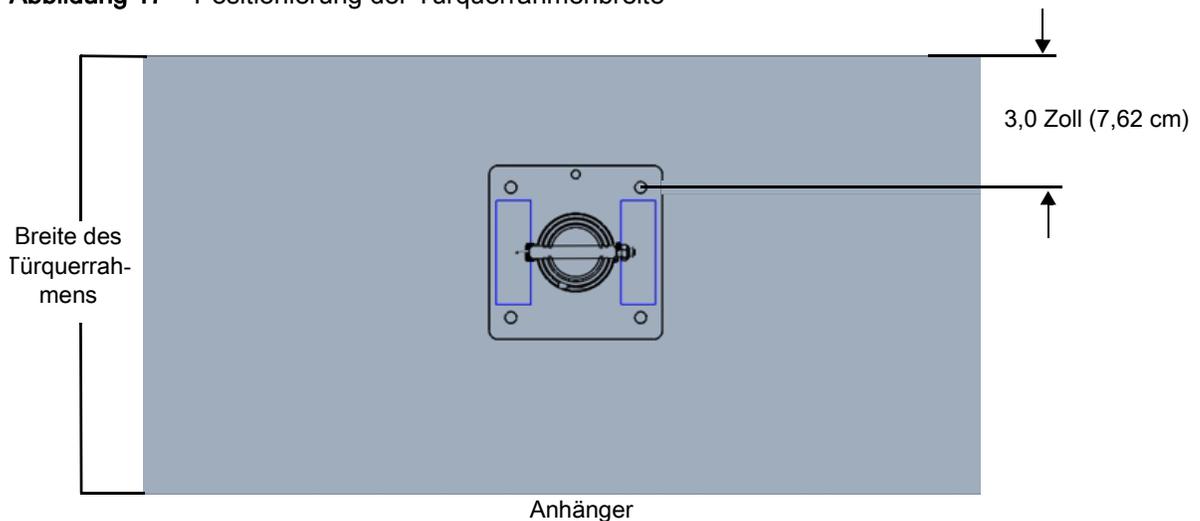
3. Bringen Sie die Sicherung des Verriegelungsstifts auf der gegenüberliegenden Seite der Bohrung am Verriegelungsstift an, und sichern Sie sie mit der Verriegelungsstiftschraube.

**Abbildung 16** Sichern des Verriegelungsstifts für die Stange AS-000341-01



4. Weitere Informationen zur Überprüfung des ordnungsgemäßen Abstands zwischen der Unterseite des Ladetür-Querrahmens und des Anhängerinnendachs finden Sie unter [Erste Messungen für die Stange AS-000341-01 auf Seite 22](#).
5. Markieren und bohren Sie Befestigungslöcher.
  - Mithilfe der Montageschablone für die Teleskopstange:
    - i. Der Tür-Querrahmen muss mindestens 7 Zoll (17,78 cm) breit sein. Ermitteln und markieren Sie die Mittellinie an der Unterseite des Ladetür-Querrahmens.
    - ii. Setzen Sie die Montageschablone der Teleskopstange in die Mitte des Türquerrahmens. Die Stangenschablone muss so positioniert werden, dass der Abstand von der Mitte der Befestigungslöcher zum Rand des Türquerrahmens mindestens 3 Zoll (7,62 cm) beträgt.

**Abbildung 17** Positionierung der Türquerrahmenbreite



**HINWEIS:** Markieren und bohren Sie kein Loch für das Sicherungskabelloch (siehe [Abbildung 18 auf Seite 24](#)).

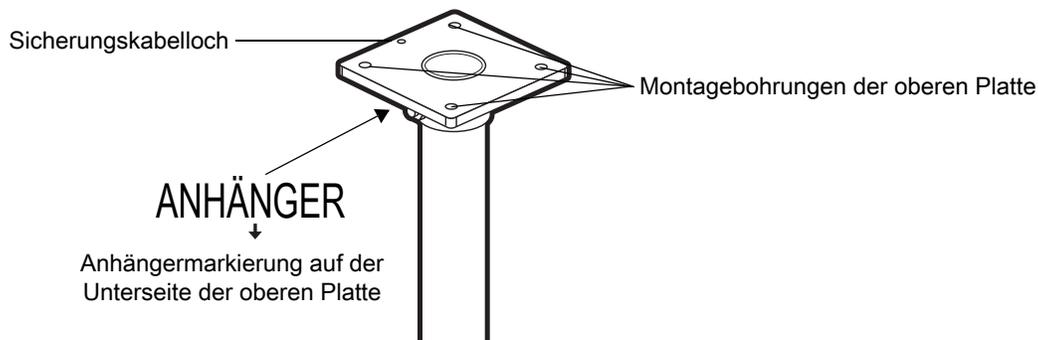
- iii. Richten Sie die Mittellinie der Schablone an der markierten Mittellinie aus, und kleben Sie die Schablone fest. Vergewissern Sie sich, dass die Schablone in die richtige Richtung weist. Eine Seite an der Unterseite der oberen Platte besitzt **eine Anhängermarkierung** („Trailer“) und einen Pfeil. Stellen Sie sicher, dass die obere Platte in der richtigen Richtung positioniert ist, indem Sie die Anhängerseite in Richtung des Anhängers platzieren.
- iv. Bohren Sie die Befestigungslöcher (siehe [Abbildung 18 auf Seite 24](#)). Die Durchgangsbohrungen in der oberen Montageplatte sind für vier Schrauben Nr. 12 geeignet. Verwenden Sie bei der Befestigung auf Beton immer die entsprechenden Verankerungen (d. h. schrauben Sie nicht direkt in den Beton).
- v. Entfernen Sie die Schablone.

- Mithilfe der oberen Platte der Teleskopstange:
  - i. Befestigen Sie die obere Platte am Ladetür-Querrahmen. Der Tür-Querrahmen muss mindestens 7 Zoll (17,78 cm) breit sein.
  - ii. Ermitteln und markieren Sie die Mittellinie an der Unterseite des Ladetür-Querrahmens.
  - iii. Positionieren Sie die mittlere obere Platte der Teleskopstange in der Mitte des Türquerrahmens. Die obere Platte muss so positioniert werden, dass der Abstand von der Mitte der Befestigungslöcher zum Rand des Türquerrahmens mindestens 3 Zoll (7,62 cm) beträgt.
  - iv. Halten Sie die Teleskopstange fest, und markieren Sie die Fläche mit einem Bleistift durch die vier Befestigungslöcher in den Ecken der oberen Platte, um die Lage der zu bohrenden Schraubenlöcher festzulegen.



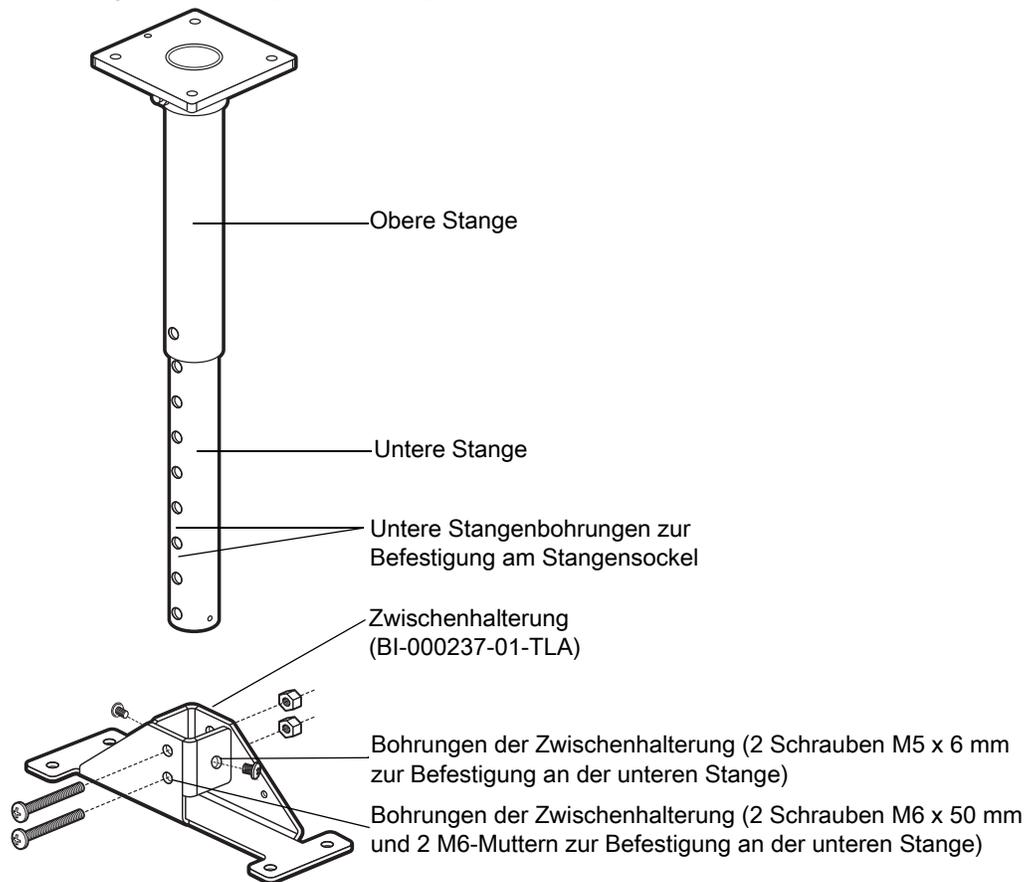
**HINWEIS:** Markieren und bohren Sie kein Loch für das Sicherungskabelloch (siehe [Abbildung 18](#)).

**Abbildung 18** Anbringen der oberen Platte für die Stange AS-000341-01

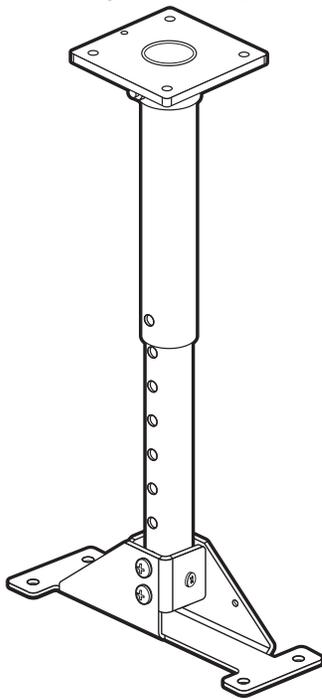


- i. Bohren Sie die Löcher. Die Durchgangsbohrungen in der oberen Montageplatte sind für vier Schrauben Nr. 12 geeignet. Verwenden Sie bei der Befestigung auf Beton immer die entsprechenden Verankerungen (d. h. schrauben Sie nicht direkt in den Beton).
6. Bringen Sie die Zwischenhalterung an.
- a. Platzieren Sie die Zwischenhalterung über dem Sockel der unteren Stange.
  - b. Richten Sie die beiden unteren Bohrungen der unteren Stange auf die beiden Bohrungen der Zwischenhalterung aus.
  - c. Setzen Sie zwei Schrauben M6 x 50 mm ein, und befestigen Sie sie mit den beiden M6-Sicherungsmuttern. Ziehen Sie sie auf 8,13 Nm fest.
  - d. Setzen Sie die beiden Schrauben M5 x 6 mm in die seitlichen Bohrungen der Zwischenhalterung ein (die Bohrungen der Zwischenhalterung passen nicht auf die entsprechenden Bohrungen in der unteren Stange). Die Schrauben berühren die Seitenwand der unteren Stange, um Fremdbewegungen zu verhindern. Um das LMU optimal auszurichten, ziehen Sie die beiden Schrauben abwechselnd mit einem Kreuzschlitzschraubendreher an.

**Abbildung 19** Anbringen der Stange AS-000341-01 mit der Halterung BI-000237-01-TLA



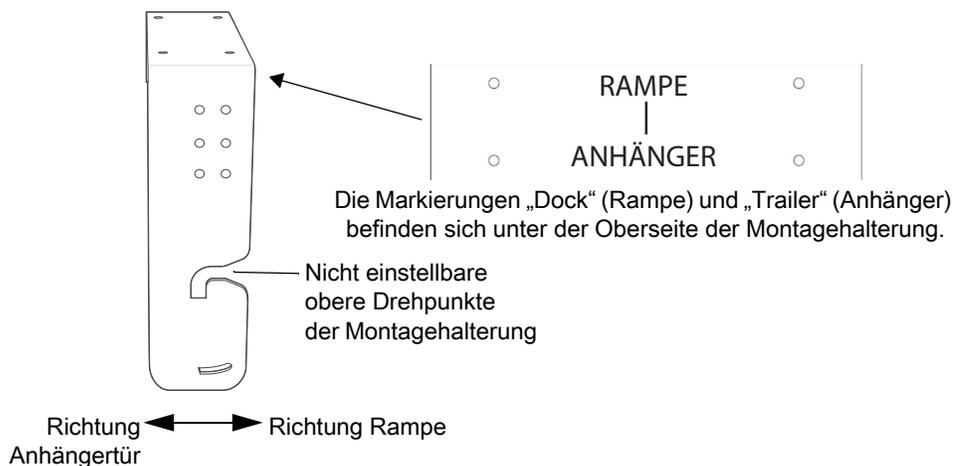
**Abbildung 20** Stange AS-000341-01 mit der befestigten Halterung BI-000237-01-TLA



7. Befestigen Sie die U-Montagehalterung BRKT-10002-02R an der Zwischenhalterung.

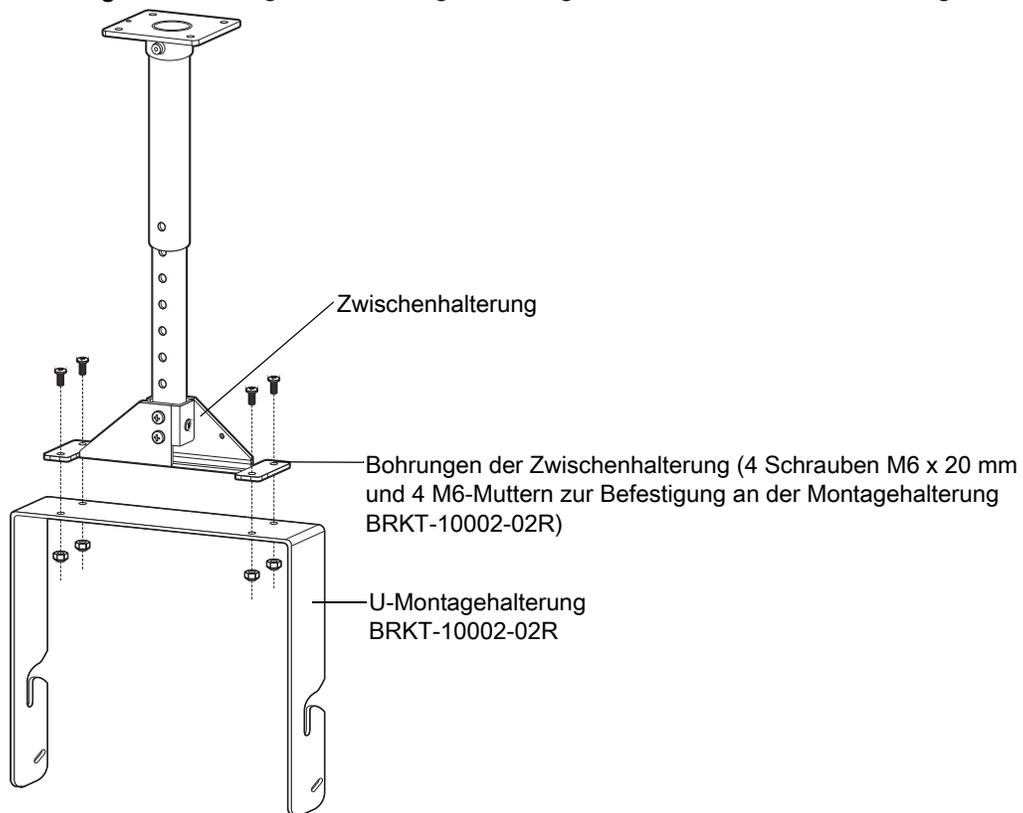
- a. Vergewissern Sie sich, dass die Montagehalterung in die richtige Richtung weist. Die Laderampenseite zeigt in Richtung des Gebäudes und die Anhängerseite in Richtung des Anhängers.

**Abbildung 21** Richtige Richtung bei der Montage der Montagehalterung BRKT-10002-02R mit der Stange AS-000341-01



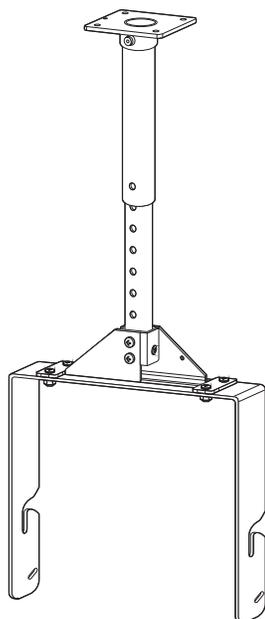
- b. Richten Sie die vier Bohrungen an der Montagehalterung BRKT-10002-02R auf die vier Bohrungen der Zwischenhalterung aus.

**Abbildung 22** Befestigen der Montagehalterung BRKT-10002-02R an der Stange AS-000341-01



- c. Befestigen Sie die Montagehalterung BRKT-10002-02R mit vier Schrauben M6 x 20 mm und vier M6-Kontermuttern an der Zwischenhalterung. Ziehen Sie sie auf 8,13 Nm fest.

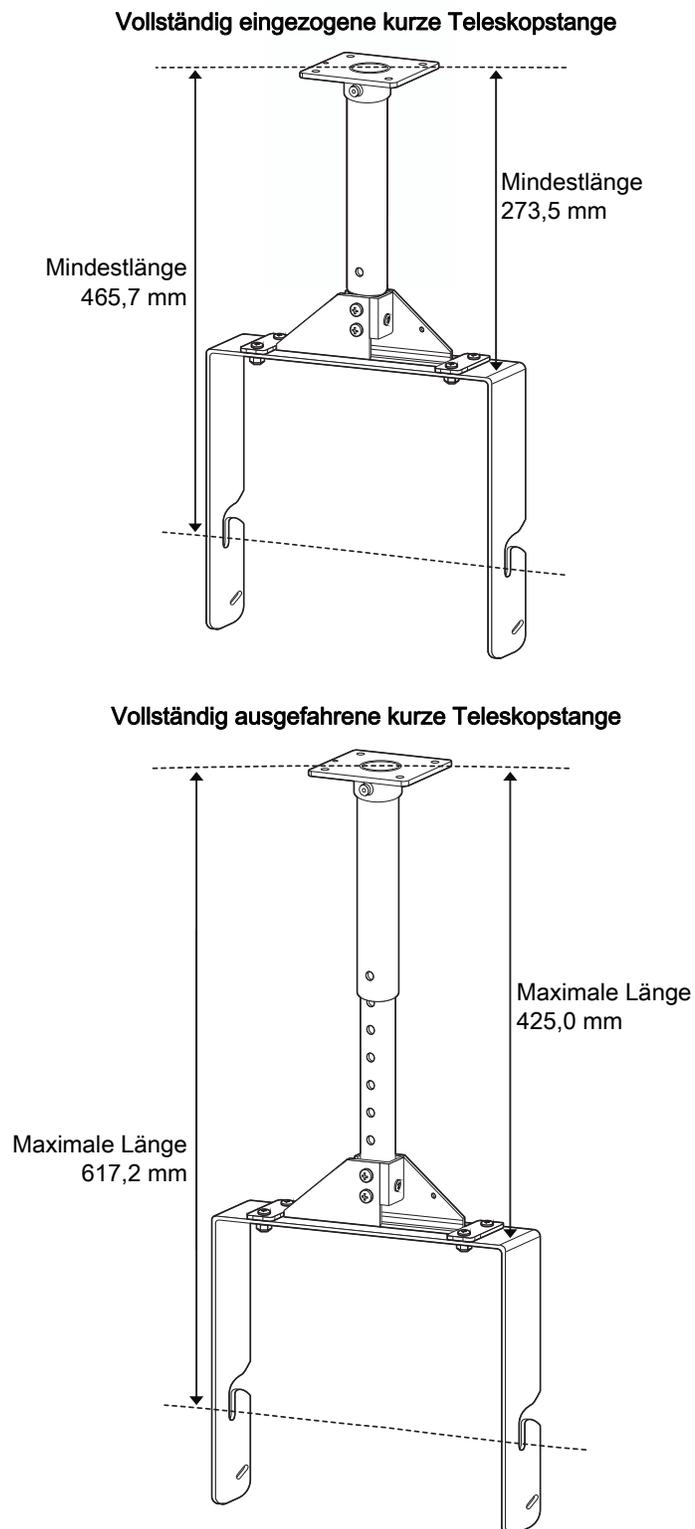
**Abbildung 23** Montagehalterung BRKT-10002-02R an der Stange AS-000341-01 befestigt



8. Passen Sie ggf. die Länge der Teleskopstange an die Höhe des TM2000 gemäß der Standortuntersuchung an.
  - a. Entfernen Sie dazu den Verriegelungsstift (siehe [Abbildung 15 auf Seite 22](#)).

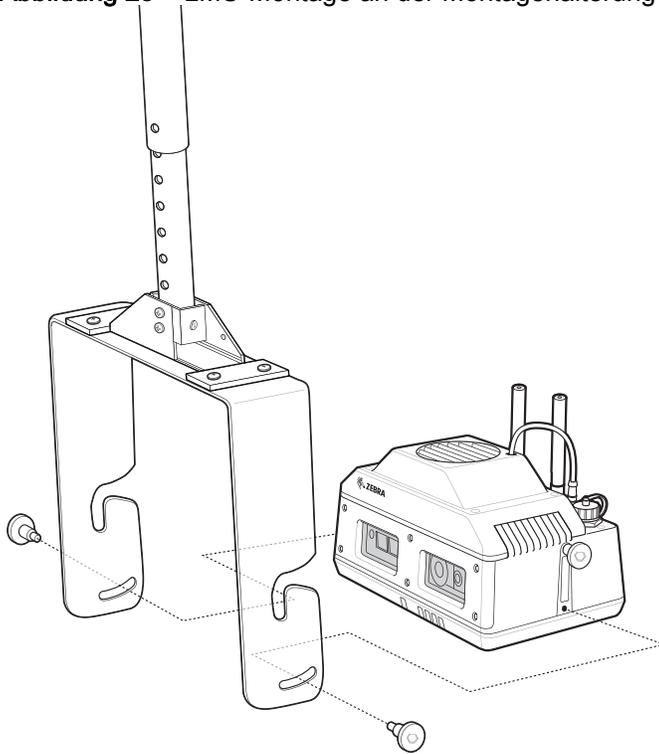
- b. Ziehen Sie den unteren Teil der Stange nach unten, oder schieben Sie die Stange nach oben, um die gewünschte Höhe zu erreichen.

**Abbildung 24** Abmessungen der kurzen Teleskopstange



- c. Setzen Sie den Verriegelungsstift ([Abbildung 16 auf Seite 23](#)) ein.
- 9. Befestigen Sie das LMU an der Montagehalterung BRKT-10002-01R (siehe [LMU-Montage mit der Montagehalterung BRKT-10002-02R auf Seite 15](#)).

**Abbildung 25** LMU-Montage an der Montagehalterung mit der Stange AS-000341-01



# Montieren der langen Teleskopstange mit Zwischenhalterung und U-Montagehalterung

## Einführung

Dieses Kapitel enthält Anforderungen und Anweisungen für die Montage der langen Teleskopstange BR-000237-XX mit dem Zwischenhaltungssatz BI-000237-01-TLA und der U-Montagehalterung BRKT-10002-02R an einem Träger oder einer Strebe und die Ausrichtung des LMU für Containeranwendungen.

## Montageanforderungen



**ACHTUNG:** Beauftragen Sie immer professionelle Installateure mit der sicheren Installation, Montage und Stromversorgung des Geräts. Vergewissern Sie sich stets, dass die Montage des Geräts und die Leitungsverkabelung die regionalen baurechtlichen Vorschriften erfüllen.

## Werkzeuge

- Schlagbohrer (ein 8-mm-Inbus- oder Ratschen-Handsteckschlüssel kann auch verwendet werden, ist aber nicht so zeitsparend)
- Drehmomentschlüssel mit 6-mm-Inbusschlüssel
- Kreuzschlitzschraubendreher
- Maßband
- Bohrer/Schraubendreher
- Träger- oder Strebenkonstruktion, falls nicht bereits vorhanden



**WICHTIG:** Auf der Grundlage der Standortuntersuchung kann es erforderlich sein, eine zusätzliche Konstruktion, z. B. eine Träger- oder Strebenkonstruktion, zu errichten, an die die Teleskopstange montiert werden kann. Fragen Sie den Kunden nach einer geeigneten Montageoption.

## Hardware



**HINWEIS:** Die Hardwareanforderungen basieren auf der Montage an einem Träger oder einer Strebe.

- Verstellbare, lange Teleskopstange (separat erhältlich)
  - BR-000237-01: 45–81 cm
  - BR-000237-02: 91–167 cm
  - BR-000237-03: 182–350 cm
- 1/2"-13-Kontermutter und Unterlegscheibe (für Gewindeschraube auf der oberen Platte)

- Sechskantschraube 1/4" – 20 x 2", Sicherungsscheibe, Unterlegscheiben (2), Kontermutter
- Innensechskantschraube M6 mit Kontermutter (6)
- Sicherungskabel
- Zwischenhalterungssatz, Teile-Nr. BI-000237-01-TLA
  - Zwischenhalterung
  - M5 x 6 mm, Kreuzschlitz-Flachkopfschraube (2) (zur Sicherung der Seiten der Zwischenhalterung und der Teleskopstange)
  - M6 x 50 mm, Kreuzschlitz-Flachkopfschraube (2) (zur Befestigung der Zwischenhalterung und der Teleskopstange)
  - M6 x 20 mm, Kreuzschlitz-Flachkopfschraube (4) (für U-Montagehalterung, Teile-Nr. BRKT-10002-02R)
- Stromanschluss in der Nähe (ungefähr 3 m) der Oberseite des Ladetürrahmens
- Leiter oder Tritthocker

### Einrichtung der Software

Informationen zur Software-Einrichtung finden Sie unter [Einrichtung der Software auf Seite 11](#).

### Montieren der Stange BR-000237-01



**WICHTIG:** Das Stromkabel des Geräts ist 9 m lang. Stellen Sie sicher, dass der Stromanschluss leicht zugänglich ist und im richtigen Abstand zum Gerät liegt.

### Erste Messungen für die LMU-Positionierung relativ zum Container

Es werden folgende Montageabmessungen empfohlen, siehe [Abbildung 26](#):

- vertikale Montageposition: Der zulässige Arbeitsbereich beträgt 2,00 m bis 4,00 m. Die bevorzugte Abmessung beträgt 2,00 m vom Boden.
- horizontale Montageposition: 3,00 m von der ULD-Vorderseite; mittig zwischen AMX.

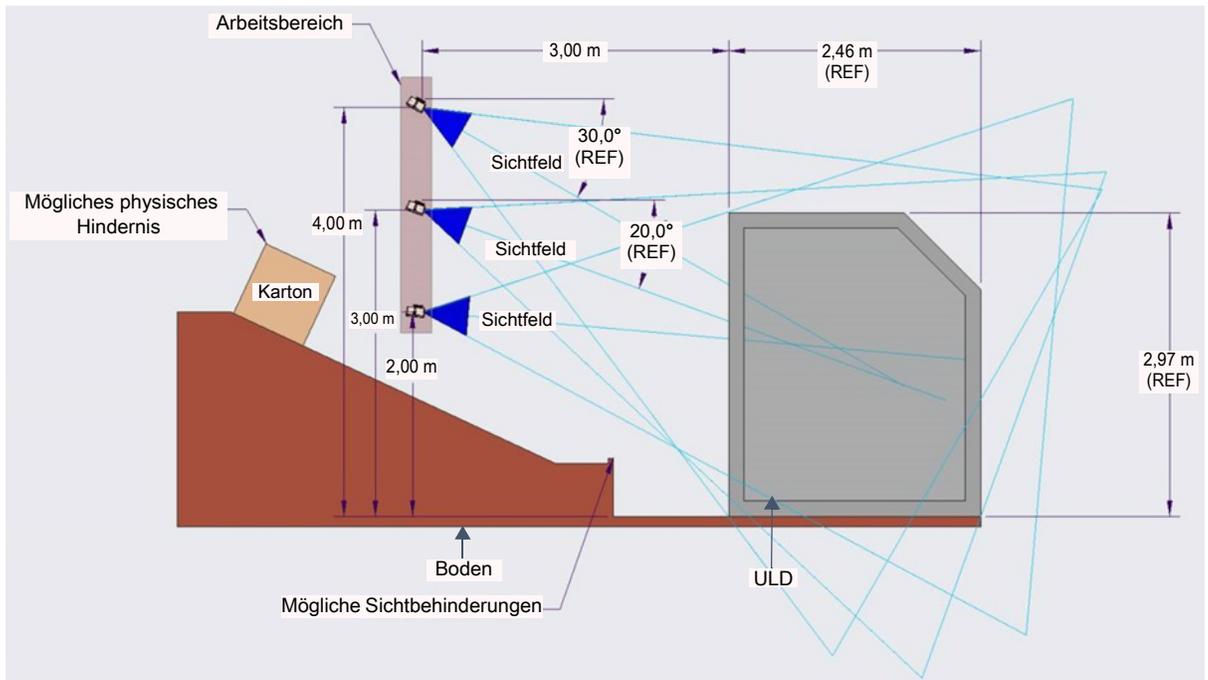


**WICHTIG:** Vermeiden Sie physische Hindernisse und Sichtbehinderungen (siehe [Abbildung 26](#)). Stellen Sie sicher, dass ausreichend Abstand vorhanden ist, um eine mögliche physische Paketkollision zu vermeiden. Vermeiden Sie mögliche Sichtbehinderungen wie die Kante der Rutsche.



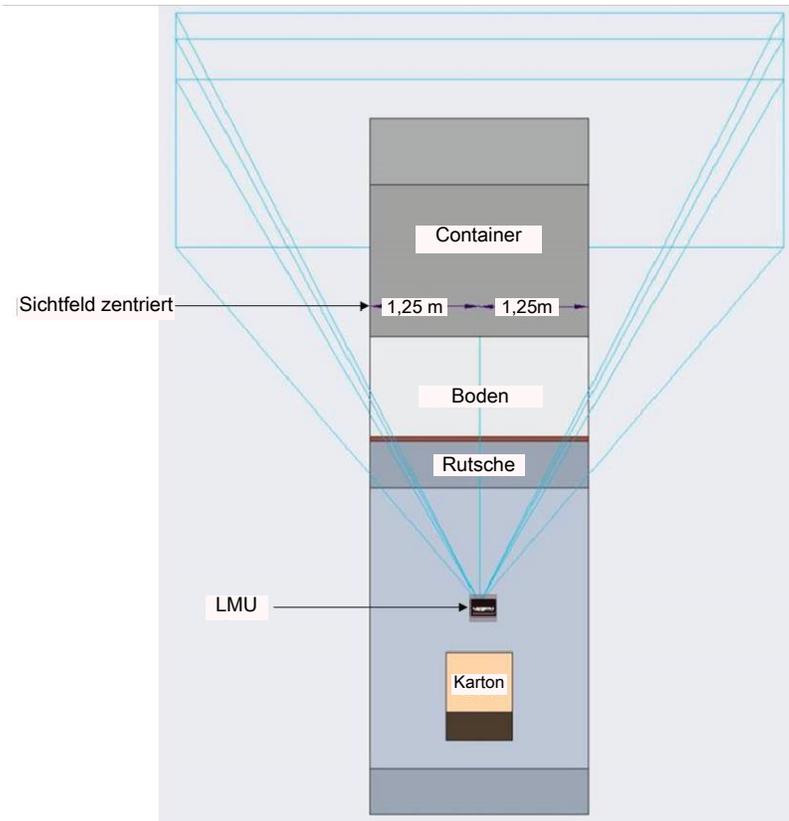
**HINWEIS:** Das LMU muss möglicherweise nach unten gedreht werden, damit der Rand des vertikalen Sichtfelds die Oberseite des ULD enthält.

**Abbildung 26** Abmessungen der Seitenansicht für die LMU-Positionierung relativ zum Container



**WICHTIG:** Das LMU muss mittig auf das ULD ausgerichtet werden. Die Montage des LMU außerhalb der Mitte führt zu schlechten Füllmessungen (siehe [Abbildung 27](#)).

**Abbildung 27** Abmessungen der Draufsicht für die LMU-Positionierung relativ zum Container



## Montieren der Stange BR-00237-XX

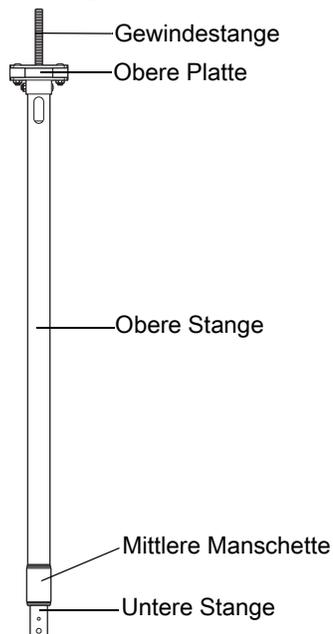
So montieren Sie die Stange BR-00237-XX:

1. Befestigen Sie die obere Stange an der unteren Stange.
2. Verriegeln Sie die Stange in der Position, indem Sie die mittlere Manschette im Uhrzeigersinn drehen. Ziehen Sie die Manschette von Hand fest.



**HINWEIS:** Die Länge der Teleskopstange kann so eingestellt werden, dass sie der Höhe des TM2000 gemäß der Standortuntersuchung entspricht, nachdem die Halterung vollständig montiert wurde.

**Abbildung 28** Einstellen der Stange BR-00237-01



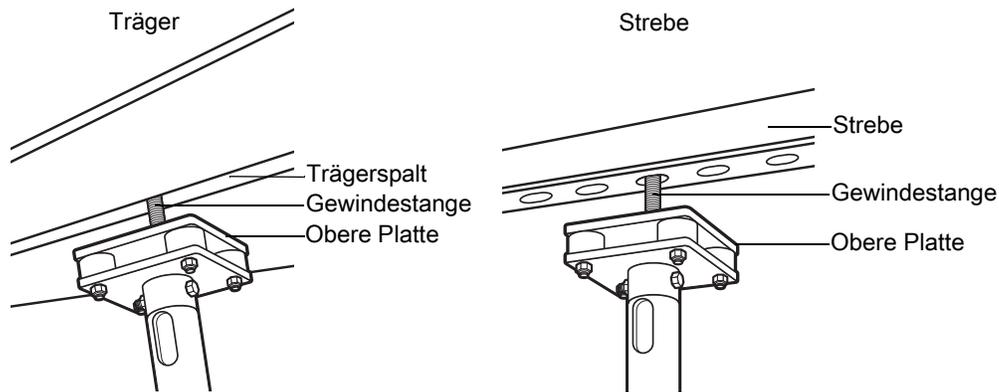
1. Überprüfen Sie, ob die vertikale Höhe der Unterseite der Träger- oder Strebenkonstruktion im erforderlichen Bereich liegt (siehe [Erste Messungen für die LMU-Positionierung relativ zum Container auf Seite 31](#)).



**WICHTIG:** Auf der Grundlage der Standortuntersuchung kann es erforderlich sein, eine zusätzliche Konstruktion, z. B. eine Träger- oder Strebenkonstruktion, zu errichten, an die die Teleskopstange montiert werden kann. Fragen Sie den Kunden nach einer geeigneten Montageoption.

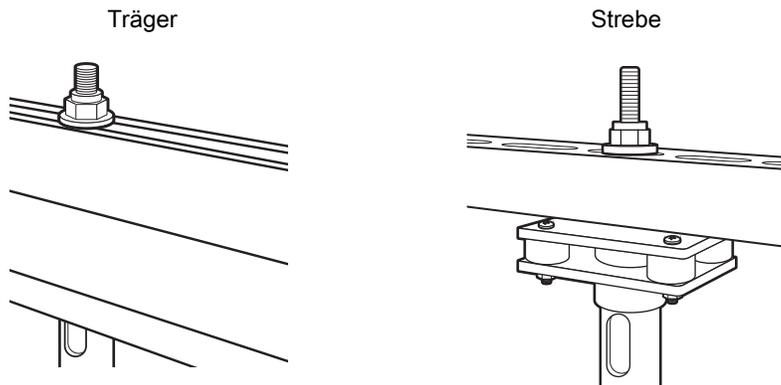
2. Befestigen Sie die Teleskopstange an der Träger- oder Strebenkonstruktion.
  - a. Führen Sie die Gewindestange an der oberen Platte der Teleskopstange in den Trägerspalt oder durch eine Bohrung in der Strebenkonstruktion ein.

**Abbildung 29** Einsetzen der Gewindestange in den Trägerspalt oder die Strebenkonstruktion



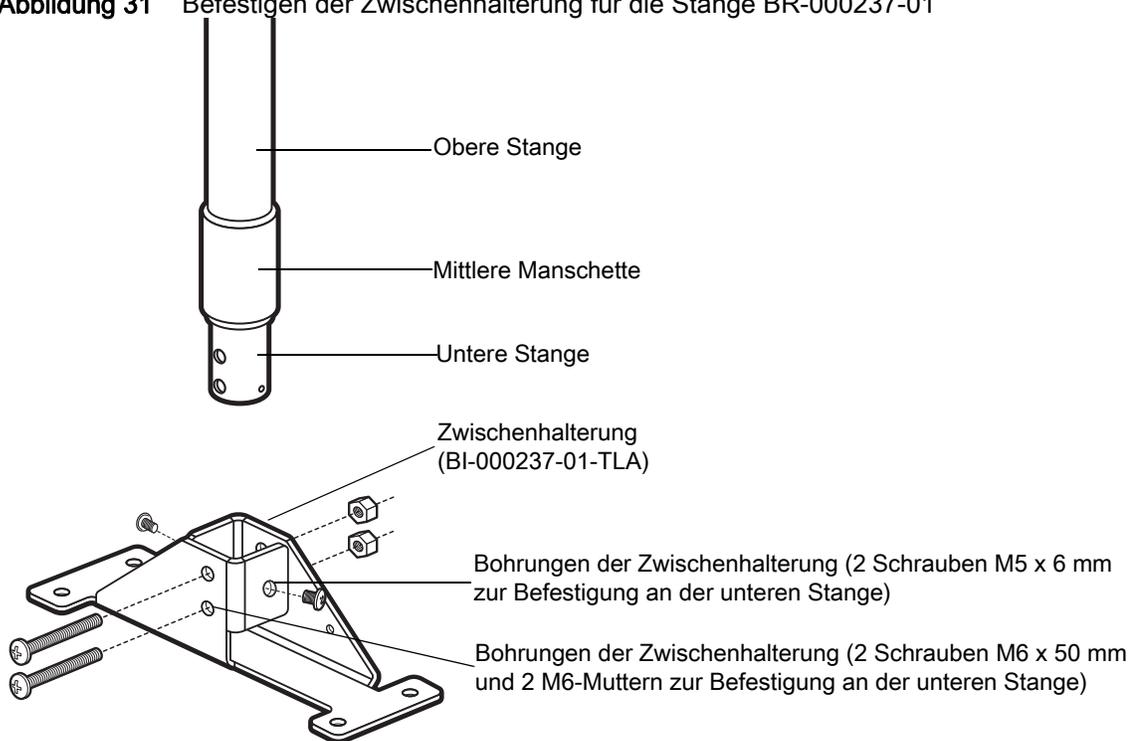
- b. Setzen Sie die Unterlegscheibe auf die Gewindestange, und bringen Sie die 1/2"-Kontermutter an.
- c. Ziehen Sie die Kontermutter mit einem 3/4"-Schraubenschlüssel an.

**Abbildung 30** Befestigen der Stange BR-000237-01 an der Träger- oder Strebenkonstruktion



3. Bringen Sie die Zwischenhalterung an.
  - a. Platzieren Sie die Zwischenhalterung über dem Sockel der unteren Stange.
  - b. Richten Sie die beiden unteren Bohrungen der unteren Stange auf die beiden Bohrungen der Zwischenhalterung aus.
  - c. Verwenden Sie zwei Schrauben (M6 x 50 mm), und befestigen Sie sie mit den beiden M6-Sicherungsmuttern. Ziehen Sie sie auf 8,13 Nm fest.
  - d. Setzen Sie die beiden Schrauben M5 x 6 mm in die seitlichen Bohrungen der Zwischenhalterung ein (die Bohrungen der Zwischenhalterung passen nicht auf die entsprechenden Bohrungen in der unteren Stange). Die Schrauben berühren die Seitenwand der unteren Stange, um Fremdbewegungen zu verhindern. Um das LMU optimal auszurichten, ziehen Sie die beiden Schrauben abwechselnd mit einem Kreuzschlitzschraubendreher an.

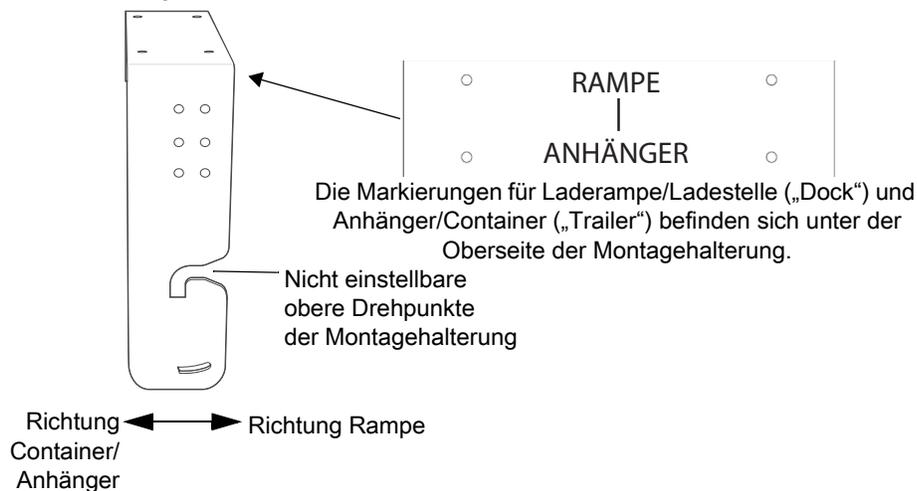
**Abbildung 31** Befestigen der Zwischenhalterung für die Stange BR-000237-01



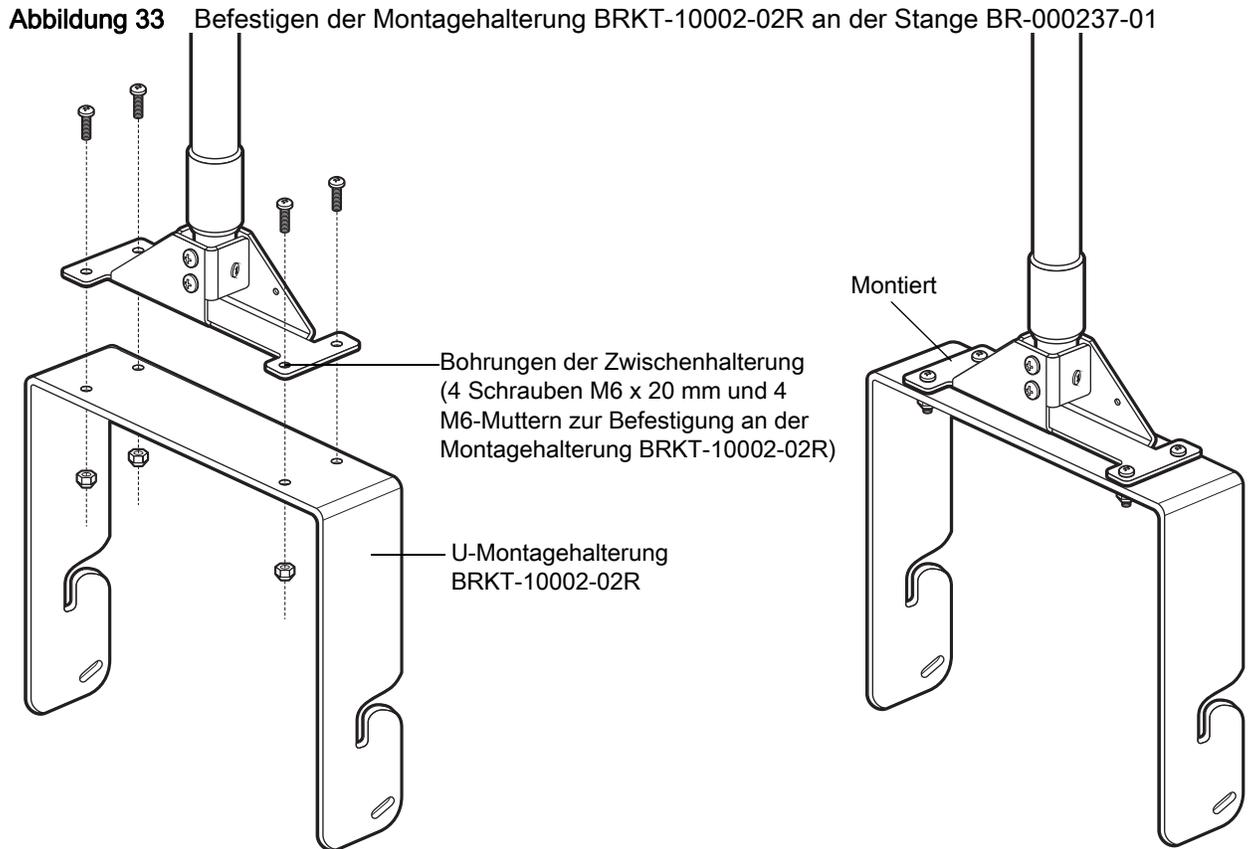
**4.** Befestigen Sie die U-Montagehalterung BRKT-10002-02R an der Zwischenhalterung.

- a. Vergewissern Sie sich, dass die Montagehalterung in die richtige Richtung weist. Die Seite der Laderampe/Ladestelle zeigt in Richtung des Gebäudes und die Anhänger-/Containerseite in Richtung des Containers.

**Abbildung 32** Richtige Richtung bei der Montage der Montagehalterung BRKT-10002-02R mit der Stange BR-000237-01



- b. Richten Sie die vier Bohrungen an der Montagehalterung BRKT-10002-02R auf die vier Bohrungen der Zwischenhalterung aus.
- c. Befestigen Sie die Montagehalterung BRKT-10002-02R mit den Schrauben M6 x 20 mm und vier M6-Kontermuttern an der Zwischenhalterung. Ziehen Sie sie auf 8,13 Nm fest.

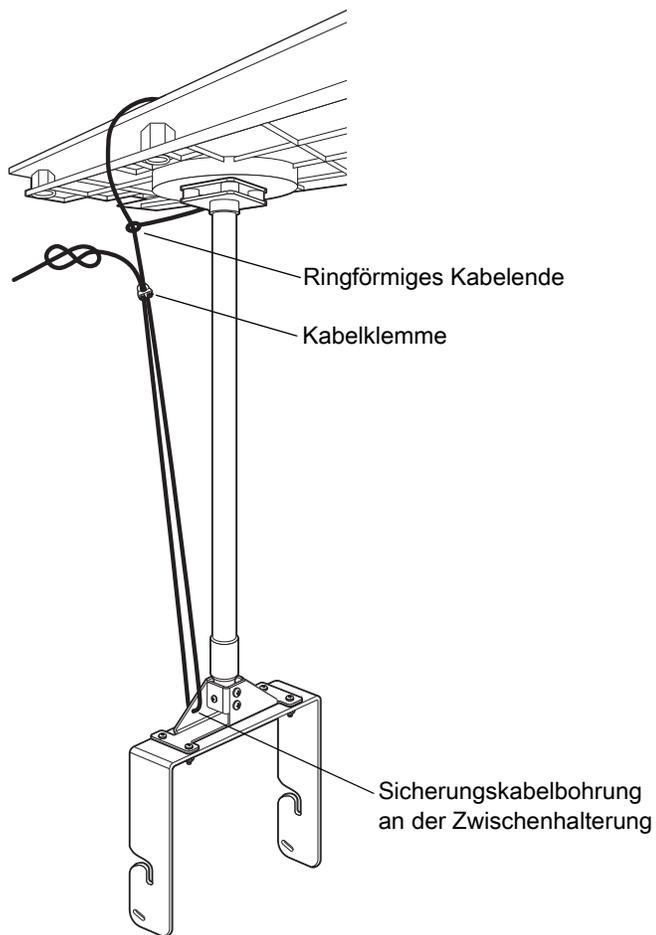


5. Passen Sie ggf. die Länge der Teleskopstange an die Höhe des TM2000 gemäß der Standortuntersuchung an.
  - a. Lösen Sie die Teleskopstange, indem Sie die mittlere Manschette leicht gegen den Uhrzeigersinn drehen (siehe [Abbildung 28 auf Seite 33](#)).
  - b. Ziehen Sie den unteren Teil der Stange nach unten, oder schieben Sie die Stange nach oben, um die gewünschte Höhe zu erreichen.
  - c. Verriegeln Sie die Stange in der Position, indem Sie die mittlere Manschette im Uhrzeigersinn drehen. Ziehen Sie die Manschette von Hand fest (siehe [Abbildung 28 auf Seite 33](#)).
6. Montieren Sie das Sicherungskabel. Das Sicherungskabel kann wie folgt an der Träger-/Strebenkonstruktion oder an der oberen Platte montiert werden:

So montieren Sie das Sicherungskabel an der Träger- oder Strebenkonstruktion:

  - a. Führen Sie das ringförmige Ende des Sicherungskabels um den Träger oder die Strebe, und führen Sie das andere Ende des Kabels durch den Ring, um das Kabel sicher am Träger oder an der Strebe zu befestigen.
  - b. Führen Sie das Sicherungskabel in die Sicherungskabelbohrung an der Zwischenhalterung.

**Abbildung 34** Befestigen des Sicherungskabels an einem Träger oder einer Strebe

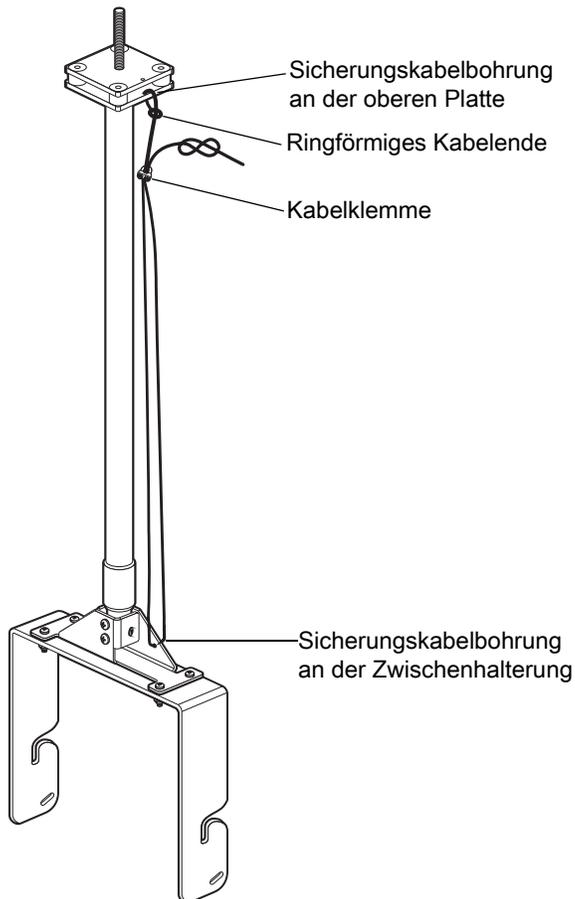


- c. Befestigen Sie die Kabelstränge mit der Kabelklemme.
- d. Ziehen Sie das Kabel straff, und binden Sie einen Knoten am losen Ende, damit das Kabel nicht durch die Klemme rutschen kann. Es wird ein Achterknoten empfohlen, da dieser sich nicht leicht lösen lässt. Legen Sie den Knoten um die Kabelklemme, um eine Bewegung des Kabels zu verhindern. Schneiden Sie ggf. überschüssiges Sicherungskabel ab.

So befestigen Sie das Sicherungskabel an der oberen Platte:

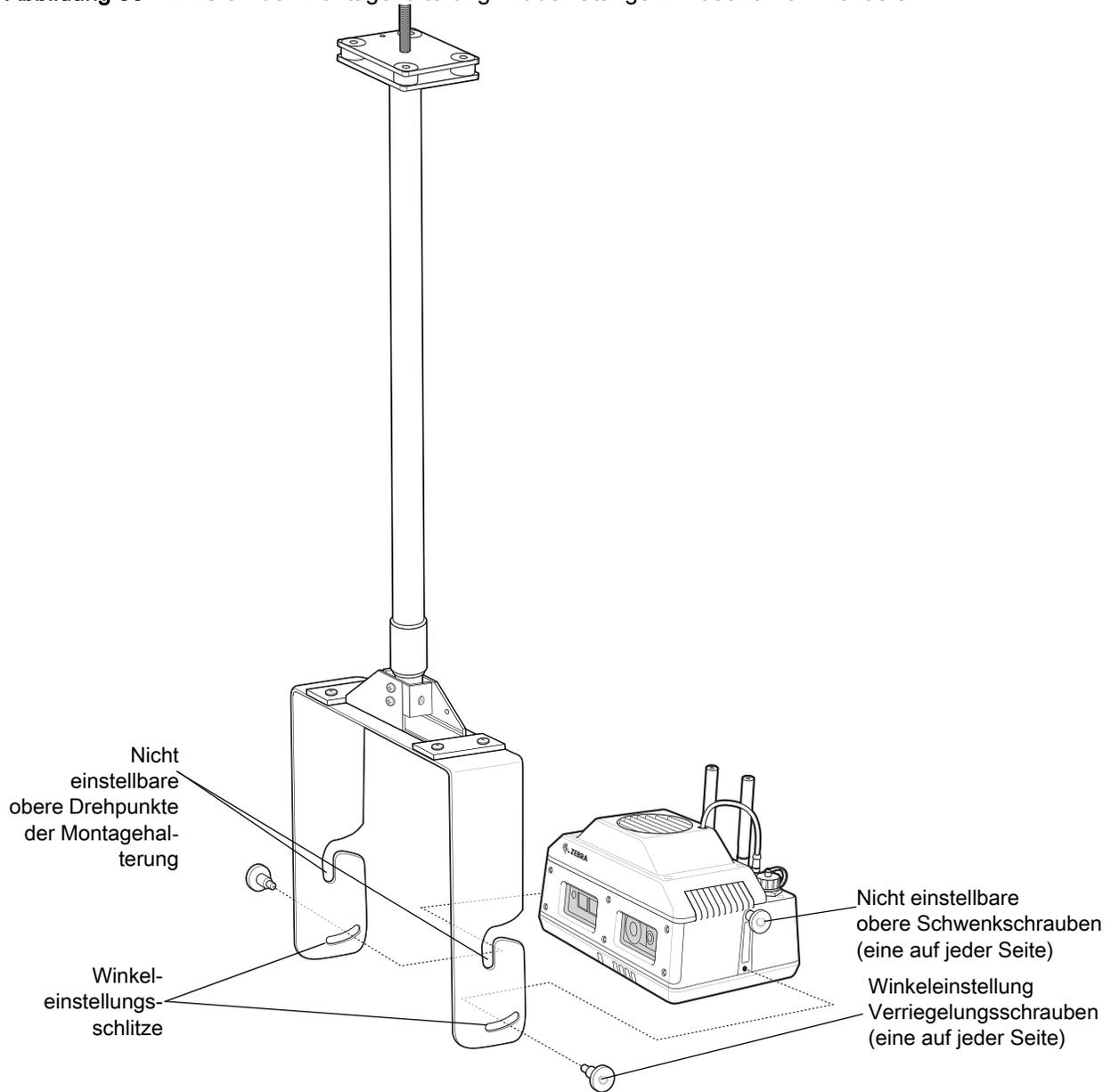
- a. Führen Sie das Sicherungskabel in die Sicherungskabelbohrung an der oberen Platte der Stange, und führen Sie das andere Ende des Kabels durch das ringförmige Kabelende, um das Kabel sicher an der oberen Platte zu befestigen.
- b. Führen Sie das Sicherungskabel in die Sicherungskabelbohrung an der Zwischenhalterung.

**Abbildung 35** Befestigen des Sicherungskabels an der oberen Platte



- c. Befestigen Sie die Kabelstränge mit der Kabelklemme.
  - d. Ziehen Sie das Kabel straff, und binden Sie einen Knoten am losen Ende, damit das Kabel nicht durch die Klemme rutschen kann. Es wird ein Achterknoten empfohlen, da dieser sich nicht leicht lösen lässt. Legen Sie den Knoten um die Kabelklemme, um eine Bewegung des Kabels zu verhindern. Schneiden Sie ggf. überschüssiges Sicherungskabel ab.
7. Befestigen Sie das LMU an der Montagehalterung BRKT-10002-01R (siehe [LMU-Montage mit der Montagehalterung BRKT-10002-02R auf Seite 15](#)).

Abbildung 36 LMU an der Montagehalterung mit der Stange BR-000237-01 montiert



8. Nur für Smart-Pack-Container-Installationen siehe [Verfahren zur Ausrichtung des LMU-Containers auf Seite 40](#).

# Verfahren zur Ausrichtung des LMU-Containers

## Einführung

Dieses Kapitel enthält Anforderungen und Anweisungen zum Einrichten und Ausrichten des LMU für ein ordnungsgemäßes Sichtfeld der ULD.

## Inhalt des Installationskits

Der Installateur muss das bereitgestellte Kit vor Ort mitbringen:

- Kabel
  - Ethernet-Kabel Cat 5 und höher
  - 7,62 m+ LAN-Kabel empfohlen (längere Kabel bieten mehr Bewegungsspielraum, wenn sie an einem LMU angeschlossen sind, der an einer Ladestelle befestigt ist).
- Router mit USB-Stromversorgung
  - Empfehlenswert ist der tragbare drahtlose Mini-Reiserouter GL.iNET GL-MT300N-V2, der online erhältlich ist. Andere Router mit USB-Stromversorgung können funktionieren. Dieser Router muss nicht an eine externe Stromquelle angeschlossen werden, da im ULD-Ladebereich möglicherweise keine Steckdosen verfügbar sind.
- Automatische Konfiguration des ULDs
  - Zwei weiße Stoffplanen (1,8 m x 2,7 m), die auf dem Boden und an der Rückwand des Containers platziert werden müssen (siehe [Abbildung 37](#)).
  - Zwei gekennzeichnete Markierungen auf Schaumstoffplatten, die an den Vorderkanten des Containers angebracht werden müssen (für detaillierte Anweisungen, siehe [Abbildung 38](#)).

## ULD

- Leeren Sie das größte verfügbare ULD, ziehen Sie es zur Vorderseite der Ladewaage, und sichern Sie es.

## Zusätzliche Werkzeuge und Materialien

- Siehe [Werkzeuge auf Seite 11](#).
- Laser-Abstandsmessgerät oder Maßband.

## Verfahren zur Ausrichtung des LMU-Containers



**ACHTUNG:** Beauftragen Sie immer professionelle Installateure mit der sicheren Installation, Montage und Stromversorgung des Geräts. Vergewissern Sie sich stets, dass die Montage des Geräts und die Leitungsverkabelung die regionalen baurechtlichen Vorschriften erfüllen.

Führen Sie einige Überprüfungen vor der Ausrichtung durch, damit das Ladungsüberwachungsgerät (LMU) das Sichtfeld im ULD (Unit Load Device) abdeckt.



**HINWEIS:** Wählen Sie das größte ULD aus, um die Überprüfung vor der Ausrichtung durchzuführen, damit das LMU das Sichtfeld bei allen ULD-Größen vollständig abdeckt.

Überprüfen Sie vor der Ausrichtung des LMU Folgendes:

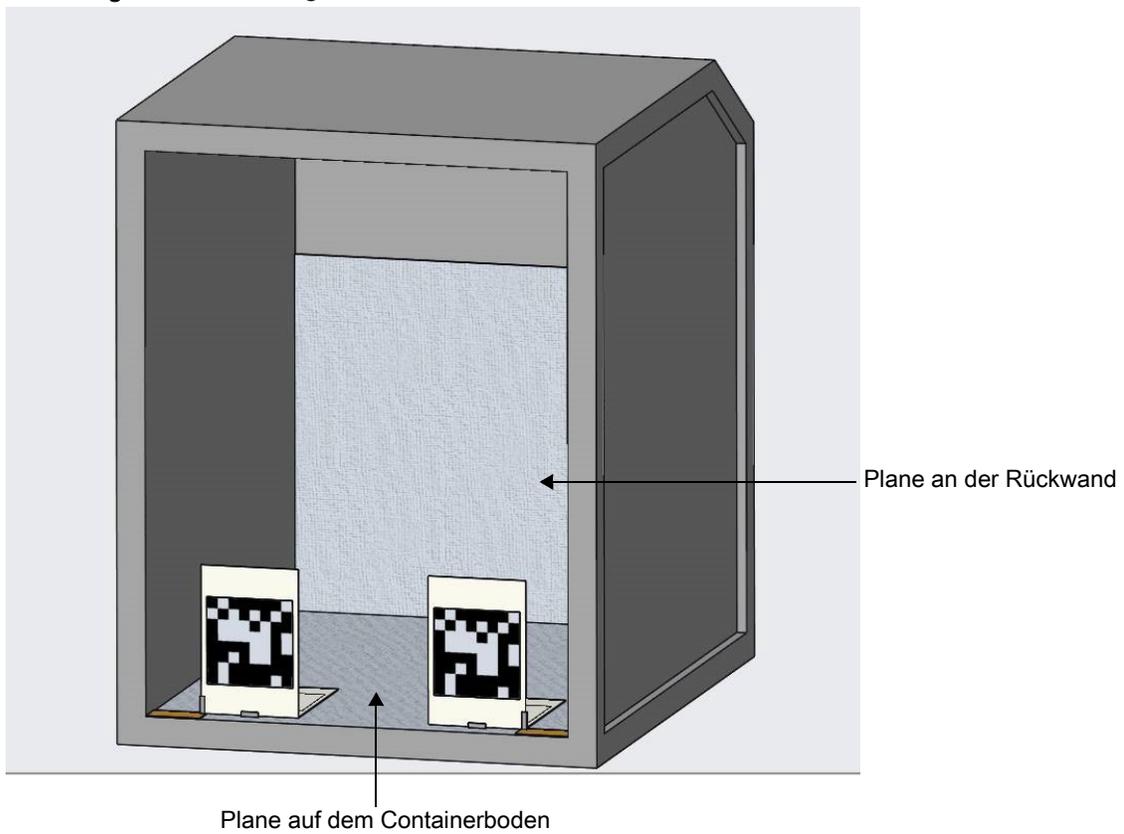
1. Platzieren Sie das größte ULD auf der Waage, das vom auszurichtenden LMU erfasst werden soll.
2. Öffnen Sie das ULD, und stellen Sie sicher, dass der Container leer ist. Falls nicht, entfernen Sie alle Gegenstände aus dem Container.
3. Montieren Sie das LMU an der Montagehalterung, und richten Sie das LMU auf das ULD aus.
4. Schalten Sie das LMU ein, und stellen Sie sicher, dass es Daten erfasst. Überprüfen Sie, ob die LEDs **IMAGE** und **3D** (siehe [Abbildung 4 auf Seite 10](#)) alle 15 Sekunden leuchten.

## Markierungen einrichten

Markierungen müssen im Container platziert werden, um die richtigen Sichtfeld-Einstellungen sicherzustellen und die TM2000-Analysen wie folgt zu maximieren:

1. Legen Sie vor dem Einstellen des Sichtfelds die weiße Stoffplane, die im Kit enthalten ist, wie folgt auf den Containerboden:
  - Decken Sie den Boden des Containers bis zur Vorderkante des Behälters ab, wie in [Abbildung 37](#) dargestellt.
  - Decken Sie den Boden zur Rückseite des Containers hin, bis maximal 2,5 cm von der Rückwand der Kartons, ab, wie in [Abbildung 37](#) dargestellt. Die Plane muss straff, faltenfrei und fest mit Klebeband fixiert sein.
2. Decken Sie die Rückwand mit der zweiten im Kit enthaltenen Plane ab. Sie muss von der Unterkante der Rückwand aus ausgerichtet werden und 1,8 m Fläche in die Höhe abdecken. Dabei kann ein Abstand von ~0,6 m an der Oberseite der Rückwand vorhanden sein, der nicht abgedeckt wird. Die Plane muss straff, faltenfrei und fest mit Klebeband fixiert sein.

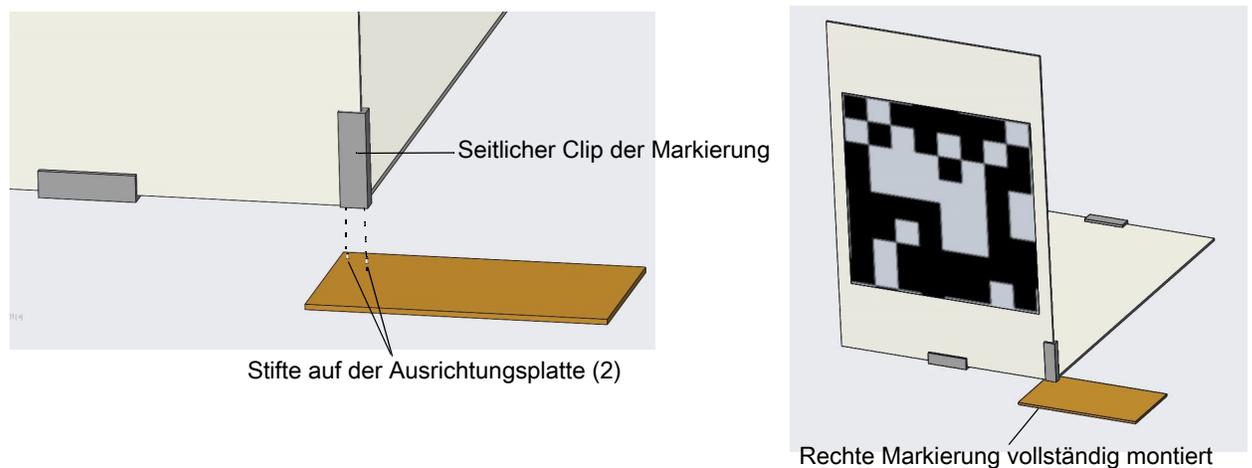
Abbildung 37 Anordnung der Plane



3. Fügen Sie die im Kit enthaltenen Markierungen wie folgt hinzu:

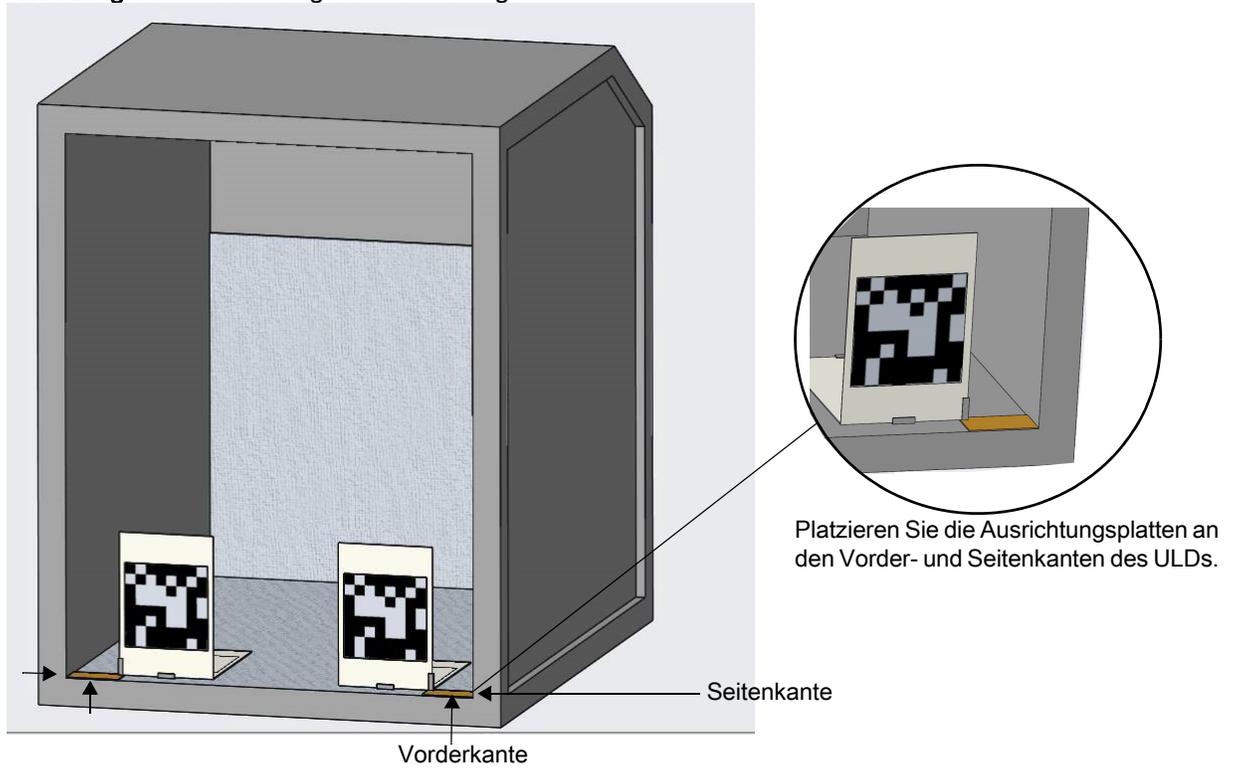
- Die rechte und die linke Markierung besitzen seitliche Clips zur Befestigung der Ausrichtungsplatte, wie in [Abbildung 38](#) dargestellt. Richten Sie die beiden Löcher auf der Unterseite des seitlichen Clips mit den zwei Stiften auf der Ausrichtungsplatte aus, und befestigen Sie sie.

Abbildung 38 Montage der Markierung



- Bringen Sie die Markierungen an den Vorderseiten des ULDs an, wie in [Abbildung 39](#) dargestellt. Stellen Sie sicher, dass die rechten und linken Ausrichtungsplatten an den Vorder- und Seitenkanten des ULDs platziert sind.

Abbildung 39 Platzierung der Markierungen



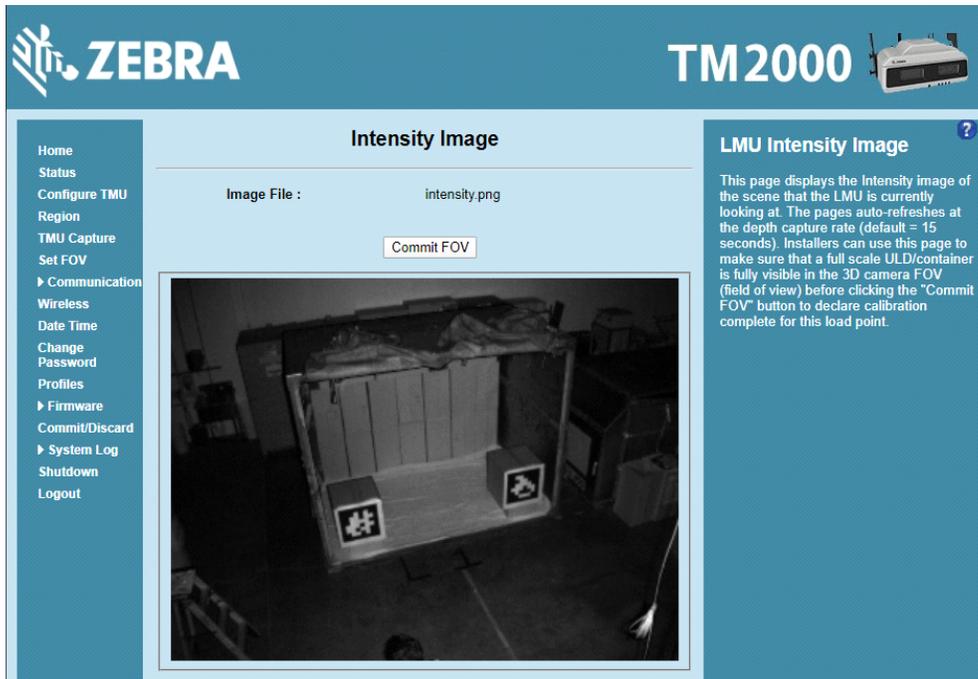
- Stellen Sie sicher, dass die Markierungen immer noch entlang derselben Ebene liegen und keine Gierung oder Drehung zur nach vorne gerichteten Ebene vorhanden ist.

## Automatische Konfiguration

Nachdem die Markierungen platziert sind, starten Sie die automatische Konfiguration wie folgt:

1. Melden Sie sich mit den Admin-Anmeldedaten bei der Web-Schnittstelle an (fragen Sie Ihren Zebra-Ansprechpartner nach dem Passwort).
2. Klicken Sie auf **Set FOV**, um das Sichtfeld einzustellen. Es wird ein Bild der Graustufenintensität oder der Amplitude angezeigt.

Abbildung 40 Sichtfeld konfigurieren



3. Passen Sie die Neigungs- und Gierwinkel des LMUs so an, dass der gesamte leere AMJ-Container und die Markierungen im Bild sichtbar sind.

Um die LMU-Position anzupassen, müssen Sie sicherstellen, dass die Halterung und das LMU keinen Rollwinkel haben. Es muss parallel zum Boden sein. Die Neigungs- und Gierwinkel des LMUs müssen durch das Kippen nach oben oder unten (Neigung) oder durch seitliches Drehen (Gieren) eingestellt werden.

In den Tiefenbildern [Abbildung 41](#), [Abbildung 42](#) und [Abbildung 43](#) sind einige Beispiele dargestellt, die einen AMJ-Container mit inakzeptablen und fehlerhaften Sichtfeld zeigt.

In [Abbildung 41](#) ist zu sehen, dass die LMU zu flach ist. Dadurch wird die Markierung abgeschnitten und ist nicht vollständig im Sichtfeld.

**Abbildung 41** Bild mit falscher Neigung



In [Abbildung 42](#) ist zu sehen, dass der Container sichtbar, aber nicht zentriert ist.

**Abbildung 42** Bild nicht zentriert



In [Abbildung 43](#) ist zu sehen, dass die LMU zu weit nach links gedreht wurde. Dadurch sind die seitlichen Platten des Containers nicht vollständig sichtbar.

**Abbildung 43** Bild mit falschem Gierwinkel



Eine ideale Einstellung des Sichtfelds mit einem AMJ-Container wird in [Abbildung 44](#) gezeigt. Das Sichtfeld wird so positioniert, dass die Ober-, Unterseite und beide Seiten des Containers vollständig im Sichtfeld liegen.

**Abbildung 44** Richtige Positionierung des Sichtfelds



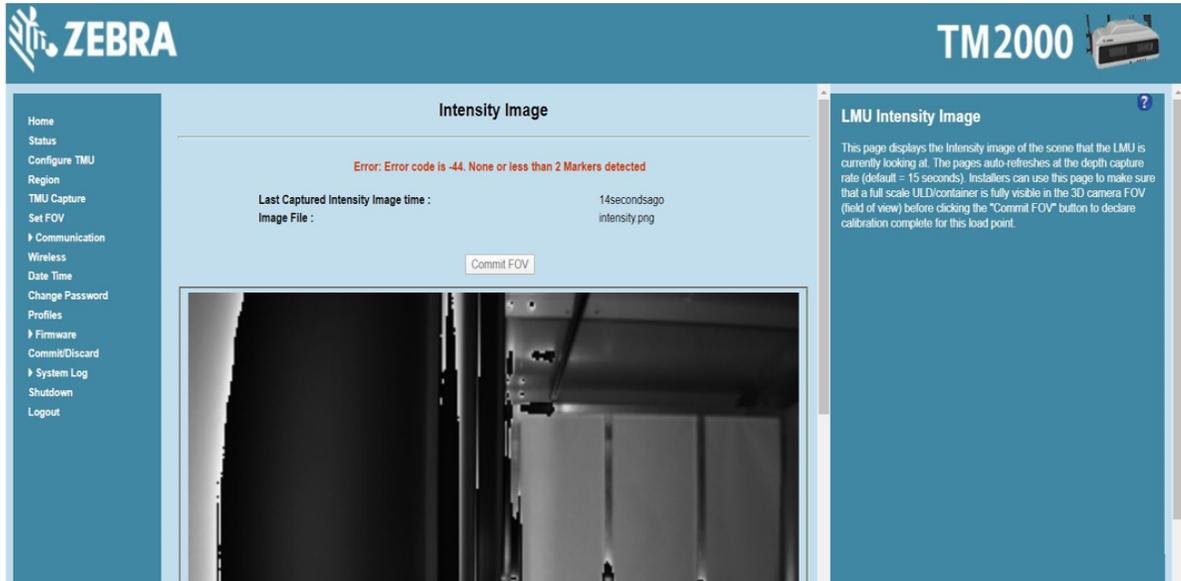
4. Nachdem das LMU korrekt positioniert wurde, drücken Sie auf die Schaltfläche **Commit FOV**.
5. Die Schaltfläche und die automatische Aktualisierung der Webseite bleiben deaktiviert, bis die Kalibrierungsparameter berechnet wurden (dies kann bis zu einer Minute dauern) und eine Erfolgs- oder Fehlermeldung angezeigt wird.
  - Wenn der Vorgang erfolgreich war, ist die automatische Konfiguration abgeschlossen. Trennen Sie das Kabel und machen Sie mit der nächsten Ladestelle weiter.

**Abbildung 45** Erfolgsmeldung des Sichtfelds



- Wird Ihnen eine Fehlermeldung wie in [Abbildung 46](#) angezeigt, so finden Sie unter [Fehlerbehebung auf Seite 48](#) eine Liste der Fehlercodes und Definitionen.

**Abbildung 46** Fehlermeldung des Sichtfelds

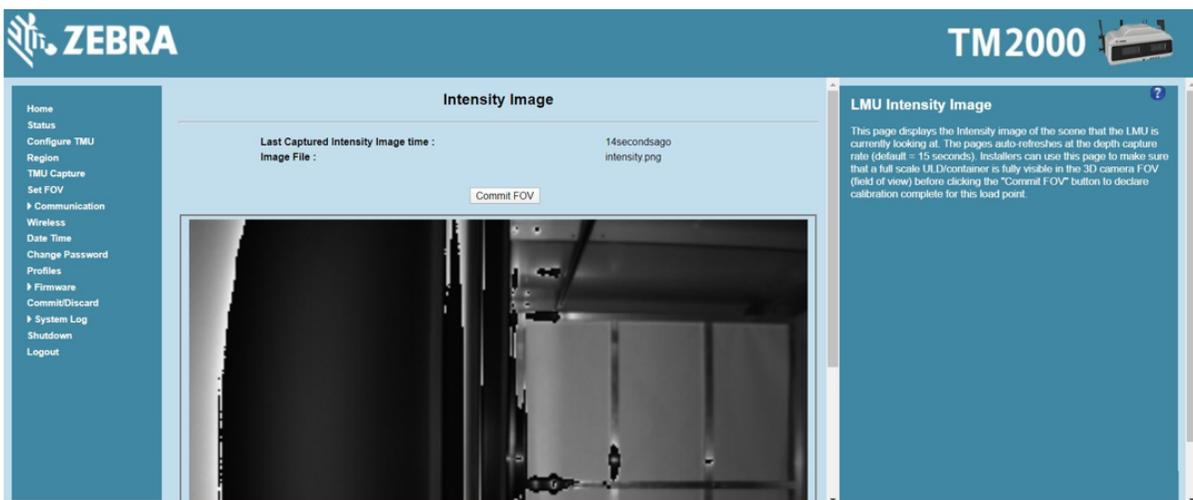


6. Wenn das Gerät korrekt ausgerichtet ist, stellen Sie das LMU fest, indem Sie die Verriegelungsschrauben für die Winklereinstellung auf 8,13 Nm festziehen. Nach dem Feststellen des LMU beobachten Sie weiterhin die Ausrichtungsergebnisse, um sicherzugehen, dass sich das Gerät während des Anziehvorgangs nicht bewegt hat.

## Zeit des erfassten Intensitätsbildes

**Last Captured Intensity Image time** wird auf dem Bildschirm für das Intensitätsbild angezeigt. Dies ist der Zeitunterschied zwischen dem zuletzt korrekt erfassten Intensitätsbild und der aktuellen Systemzeit. Fahren Sie nur fort, wenn die angezeigte Zeit weniger als 20 Sekunden beträgt. Wenn die angezeigte Zeit mehr als 20 Sekunden beträgt, starten Sie das LMU neu.

**Abbildung 47** Zeit des erfassten Intensitätsbildes



## Fehlerbehebung

**Tabelle 2** Fehlerbehebung

Fehlercode	Fehlerbeschreibung
-20	Die automatische Konfiguration ist fehlgeschlagen. Die ROI-Parameter des Containers wurden nicht erfolgreich eingerichtet. Nachdem Sie sichergestellt haben, dass sich der Container, einschließlich Behälterboden und vollständig sichtbaren Seiten, vollkommen im Sichtfeld befindet, führen Sie die automatische Konfiguration erneut aus.
-21	Die automatische Konfiguration benötigt eine Punkt-Cloud, in der gearbeitet werden kann. Diese Punkt-Cloud wird nach dem Feedback-Schritt des Installationsprogramms erfasst. Dieser Fehler wird generiert, wenn beim Speichern der Punkt-Cloud ein Problem auftritt.
-23	Der berechnete Neigungswinkel liegt über dem festgelegten Toleranzwert ( $\sim 30^\circ$ ). Dies erfordert eine physische Anpassung des Geräts, um den Neigungswinkel anzupassen.
20	Dies ist kein Fehler. Dies bedeutet, dass keine automatische Feineinstellung gelesen werden muss; der Parameter der Auto-Tune-Funktion ist ausgeschaltet.
-44	Keine oder weniger als zwei Markierungen erkannt.
-45	Mehr als zwei Markierungen erkannt.
-46	Erkannte Markierungen sind nicht eindeutig.
-47	Die erkannte Markierungs-ID unterscheidet sich von der Konfigurationsdatei (tmu_algorithms.xml).
-50	Fehler der automatischen Konfiguration bei der Bodenerkennung.
-51	Fehler der automatischen Konfiguration während der Frontplattenerkennung.
$\geq 0$	Automatische Konfiguration war erfolgreich.

## LED

**Tabelle 3** Status-LEDs

LED	Beschreibung
Rot	Fehler bei der automatischen Konfiguration
Blau	Automatische Konfiguration war erfolgreich.
Violett	Der Montagewinkel des LMUs weicht um mehr als $\pm 3^\circ$ vom Winkel ab, der zum Kalibrierungszeitpunkt berechnet wurde.

LED-Szenarien:

- Wenn die automatische Konfiguration fehlerhaft ist, leuchtet die LED rot. Wenn der Montagewinkel des LMU um mehr als  $\pm 3^\circ$  vom erforderlichen tatsächlichen Winkel abweicht, bleibt die LED rot.
- Wenn die automatische Konfiguration erfolgreich war, leuchtet die LED blau. Wenn der Montagewinkel des LMUs um mehr als  $\pm 3^\circ$  vom erforderlichen tatsächlichen Winkel abweicht, ändert sich die LED-Farbe zu violett. In diesem Fall überschreibt Violett Blau.

