

MP160D V-551 Lineartisch Benutzerhandbuch

Version: 1.1.3

Datum: 12.06.2020



Dieses Dokument beschreibt die folgenden Produkte:

- **V-551.2D**
Präzisions-Lineartisch, 160 mm Breite, 60 mm Stellweg, 150 N Belastbarkeit, PIOne Linearencoder mit sin/cos-Signalübertragung, 2 μ m Sensorsignalperiode, eisenloser 3-Phasen-Linearmotor
- **V-551.4D**
Präzisions-Lineartisch, 160 mm Breite, 130 mm Stellweg, 150 N Belastbarkeit, PIOne Linearencoder mit sin/cos-Signalübertragung, 2 μ m Sensorsignalperiode, eisenloser 3-Phasen-Linearmotor
- **V-551.7D**
Präzisions-Lineartisch, 160 mm Breite, 230 mm Stellweg, 150 N Belastbarkeit, PIOne Linearencoder mit sin/cos-Signalübertragung, 2 μ m Sensorsignalperiode, eisenloser 3-Phasen-Linearmotor



Die folgenden aufgeführten Firmennamen oder Marken sind eingetragene Warenzeichen der Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG:

PI®, NanoCube®, PICMA®, PIFOC®, PILine®, NEXLINE®, PiezoWalk®, PicoCube®, PiezoMove®, PIMikroMove®, NEXACT®, Picoactuator®, Plnano®, NEXSHIFT®, PITOUCH®, PIMag®, PIHera, Q-Motion®

Hinweise zu Markennamen und Warenzeichen Dritter:

BiSS ist ein Warenzeichen der iC-Haus GmbH.

Die von PI gehaltenen Patente finden Sie in unserer Patentliste: <http://www.physikinstrumente.de/de/ueber-pi/patente>

© 2020 Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG, Karlsruhe, Deutschland. Die Texte, Bilder und Zeichnungen dieses Handbuchs sind urheberrechtlich geschützt. Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG behält insoweit sämtliche Rechte vor. Die Verwendung dieser Texte, Bilder und Zeichnungen ist nur auszugsweise und nur unter Angabe der Quelle erlaubt.

Originalbetriebsanleitung

Erstdruck: 12.06.2020

Dokumentnummer: MP160D, KSch, Version 1.1.3

Änderungen vorbehalten. Dieses Handbuch verliert seine Gültigkeit mit Erscheinen einer neuen Revision. Die jeweils aktuelle Revision ist auf unserer Website zum Herunterladen (S. 2) verfügbar.

Inhalt

1	Über dieses Dokument	1
1.1	Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs.....	1
1.2	Symbole und Kennzeichnungen	1
1.3	Abbildungen	2
1.4	Mitgeltende Dokumente	2
1.5	Handbücher herunterladen.....	2
2	Sicherheit	5
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	5
2.3	Organisatorische Maßnahmen.....	6
3	Produktbeschreibung	7
3.1	Modellübersicht	7
3.2	Produktansicht	8
3.3	Produktbeschriftung.....	9
3.4	Lieferumfang	9
3.5	Optionales Zubehör.....	10
3.6	Geeignete Controller	10
3.7	Technische Ausstattung	10
3.7.1	Linearencoder.....	10
3.7.2	Referenzschalter	10
3.7.3	Endschalter	11
3.7.4	Magnetischer Direktantrieb	11
4	Auspacken	13
5	Installation	15
5.1	Allgemeine Hinweise zur Installation	15
5.2	V-551 an Schutzleiter anschließen	16
5.3	V-551 auf Unterlage befestigen	17
5.4	Mehrachssystem aufbauen	21
5.4.1	Allgemeine Hinweise für den Aufbau eines Mehrachssystems	22
5.4.2	XY-System ohne Adapter aufbauen.....	23
5.4.3	XY-System mit Adapter aufbauen.....	24
5.5	Optional: Stellweg ändern.....	27
5.6	Last am V-551 befestigen	31
5.7	Motorkabel und Sensorkabel an V-551 anschließen.....	33

6	Inbetriebnahme und Betrieb	35
6.1	Allgemeine Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb.....	35
6.2	V-551 mit Controller C-891 in Betrieb nehmen	38
7	Wartung	41
7.1	Allgemeine Hinweise zur Wartung	41
7.2	V-551 für den Transport vorbereiten	41
7.3	V-551 reinigen	41
8	Störungsbehebung	43
9	Kundendienst	45
10	Technische Daten	47
10.1	Spezifikationen	47
10.1.1	Datentabelle	47
10.1.2	Bemessungsdaten.....	49
10.1.3	Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen	49
10.1.4	Referenzschalter-Spezifikationen	49
10.1.5	Endschalter-Spezifikationen	49
10.2	Abmessungen	50
10.2.1	V-551.2D	50
10.2.2	V-551.4D	54
10.2.3	V-551.7D	58
10.2.4	Adapter V-551.AP1	61
10.3	Pinbelegung.....	62
10.3.1	Sensor	62
10.3.2	Motor.....	63
11	Altgerät entsorgen	65
12	EU-Konformitätserklärung	67

1 Über dieses Dokument

In diesem Kapitel

Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs	1
Symbole und Kennzeichnungen.....	1
Abbildungen.....	2
Mitgeltende Dokumente	2
Handbücher herunterladen	2

1.1 Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs

Dieses Benutzerhandbuch enthält die erforderlichen Informationen für die bestimmungsgemäße Verwendung des V-551.

Grundsätzliches Wissen zu geregelten Systemen, zu Konzepten der Bewegungssteuerung und zu geeigneten Sicherheitsmaßnahmen wird vorausgesetzt.

Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 2) bereit.

1.2 Symbole und Kennzeichnungen

In diesem Benutzerhandbuch werden folgende Symbole und Kennzeichnungen verwendet:

VORSICHT



Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen leichte Verletzungen.

- Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

HINWEIS



Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen Sachschäden.

- Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

INFORMATION

Informationen zur leichteren Handhabung, Tricks, Tipps, etc.

Symbol/ Kennzeichnung	Bedeutung
1.	Handlung mit mehreren Schritten, deren Reihenfolge eingehalten werden muss
2.	
➤	Handlung mit einem Schritt oder mehreren Schritten, deren Reihenfolge nicht relevant ist
▪	Aufzählung
S. 5	Querverweis auf Seite 5
RS-232	Bedienelement-Beschriftung auf dem Produkt (Beispiel: Buchse der RS-232 Schnittstelle)
	Auf dem Produkt angebrachtes Warnzeichen, das auf ausführliche Informationen in diesem Handbuch verweist.

1.3 Abbildungen

Zugunsten eines besseren Verständnisses können Farbgebung, Größenverhältnisse und Detaillierungsgrad in Illustrationen von den tatsächlichen Gegebenheiten abweichen. Auch fotografische Abbildungen können abweichen und stellen keine zugesicherten Eigenschaften dar.

1.4 Mitgeltende Dokumente

Alle in dieser Dokumentation erwähnten Geräte und Programme von PI sind in separaten Handbüchern beschrieben.

Produkt	Dokument
C-891 PIMag® Motion Controller für magnetische Direktantriebe	MS251E User Manual
PIMikroMove®	SM148E Software Manual

1.5 Handbücher herunterladen

INFORMATION

Wenn ein Handbuch fehlt oder Probleme beim Herunterladen auftreten:

- Wenden Sie sich an unseren Kundendienst (S. 45).

1. Öffnen Sie die Website **www.pi.de**.
2. Suchen Sie auf der Website nach der Produktnummer (z. B. V-551).
3. Klicken Sie auf das entsprechende Produkt, um die Produktdetailseite zu öffnen.
4. Klicken Sie auf **Downloads**.

Die Handbücher werden unter **Dokumentation** angezeigt.

5. Klicken Sie auf das gewünschte Handbuch und füllen Sie das Anfrageformular aus.
Der Download-Link wird Ihnen an die eingegebene E-Mail-Adresse gesendet.

2 Sicherheit

In diesem Kapitel

Bestimmungsgemäße Verwendung.....	5
Allgemeine Sicherheitshinweise	5
Organisatorische Maßnahmen	6

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der V-551 ist ein Laborgerät im Sinne der DIN EN 61010-1. Er ist für die Verwendung in Innenräumen und in einer Umgebung vorgesehen, die frei von Schmutz, Öl und Schmiermitteln ist.

Der V-551 besitzt einen magnetischen Direktantrieb und einen inkrementell messenden Positionssensor. Entsprechend seiner Bauform ist der V-551 für die Positionierung, Justierung und Verschiebung von Lasten in einer Achse bei verschiedenen Geschwindigkeiten vorgesehen.

Der V-551 ist für den Betrieb mit horizontal ausgerichteter Bewegungsachse vorgesehen. Bei vertikal ausgerichteter Bewegungsachse darf der V-551 nur mit einem geeigneten Schwerkraftausgleich betrieben werden (**nicht** im Lieferumfang).

Der V-551 ist nicht vorgesehen für Anwendungen in Bereichen, in denen ein Ausfall erhebliche Risiken für Mensch oder Umwelt zur Folge hätte.

Die bestimmungsgemäße Verwendung des V-551 ist nur in komplett montiertem Zustand und in Verbindung mit einem geeigneten Controller (S. 10) möglich. Der Controller ist nicht im Lieferumfang des V-551 enthalten.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der V-551 ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Bei unsachgemäßer Verwendung des V-551 können Benutzer gefährdet werden und/oder Schäden am V-551 entstehen.

- Benutzen Sie den V-551 nur bestimmungsgemäß und in technisch einwandfreiem Zustand.
- Lesen Sie das Benutzerhandbuch.
- Beseitigen Sie Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend.

Der Betreiber ist für den korrekten Einbau und Betrieb des V-551 verantwortlich.

2.3 Organisatorische Maßnahmen

Benutzerhandbuch

- Halten Sie dieses Benutzerhandbuch ständig am V-551 verfügbar.
Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 2) bereit.
- Fügen Sie alle vom Hersteller bereitgestellten Informationen, z. B. Ergänzungen und Technical Notes, zum Benutzerhandbuch hinzu.
- Wenn Sie den V-551 an Dritte weitergeben, fügen Sie dieses Handbuch und alle sonstigen vom Hersteller bereitgestellten Informationen bei.
- Führen Sie Arbeiten grundsätzlich anhand des vollständigen Benutzerhandbuchs durch.
Fehlende Informationen aufgrund eines unvollständigen Benutzerhandbuchs können zu leichten Verletzungen und zu Sachschäden führen.
- Installieren und bedienen Sie den V-551 nur, nachdem Sie dieses Benutzerhandbuch gelesen und verstanden haben.

Personalqualifikation

Nur autorisiertes und entsprechend qualifiziertes Personal darf den V-551 installieren, in Betrieb nehmen, bedienen, warten und reinigen.

3 Produktbeschreibung

In diesem Kapitel

Modellübersicht.....	7
Produktansicht.....	8
Produktbeschriftung	9
Lieferumfang.....	9
Optionales Zubehör	10
Geeignete Controller	10
Technische Ausstattung.....	10

3.1 Modellübersicht

Drei Standardversionen des Positionierers V-551.xD sind erhältlich. Sie unterscheiden sich bezüglich des Stellwegs und dadurch bedingt in den Abmessungen.

Modell	Stellweg	Abmessung
V-551.2D	60 mm	220 mm x 160 mm x 50,5 mm
V-551.4D	130 mm	290 mm x 160 mm x 50,5 mm
V-551.7D	230 mm	450 mm x 160 mm x 50,5 mm

- Entnehmen Sie weitere technische Daten den Spezifikationen (S. 47).

3.2 Produktansicht



Abbildung 1: V-551.4D

- 1 Grundkörper
- 2 Anschluss für Motorkabel (Einbaustecker, HD D-Sub 26)
- 3 Anschluss für Sensorkabel (Buchse, D-Sub 15)
- 4 Bewegungsplattform
- x Positive Bewegungsrichtung



Abbildung 2: V-551 mit Transportsicherung, für alle Modelle identisch

- 1 Transportsicherung (Blech mit 2 Schrauben M4x12)

3.3 Produktbeschriftung

Auf dem Grundkörper des V-551 befindet sich ein Typenschild mit folgenden Informationen:

Beschriftung	Beschreibung
V-551.4D	Produktbezeichnung (Beispiel), die Stellen nach dem Punkt kennzeichnen das Modell
115003601	Seriennummer (Beispiel), individuell für jeden V-551 Bedeutung der Stellen (Zählung von links): 1 = interne Information, 2 und 3 = Herstellungsjahr, 4 bis 9 = fortlaufende Nummer
	Warnzeichen "Handbuch beachten!"
	Altgeräteentsorgung (S. 65)
	Konformitätszeichen CE
Country of Origin: Germany	Herkunftsland
WWW.PI.WS	Herstelleradresse (Website)
	Herstellerlogo

3.4 Lieferumfang

Artikelnummer	Komponente
V-551	Lineartisch gemäß Bestellung (S. 7)
-	Transportsicherung, bestehend aus: 1 Blech, 30 mm x 45 mm, rot eloxiert 2 Zylinderschrauben A2 M4x12 ISO 4762
1890	Schraubensatz zum Befestigen des V-551, bestehend aus: 4 Zylinderschrauben A2 M6x30 ISO 4762
000036450	Schraubensatz M4 Schutzterde, bestehend aus: 1 Flachkopfschraube mit Kreuzschlitz M4x8, ISO 7045 2 Sicherungsscheiben 2 Unterlegscheiben
MP163EK	Kurzanleitung für V-408, V-508, V-52x und V-551 Positionierer mit magnetischem Direktantrieb in gedruckter Form

3.5 Optionales Zubehör

Bestellnummer	Beschreibung			
V-551.AP1	Adapter zum Aufbau eines XY-Systems, wenn der obere Positionierer ein V-551.7D ist. Material: Aluminiumlegierung, eloxiert; Masse: 580 g; inklusive folgende Zylinderschrauben:			
	Artikelnummer	Anzahl	Beschreibung	Kommentar
	#1295	4 Stk.	M4x10, DIN EN ISO 4762, A2	Befestigung V-551.AP1 auf X-Achse
	#1890	4 Stk.	M6x30, DIN EN ISO 4762, A2	Befestigung V-551.7D auf V-551.AP1
	#1421	4 Stk.	M6x10, DIN EN ISO 4762, A2	Befestigung V-551.7D auf V-551.AP1

➤ Wenden Sie sich bei Bestellungen an den Kundendienst (S. 45).

3.6 Geeignete Controller

Der V-551 muss an einen geeigneten Controller angeschlossen werden. Der folgende Controller von PI ist für den Betrieb des V-551 geeignet:

Controller	Beschreibung
C-891.130300	PIMag® Motion Controller für magnetische Direktantriebe, 1 Achse, 24/48 V, 5 A, USB- und RS-232-Schnittstelle

Im Lieferumfang der Controller von PI ist PC-Software enthalten. Die Bedienung der Controller ist in den dazugehörigen Benutzerhandbüchern beschrieben.

Beachten Sie, dass auch die Anschlusskabel zur Verbindung des V-551 mit der Elektronik separat bestellt werden müssen.

➤ Wenden Sie sich bei Bestellungen an den Kundendienst (S. 45).

3.7 Technische Ausstattung

3.7.1 Linearencoder

Der V-551 ist mit einem optischen Linearencoder ausgestattet. Auflösung siehe Tabelle im Abschnitt "Spezifikationen" (S. 47).

Optische Linearencoder messen die Ist-Position direkt (Direktmetrologie). Fehler im Antriebsstrang, wie z. B. Nichtlinearität, Umkehrspiel oder elastische Deformation, können die Positionsmessung nicht beeinflussen.

3.7.2 Referenzschalter

Der V-551 verfügt über einen optischen Referenzschalter (siehe "Referenzschalter-Spezifikationen" (S. 49)).

Die Befehle, die das Referenzsignal verwenden, sind im Benutzerhandbuch des Controllers und/oder in den entsprechenden Softwarehandbüchern beschrieben.

3.7.3 Endschalter

Der V-551 ist mit berührungslosen Hall-Effekt-Endschaltern ausgestattet.

Jeder Endschalter sendet sein Signal auf einer eigens zugewiesenen Leitung zum Controller. Der Controller sorgt dann für den Abbruch der Bewegung. Führt der Controller den Abbruch nicht rechtzeitig aus, fährt der Positionierer an den mechanischen Anschlag.

Weitere Informationen siehe "Endschalter-Spezifikationen" (S. 49).

3.7.4 Magnetischer Direktantrieb

Der V-551 ist mit einem eisenlosen magnetischen Direktantrieb für hohe Geschwindigkeit und Beschleunigung ausgestattet. Der Antrieb ermöglicht durch sinuskommutierte Ansteuerung hohe Positionsauflösung bei großen Stellwegen.

Magnetische Direktantriebe bieten vor allem hinsichtlich Verschleiß und Dynamik Vorteile gegenüber klassischen spindelbasierten Lösungen. Da sie weitgehend auf mechanische Komponenten verzichten, gibt es weniger Reibung und Spiel und damit mehr Präzision und eine höhere Lebensdauer.

4 Auspacken

HINWEIS



Mechanische Überlastung durch falsche Handhabung!

Unzulässige mechanische Belastung des V-551 durch Transport ohne Transportsicherung kann zu Schäden an der Bewegungsplattform des V-551 sowie zu Genauigkeitsverlusten führen.

- Versenden Sie den V-551 nur in der Originalverpackung und mit installierter Transportsicherung.

Der V-551 wird mit installierter Transportsicherung geliefert.



Abbildung 3: V-551 mit Transportsicherung, für alle Modelle identisch

- 1 Transportsicherung (Blech mit 2 Schrauben M4x12)

Werkzeug und Zubehör

- Sechskant-Winkelschraubendreher SW 3

V-551 auspacken

1. Packen Sie den V-551 vorsichtig aus.
2. Vergleichen Sie die erhaltene Lieferung mit dem Inhalt laut Vertrag und mit der Packliste. Bei falsch gelieferten oder fehlenden Teilen wenden Sie sich sofort an PI.
3. Überprüfen Sie den Inhalt auf Anzeichen von Schäden. Bei Anzeichen von Schäden wenden Sie sich sofort an PI.
4. Entfernen Sie die Transportsicherung:
 - a) Lösen und entfernen Sie die beiden Schrauben M4.
 - b) Entfernen Sie das Blech.

5. Bewahren Sie das komplette Verpackungsmaterial und die Transportsicherung für den Fall auf, dass das Produkt später transportiert werden muss.

5 Installation

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zur Installation.....	15
V-551 an Schutzleiter anschließen.....	16
V-551 auf Unterlage befestigen.....	17
Mehrachssystem aufbauen.....	21
Optional: Stellweg ändern	27
Last am V-551 befestigen	31
Motorkabel und Sensorkabel an V-551 anschließen	33

5.1 Allgemeine Hinweise zur Installation

HINWEIS



Anziehen magnetisierbarer Gegenstände!

Die Magneten an der Unterseite der Bewegungsplattform des V-551 können magnetisierbare Gegenstände anziehen, wie z. B. lose Schrauben. Angezogene Gegenstände können den V-551 beschädigen.

- Stellen Sie sicher, dass sich in einem Umkreis von mindestens 10 cm um den Bewegungsbereich der Plattform des V-551 keine beweglichen magnetisierbaren Gegenstände befinden.

HINWEIS



Beschädigung magnetisch empfindlicher Gegenstände!

Die Magneten an der Unterseite der Bewegungsplattform des V-551 können magnetisch empfindliche Gegenstände wie z. B. magnetische Datenträger und elektronische Geräte beschädigen.

- Stellen Sie sicher, dass sich in einem Umkreis von mindestens 10 cm um den Bewegungsbereich der Plattform des V-551 keine magnetisch empfindlichen Gegenstände befinden.

HINWEIS**Erwärmung des V-551 während des Betriebs!**

Die während des Betriebs des V-551 abgegebene Wärme kann Ihre Anwendung beeinträchtigen.

- Installieren Sie den V-551 so, dass die Anwendung nicht durch die abgegebene Wärme beeinträchtigt wird.
- Sorgen Sie für ausreichende Belüftung am Aufstellungsort.
- Stellen Sie sicher, dass möglichst die komplette Unterseite des V-551 Kontakt mit der Grundfläche hat, auf der der V-551 befestigt ist.

HINWEIS**Schmiermittel, Schmutz, Kondenswasser!**

Schmutz, Öl, Schmiermittel und Kondenswasser machen den Motor/Antrieb funktionsunfähig.

- Halten Sie den V-551 frei von Schmiermitteln.
- Halten Sie den V-551 frei von Schmutz und Kondenswasser.

INFORMATION

Der V-551 ist für den Betrieb mit horizontal ausgerichteter Bewegungsachse vorgesehen. Bei vertikal ausgerichteter Bewegungsachse darf der V-551 nur mit einem geeigneten Schwerkraftausgleich betrieben werden (**nicht** im Lieferumfang).

- Kontaktieren Sie unseren Kundendienst (S. 45) für Details zum Schwerkraftausgleich.

INFORMATION

Für die positive Bewegungsrichtung der Bewegungsplattform siehe "Produktansicht" (S. 8).

5.2 V-551 an Schutzleiter anschließen

INFORMATION

- Beachten Sie die jeweils geltenden Normen für die Schutzleiterbefestigung.

Der V-551 hat eine Gewindebohrung M4 für die Befestigung des Schutzleiters. Diese Bohrung ist mit dem Schutzleitersymbol  gekennzeichnet (siehe "Abmessungen" (S. 50)).

Voraussetzung

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 15).
- ✓ Der Positionierer ist **nicht** mit dem Controller verbunden.

Werkzeug und Zubehör

- Geeigneter Schutzleiter: Kabelquerschnitt $\geq 0,75 \text{ mm}^2$
- Mitgelieferter Schraubensatz M4 Schutz Erde (S. 9) für den Anschluss des Schutzleiters
- Geeigneter Schraubendreher

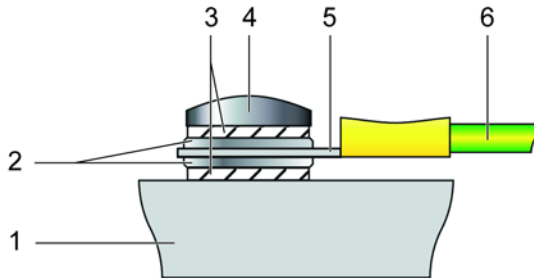


Abbildung 4: Montage des Schutzleiters (Profilansicht)

- | | |
|---|-----------------------|
| 1 | Grundkörper des V-551 |
| 2 | Unterlegscheibe |
| 3 | Sicherungsscheibe |
| 4 | Schraube |
| 5 | Kabelschuh |
| 6 | Schutzleiter |

V-551 an Schutzleiter anschließen

1. Wenn nötig, befestigen Sie einen geeigneten Kabelschuh am Schutzleiter.
2. Befestigen Sie den Kabelschuh des Schutzleiters mit der Schraube M4 (einschließlich der Sicherungs- und Unterlegscheiben) am Schutzleiteranschluss des V-551 wie in der Profilansicht dargestellt.
3. Ziehen Sie die Schraube M4 mit einem Drehmoment von 1,2 Nm bis 1,5 Nm fest.
4. Stellen Sie sicher, dass der Übergangswiderstand an allen für die Schutzleitermontage relevanten Verbindungsstellen $< 0,1 \Omega$ bei 25 A ist.

5.3 V-551 auf Unterlage befestigen**HINWEIS****Hervorstehende Schraubenköpfe!**

Hervorstehende Schraubenköpfe können den V-551 beschädigen.

- Stellen Sie sicher, dass die Schraubenköpfe in den Montagebohrungen vollständig versenkt sind und die Bewegung nicht beeinträchtigen.

HINWEIS**Verspannen des V-551 durch Montage auf unebenen Flächen!**

Die Montage des V-551 auf unebener Oberfläche kann den V-551 verspannen. Ein Verspannen verringert die Genauigkeit.

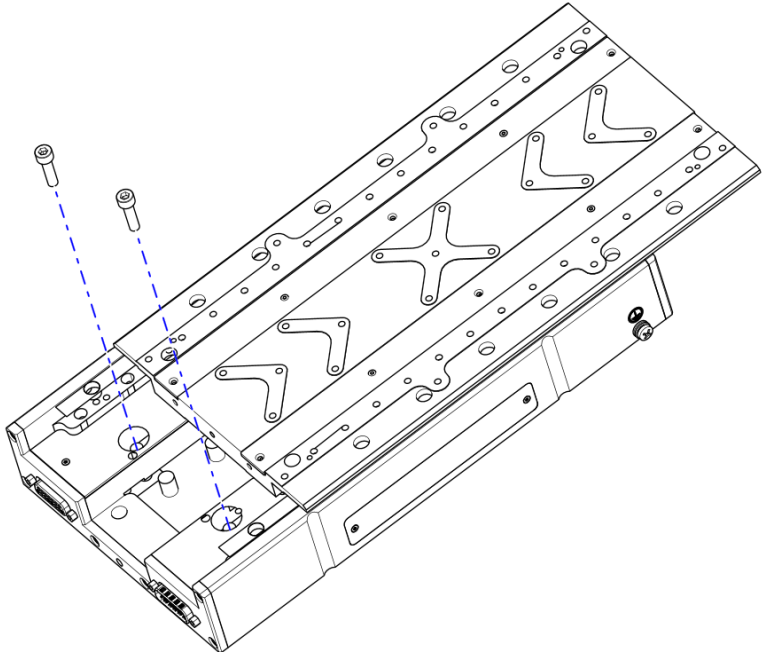
- Befestigen Sie den V-551 auf ebener Oberfläche. Die empfohlene Ebenheit der Oberfläche beträgt $\leq 20 \mu\text{m}$.
- Bei Anwendungen mit großen Temperaturschwankungen:
Befestigen Sie den V-551 nur auf Oberflächen, die dieselben oder ähnliche Wärmeausdehnungseigenschaften wie der V-551 besitzen (z. B. Oberflächen aus Aluminium).

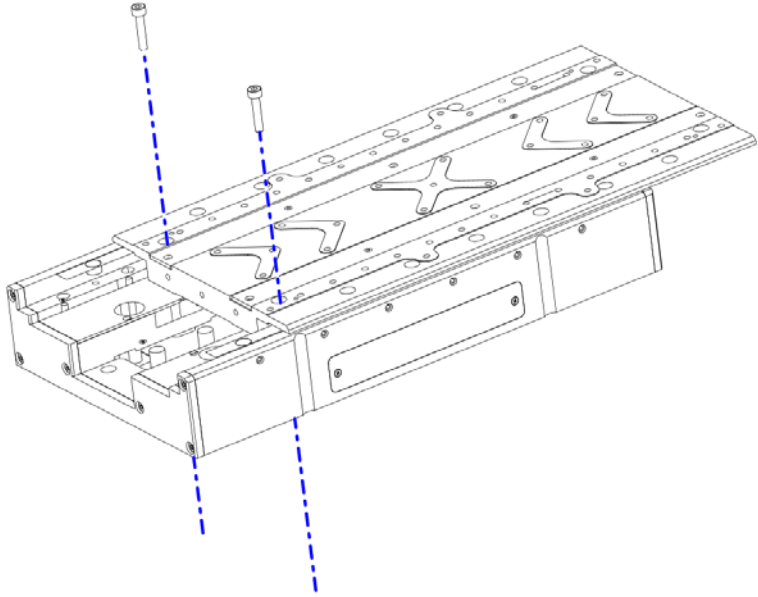
INFORMATION

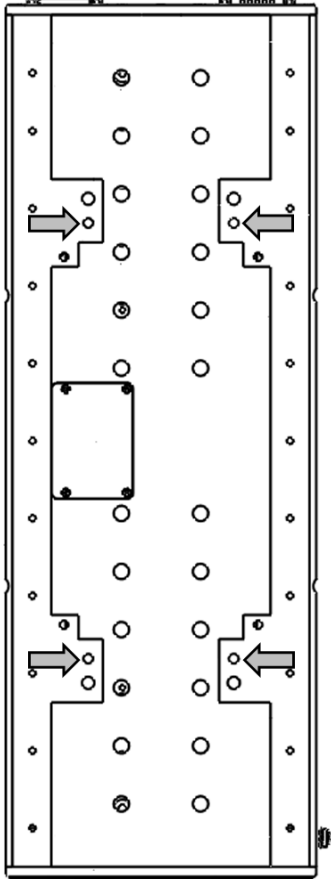
Die Montagebohrungen, die für das Befestigen von oben benötigt werden, sind nur bei Verschieben der Bewegungsplattform an das **werkseitig** eingestellte Ende des Stellwegs zugänglich. Wenn Sie den Stellweg des V-551 durch Versetzen der mechanischen Anschläge ändern wollen (S. 27):

- Befestigen Sie den V-551 auf der Unterlage, **bevor** Sie den Stellweg ändern.

Die Montagebohrungen des V-551 sind für folgende Befestigungsoptionen vorgesehen:

Befestigungsoption	Montagebohrungen, Details siehe "Abmessungen" (S. 50)
Befestigen von oben mit vier Schrauben M6x30 Die Bewegungsplattform muss jeweils an das Ende des Stellwegs verschoben werden, um die Montagebohrungen zugänglich zu machen.	 Abbildung 5: Montage des V-551 mit vier Schrauben M6x30 von oben, hier zwei von vier Schrauben dargestellt

Befestigungsoption	Montagebohrungen, Details siehe "Abmessungen" (S. 50)
Befestigen von oben mit vier Schrauben M4x30 Die Bewegungsplattform muss jeweils an das Ende des Stellwegs verschoben werden, um die Montagebohrungen zugänglich zu machen. Diese Befestigungsoption wird z. B. beim Aufbau eines XY-Systems aus zwei Positionierern V-551.2D oder V-551.4D genutzt (S. 23).	 Abbildung 6: Montage des V-551 mit vier Schrauben M4x30 von oben

Befestigungsoption	Montagebohrungen, Details siehe "Abmessungen" (S. 50)
Befestigen von unten mit vier Schrauben M6 Diese Befestigungsoption wird z. B. beim Aufbau eines XY-Systems genutzt, wenn der obere Positionierer ein V-551.7D ist (S. 24).	 Abbildung 7: Montage des V-551 mit vier Schrauben M6 von unten; hier: V-551.7D. Die Position der Bohrungen M6 mit Tiefe 8 mm unterscheidet sich für die V-551-Modelle

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 15).
- ✓ Der V-551 ist **nicht** mit dem Controller verbunden.
- ✓ Sie haben eine geeignete Unterlage bereitgestellt (für die erforderliche Lage und Tiefe der Bohrungen zur Aufnahme der Schrauben siehe "Abmessungen" (S. 50)):
 - Für das Befestigen von oben: Vier Gewindebohrungen M6 oder M4 sind vorhanden.
 - Für das Befestigen von unten: Vier Durchgangsbohrungen mit $\varnothing 6,4$ mm sind vorhanden.
 - Bei Anwendungen mit großen Temperaturschwankungen: Die Unterlage besitzt möglichst dieselben Wärmeausdehnungseigenschaften wie der V-551 (z. B. Unterlage aus Aluminium).
 - Die Ebenheit der Oberfläche ist $\leq 20 \mu\text{m}$.

- ✓ Sie haben den Platzbedarf für eine knickfreie und vorschriftsmäßige Kabelführung berücksichtigt.

Werkzeug und Zubehör

- Montagezubehör:
 - Für das Befestigen von oben: 4 Schrauben M6x30 (im Lieferumfang (S. 9)) oder 4 Schrauben M4 von geeigneter Länge
 - Für das Befestigen von unten: 4 Schrauben M6 von geeigneter Länge
- Geeignetes Werkzeug zum Befestigen der Schrauben

V-551 auf Unterlage befestigen

1. Richten Sie den Positionierer so auf der Unterlage aus, dass sich die entsprechenden Montagebohrungen in Positionierer und Unterlage überdecken.
2. Drehen Sie die Schrauben an allen Montagebohrungen vollständig ein.

Bei Montage von oben:

- Verschieben Sie die Bewegungsplattform jeweils bis an das werkseitige Ende des Stellwegs, um die Montagebohrungen zugänglich zu machen.

Maximal zulässiges Drehmoment:

- M6: 8,8 Nm
- M4: 2,6 Nm

3. Überprüfen Sie den festen Sitz des Positionierers auf der Unterlage.

5.4 Mehrachssystem aufbauen

Der V-551 kann in XY-Systemen verwendet werden.

Bezeichnungen in dieser Anleitung:

- **Unterer Positionierer:** Bildet die Basis des Mehrachssystems (X-Achse), ist auf einer Unterlage befestigt
- **Oberer Positionierer:** Bildet die Y-Achse des Mehrachssystems, wird um 90° gedreht auf dem unteren Positionierer befestigt

5.4.1 Allgemeine Hinweise für den Aufbau eines Mehrachssystems

HINWEIS

**Unzulässig hohe Last an den Positionierern!**

In einem XY-System muss der Positionierer für die Y-Achse mitbewegt werden. Unzulässige hohe Lasten beeinträchtigen die Bewegung und können die Positionierer beschädigen.

- Beziehen Sie die Masse des mitbewegten Positionierers in die Berechnung der zu bewegenden Last ein.
- Für alle Positionierer in einem Mehrachssystem: Überschreiten Sie **nicht** die maximal zulässige Last.

HINWEIS

**Hervorstehende Schraubenköpfe!**

Hervorstehende Schraubenköpfe können den V-551 beschädigen.

- Stellen Sie sicher, dass die Schraubenköpfe in den Montagebohrungen vollständig versenkt sind und die Bewegung nicht beeinträchtigen.

HINWEIS

**Zu lange Schrauben!**

Zu tief eingebrachte Schrauben können den unteren Positionierer beschädigen.

- Beachten Sie die Tiefe der Montagebohrungen in der Bewegungsplattform (S. 50) des unteren Positionierers.
- Verwenden Sie nur Schrauben mit der richtigen Länge für die entsprechenden Montagebohrungen.

INFORMATION

Jedes Modell des V-551 kann als unterer oder als oberer Positionierer verwendet werden. Wenn ein V-551.7D als oberer Positionierer verwendet werden soll, ist ein Adapter erforderlich, siehe "Optionales Zubehör" (S. 10).

INFORMATION

Die Montagebohrungen, die für das Befestigen des oberen Positionierers benötigt werden, sind nur bei Verschieben der Bewegungsplattform an das **werkseitig** eingestellte Ende des Stellwegs zugänglich (Ausnahme: Befestigen eines V-551.7D von unten). Wenn Sie den Stellweg des oberen Positionierers durch Versetzen der mechanischen Anschläge ändern wollen (S. 27):

- Befestigen Sie den oberen Positionierer auf dem unteren Positionierer, **bevor** Sie den Stellweg ändern.

5.4.2 XY-System ohne Adapter aufbauen

Das XY-System wird ohne Adapter aufgebaut, wenn als oberer Positionierer ein V-551.2D oder V-551.4D verwendet wird.

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 15).
- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise für den Aufbau eines Mehrachssystems gelesen und verstanden (S. 22).
- ✓ Die verwendeten Positionierer sind vom Controller getrennt.
- ✓ Sie haben den unteren Positionierer ordnungsgemäß auf einer Unterlage befestigt (S. 17).
- ✓ Sie haben den Platzbedarf für eine knickfreie und vorschriftsmäßige Kabelführung berücksichtigt.

Werkzeug und Zubehör

- 4 Schrauben M4x30
- Geeignete Schraubendreher

XY-System ohne Adapter aufbauen

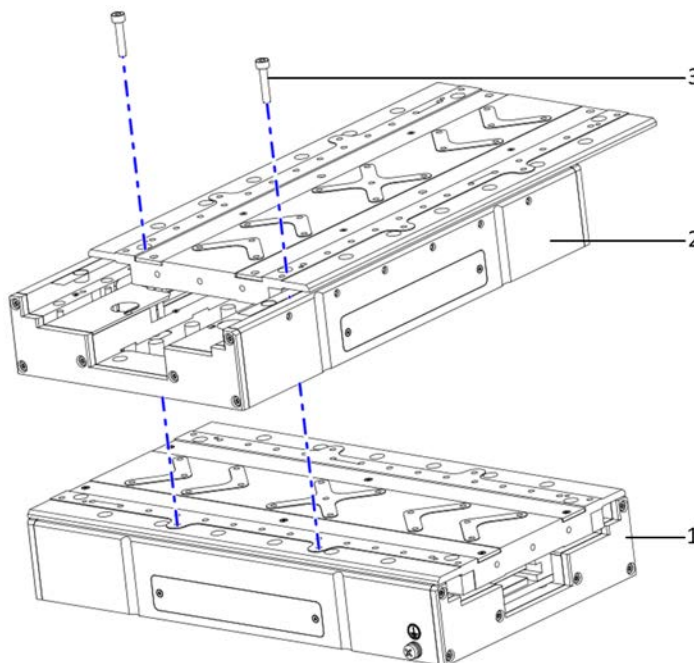


Abbildung 8: Beispiel V-551.4D auf V-551.4D: XY-System aufbauen ohne Adapter

- 1 Unterer Positionierer
- 2 Oberer Positionierer
- 3 2 von 4 Schrauben M4x30

1. Richten Sie den oberen Positionierer so auf dem unteren Positionierer aus, dass sich die entsprechenden Montagebohrungen überdecken.
2. Drehen Sie die Schrauben an allen Montagebohrungen vollständig ein.
 - Verschieben Sie die Bewegungsplattform jeweils bis an das werkseitige Ende des Stellwegs, um die Montagebohrungen zugänglich zu machen.
 - Maximal zulässiges Drehmoment: 2,6 Nm
3. Überprüfen Sie den festen Sitz des oberen Positionierers.

5.4.3 XY-System mit Adapter aufbauen

Das XY-System wird mit einem Adapter aufgebaut, wenn als oberer Positionierer ein V-551.7D verwendet wird.

VORSICHT



Quetschgefahr durch herabstürzende Teile!

Beim Aufbau eines XY-Systems besteht in folgenden Fällen die Gefahr von leichten Verletzungen durch Quetschung aufgrund herabstürzender Teile:

- Befestigen von unten: Vertikales Kippen des XY-Systems um 180°
 - Befestigen von oben: Verschieben der Plattform des oberen Positionierers (Schwerpunktänderung)
- Beachten Sie das Gesamtgewicht des XY-Systems.
- Tragen Sie Sicherheitsschuhe.
- Vermeiden Sie ein Herabstürzen des oberen Positionierers, wenn Sie seine Plattform verschieben.

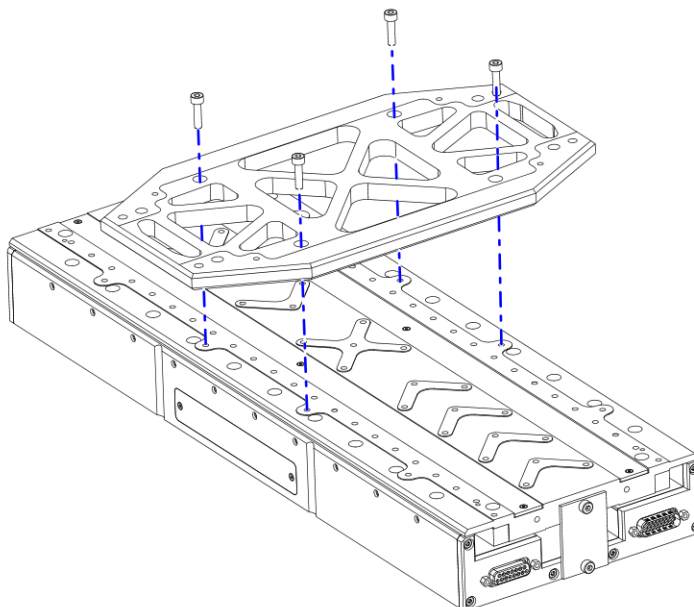
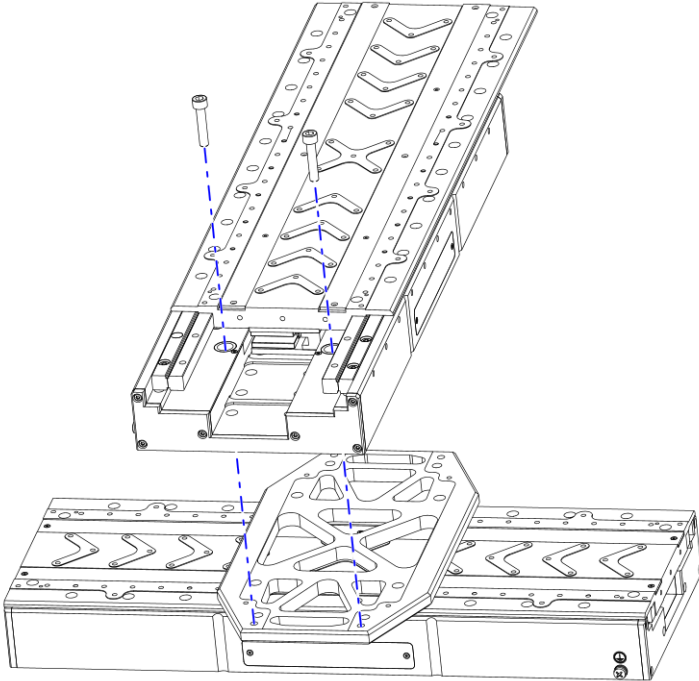
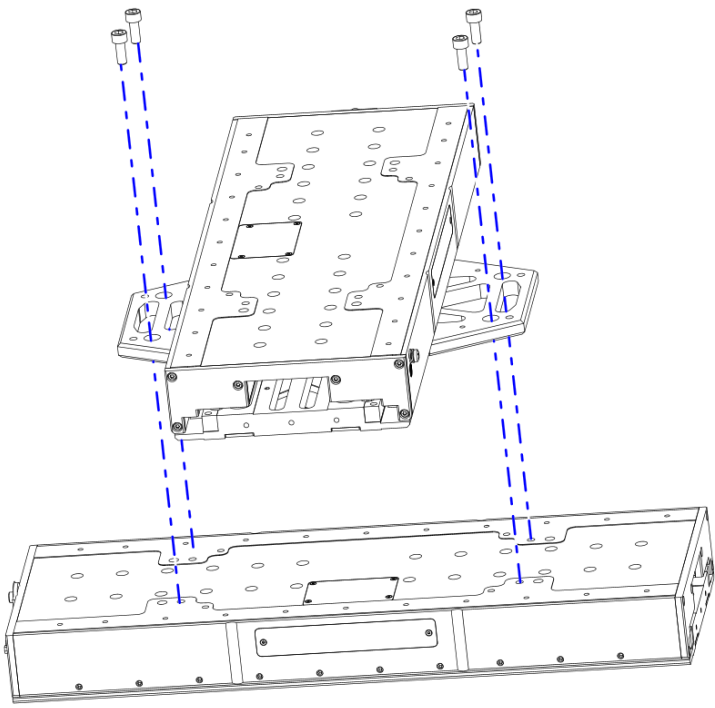


Abbildung 9: Adapter V-551.AP1 mit vier Schrauben M4x10 auf unterem Positionierer (hier V-551.7D) befestigen

Für das Befestigen des oberen Positionierers auf dem Adapter sind folgende Optionen vorgesehen:

Optionen für Befestigen auf Adapter	Montagebohrungen, Details siehe "Abmessungen" (S. 50)
Befestigen von oben mit vier Schrauben M6x30 Die Bewegungsplattform des oberen Positionierers muss jeweils an das Ende des Stellwegs verschoben werden, um die Montagebohrungen zugänglich zu machen.	 Abbildung 10: Montage des V-551.7D mit vier Schrauben M6x30 von oben, hier zwei von vier Schrauben dargestellt

Optionen für Befestigen auf Adapter	Montagebohrungen, Details siehe "Abmessungen" (S. 50)
Befestigen von unten mit vier Schrauben M6x10 Wenn zum Befestigen des oberen Positionierers notwendig, kann das XY-System vorübergehend vertikal um 180° gekippt werden. Der obere Positionierer liegt dann unten, und die Unterseiten der Positionierer und des Adapters zeigen nach oben.	 Abbildung 11: Montage des V-551.7D mit vier Schrauben M6x10 von unten; XY-System hier vertikal um 180° gekippt

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 15).
- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise für den Aufbau eines Mehrachssystems gelesen und verstanden (S. 21).
- ✓ Die verwendeten Positionierer sind vom Controller getrennt.
- ✓ Sie haben den Platzbedarf für eine knickfreie und vorschriftsmäßige Kabelführung berücksichtigt.

Werkzeug und Zubehör

- Adapter V-551.AP1, erhältlich als optionales Zubehör (S. 10)
- Schrauben aus dem Lieferumfang des Adapters:
 - 4 Schrauben M4x10
 - Je nach gewählter Option für das Befestigen des V-551.7D auf dem Adapter: 4 Schrauben M6x30 oder 4 Schrauben M6x10
- Wenn der untere Positionierer noch nicht auf einer Unterlage befestigt wurde: 4 geeignete Schrauben, siehe "V-551 auf Unterlage befestigen" (S. 17)
- Wenn Sie das XY-System vertikal um 180° kippen: Sicherheitsschuhe

XY-System aufbauen mit Adapter

1. Befestigen Sie den Adapter auf dem unteren Positionierer:
 - a) Stellen Sie sicher, dass im Adapter die Senkungen an den vier Bohrungen mit $\varnothing 4,5$ mm nach oben zeigen.
 - b) Richten Sie den Adapter wie in der Abbildung oben auf dem unteren Positionierer aus.
 - c) Befestigen Sie den Adapter mit vier Schrauben M4x10, maximal zulässiges Drehmoment: 2,6 Nm.
 - d) Überprüfen Sie den festen Sitz des Adapters.
2. Befestigen Sie den oberen Positionierer auf dem Adapter:
 - a) Beim Befestigen von unten: Wenn notwendig, kippen Sie den oberen Positionierer und den unteren Positionierer, auf dem der Adapter befestigt ist, vertikal um 180°.
 - b) Richten Sie den oberen Positionierer und den Adapter so zueinander aus, dass sich die entsprechenden Montagebohrungen überdecken.
 - c) Drehen Sie die vier Schrauben M6 vollständig ein, Optionen siehe oben. Beim Befestigen von oben: Verschieben Sie die Bewegungsplattform jeweils an das werkseitige Ende des Stellwegs, um die Montagebohrungen zugänglich zu machen. Maximal zulässiges Drehmoment: 8,8 Nm.
 - d) Überprüfen Sie den festen Sitz des oberen Positionierers.
3. Wenn der untere Positionierer noch nicht auf einer Unterlage befestigt ist:
Wenn Sie das XY-System vertikal um 180° gekippt haben:
 - a) Beachten Sie das Gesamtgewicht des XY-Systems und tragen Sie Sicherheitsschuhe.
 - b) Bringen Sie die Transportsicherungen an beiden Positionierern an (S. 41).
 - c) Kippen Sie das XY-System erneut vertikal um 180°, so dass die Bewegungsplattform des oberen Positionierers wieder nach oben zeigt.
 - d) Entfernen Sie die Transportsicherungen von beiden Positionierern (S. 13).
 - Folgen Sie der Anleitung in "V-551 auf Unterlage befestigen" (S. 17).

5.5 Optional: Stellweg ändern

Der Stellweg des V-551 kann durch Versetzen der integrierten mechanischen Anschläge geändert werden.

HINWEIS**Fehlerhaftes Versetzen der mechanischen Anschläge!**

Das fehlerhafte Versetzen der mechanischen Anschläge beschädigt den V-551.

- Lassen Sie keine Schrauben oder andere Fremdkörper in das Innere des V-551 fallen.
- Stellen Sie nach dem Versetzen der mechanischen Anschläge sicher, dass die beiden einstellbaren Teile vorhanden und ordnungsgemäß befestigt sind.
- Bringen Sie nach dem Versetzen der mechanischen Anschläge die Abdeckblende wieder an.

INFORMATION

Werkseitig sind die mechanischen Anschläge für den Stellweg gemäß der Spezifikationen (S. 47) eingestellt. Durch Versetzen der mechanischen Anschläge wird der werkseitig eingestellte Stellweg verringert.

Die Montagebohrungen für das Befestigen des V-551 von oben sind nur mit der werkseitigen Einstellung des Stellwegs zugänglich.

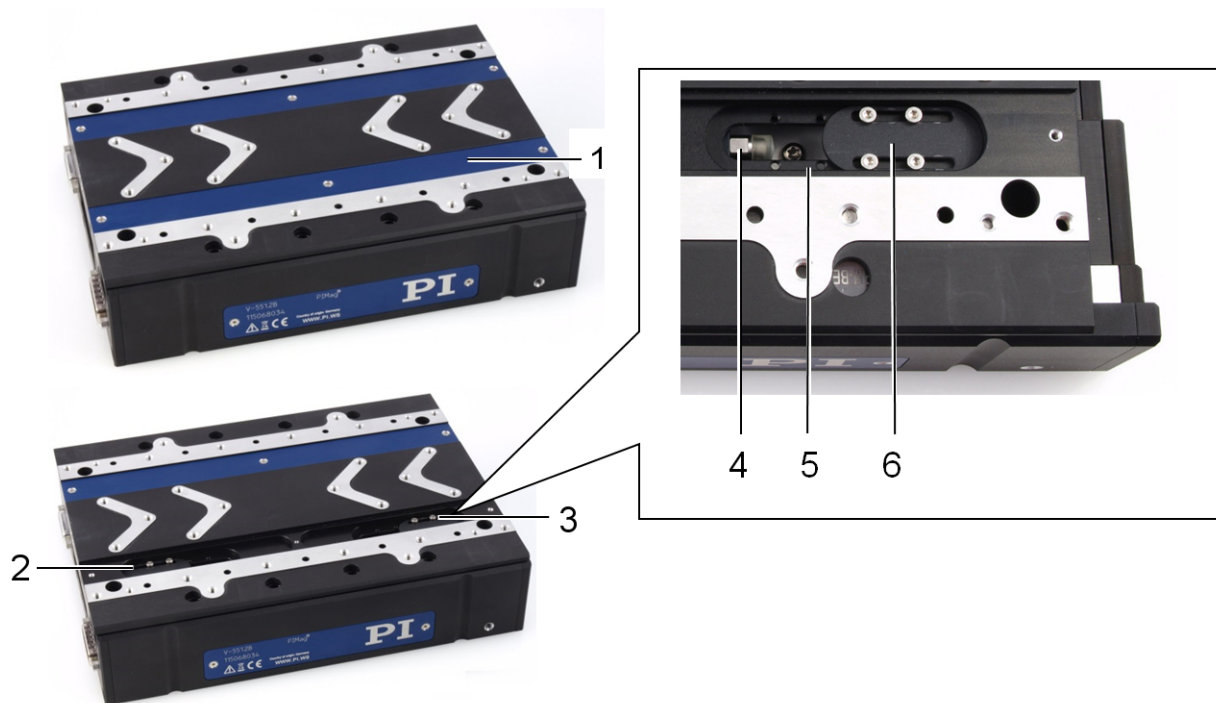


Abbildung 12: Mechanische Anschläge des V-551, Übersicht und Detailansicht eines Anschlags

- 1 Abdeckblende für die mechanischen Anschläge (auf der Seite, die zum Typenschild zeigt)

Nach Entfernen der Abdeckblende zugänglich:

- 2 Mechanischer Anschlag zur Begrenzung des Stellwegs in positiver Bewegungsrichtung
 3 Mechanischer Anschlag zur Begrenzung des Stellwegs in negativer Bewegungsrichtung
 4 Detail: Feststehender Puffer des mechanischen Anschlags
 5 Detail: Aussparung mit acht Bohrungen M2
 6 Detail: Einstellbarer Teil des mechanischen Anschlags, mit zwei Langlochbohrungen zur Feinausrichtung

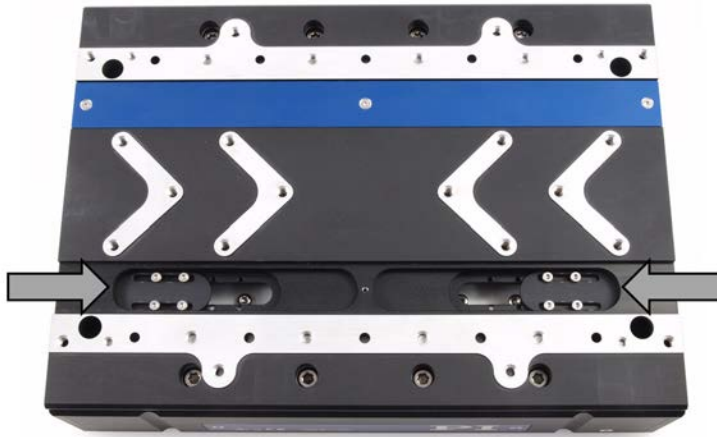


Abbildung 13: Werkseitige Einstellung der mechanischen Anschläge des V-551: Der äußere Rand der einstellbaren Teile berührt jeweils den Rand der Aussparung in der Bewegungsplattform, siehe Pfeile.

INFORMATION

Wenn Sie während der Stellwegänderung die Einstellung der mechanischen Anschläge überprüfen wollen:

1. Schließen Sie den V-551 über das Sensorkabel am Controller an (S. 33).
2. Nehmen Sie den Controller in Betrieb und stellen Sie die Kommunikation zwischen Controller und PC her, siehe die Dokumentation des Controllers.
3. Lesen Sie in der verwendeten PC-Software die aktuelle Position der Achse des V-551 aus, siehe die Dokumentation des Controllers und/oder der PC-Software.

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 15).
- ✓ Sie haben den Positionierer ordnungsgemäß auf einer Unterlage oder auf einem V-551 befestigt (S. 17).
- ✓ Der Antrieb des V-551 ist deaktiviert. Optionen:
 - Das Motorkabel ist **nicht** am V-551 angeschlossen.
 - Bei Betrieb mit dem Controller C-891: Der Antrieb ist mit dem Befehl **EAX** ausgeschaltet.
- ✓ Sie kennen den erforderlichen Stellweg für eine kollisionsfreie Anwendung.

Werkzeug und Zubehör

- Torxschraubendreher TX6

Stellweg ändern

1. Entfernen Sie die Abdeckblende der mechanischen Anschläge:

- a) Lösen Sie die drei Schrauben M2.
 - b) Entfernen Sie vorsichtig die Schrauben und legen Sie sie in ausreichender Entfernung ab (Mindestabstand zur Unterseite der Bewegungsplattform: 10 cm).
 - c) Ziehen Sie die Abdeckblende nach oben von der Bewegungsplattform ab.
2. Versetzen Sie einen mechanischen Anschlag:
- a) Lösen Sie die vier Schrauben M2 am einstellbaren Teil des Anschlags.



Beispiel:

- b) Entfernen Sie vorsichtig die Schrauben und legen Sie sie in ausreichender Entfernung ab (Mindestabstand zur Unterseite der Bewegungsplattform: 10 cm).



Beispiel:

- c) Grobausrichtung: Verschieben Sie den einstellbaren Teil des Anschlags so, dass er über vier der acht Bohrungen M2 befestigt werden kann.
- d) Setzen Sie die vier Schrauben M2 in die passenden Bohrungen ein, aber ziehen Sie sie noch nicht ganz fest.



Beispiel:

- e) Feinausrichtung: Verschieben Sie den einstellbaren Teil des Anschlags entlang der Langlochbohrungen, bis der gewünschte Stellweg erreicht wird.



Beispiel:

- f) Ziehen Sie die vier Schrauben mit einem maximalen Drehmoment von 0,3 Nm fest.
 - g) Überprüfen Sie den festen Sitz des einstellbaren Teils.
3. Wenn erforderlich, versetzen Sie den zweiten mechanischen Anschlag entsprechend der Anleitung in Schritt 2.
4. Passen Sie am Controller die Parameter für die Verfahrbereichsgrenzen der Achse ("soft limits") an den geänderten Stellweg an, siehe Dokumentation des Controllers.

5.6 Last am V-551 befestigen

HINWEIS

**Unzulässig hohe Kräfte und Momente!**

Unzulässig hohe Kräfte und Momente, die an der Bewegungsplattform angreifen, können den V-551 beschädigen.

- Beachten Sie hinsichtlich Masse und Befestigungsart der Last die maximal zulässigen Kräfte gemäß den Spezifikationen (S. 47).
- Vermeiden Sie Kippmomente an der Bewegungsplattform.

HINWEIS

**Zu lange Schrauben!**

Zu tief eingebrachte Schrauben beschädigen den V-551.

- Beachten Sie die maximale Einschraubtiefe für die Montagebohrungen (S. 50).
- Verwenden Sie nur Schrauben mit der richtigen Länge für die entsprechenden Bohrungen.

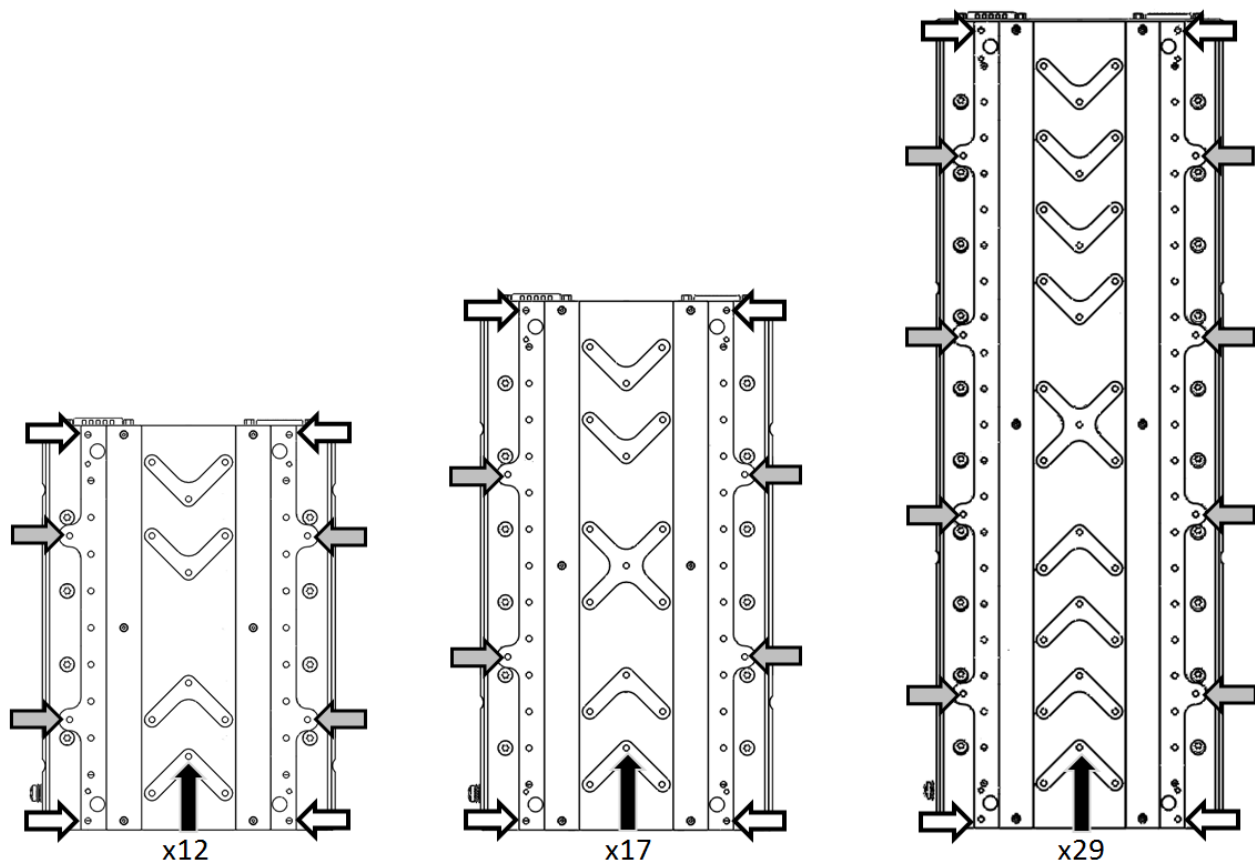


Abbildung 14: Montagebohrungen zum Befestigen der Last; von links: V-551.2D, V-551.4D, V-551.7D

Die Pfeile kennzeichnen folgende Montagebohrungen in der Bewegungsplattform des V-551:

Weißer Pfeile:	Gewindebohrungen M4, Tiefe 5,5 mm
Graue Pfeile:	Gewindebohrungen M4, Tiefe 4,5 mm
Schwarze Pfeile:	Gewindebohrungen M4, Tiefe 8 mm

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 15).
- ✓ Sie haben den Positionierer ordnungsgemäß auf einer Unterlage (S. 16) oder auf einem V-551 befestigt (S. 21).
- ✓ Der V-551 ist **nicht** mit dem Controller verbunden.
- ✓ Sie haben die Last so vorbereitet, dass sie auf der Bewegungsplattform befestigt werden kann (für die erforderliche Lage und Tiefe der Bohrungen zur Aufnahme von Schrauben siehe "Abmessungen" (S. 50)):
 - Der Abstand zwischen dem Schwerpunkt der Last und dem Zentrum der Bewegungsplattform ist in alle Richtungen möglichst gering.
 - Für das Befestigen der Last auf der Bewegungsplattform sind mindestens drei Punkte vorgesehen.

Werkzeug und Zubehör

- Vier M4 Schrauben von geeigneter Länge (S. 50)
- Geeignetes Werkzeug zur Befestigung der Schrauben

Last am V-551 befestigen

1. Richten Sie die Last so auf dem V-551 aus, dass sich die Montagebohrungen in Last und Bewegungsplattform überdecken.
2. Befestigen Sie die Last mit den Schrauben an den Montagebohrungen:
 - Maximal zulässiges Drehmoment für Schrauben M4: 2,6 Ncm
3. Überprüfen Sie den festen Sitz der Last.

5.7 Motorkabel und Sensorkabel an V-551 anschließen

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 15).
- ✓ Motorkabel und Sensorkabel sind **nicht** am Controller angeschlossen.

Werkzeug und Zubehör

- Motorkabel HD D-Sub 26 (m/w)
- Sensorkabel D-Sub15 (m/w)
- Geeigneter Controller

Motorkabel und Sensorkabel an V-551 anschließen

1. Schließen Sie die Kabel an:
 - Schließen Sie die Kupplung des Motorkabels an den Einbaustecker HD D-Sub 26-pol. (m) des V-551 an.
 - Schließen Sie den Stecker des Sensorkabels an die Buchse D-Sub 15-pol. (f) des V-551 an.
2. Sichern Sie die Kupplung und den Stecker mit den integrierten Schrauben gegen unbeabsichtigtes Abziehen vom V-551.

6 Inbetriebnahme und Betrieb

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb	35
V-551 mit Controller C-891 in Betrieb nehmen	38

6.1 Allgemeine Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb

Die Inbetriebnahme des V-551 erfolgt mit dem PIMag® Motion Controller C-891 von PI.

VORSICHT



Quetschgefahr durch bewegte Teile!

Zwischen den bewegten Teilen des Positionierers oder der Last und einem feststehenden Teil oder Hindernis besteht die Gefahr von leichten Verletzungen durch Quetschung.

- Halten Sie Gliedmaßen durch schützende Konstruktionen von Bereichen fern, in denen sie von bewegten Teilen erfasst werden können.
- Halten Sie bei der Installation schützender Konstruktionen die Sicherheitsabstände nach DIN EN ISO 13857 ein.

HINWEIS



Schäden durch Kollisionen!

Kollisionen können den Positionierer, die zu bewegende Last und die Umgebung beschädigen.

- Stellen Sie sicher, dass im Bewegungsbereich des Positionierers keine Kollisionen zwischen Positionierer, zu bewegender Last und Umgebung möglich sind.
- Platzieren Sie keine Gegenstände in Bereichen, in denen sie von bewegten Teilen erfasst werden können.
- Halten Sie bei einer Fehlfunktion des Controllers die Bewegung sofort an.
- Wenn möglich, passen Sie die Stellwegsgrenzen in der zur Bewegungskommandierung verwendeten Software an Ihr mechanisches System an.

HINWEIS



Schäden durch nicht entfernte Transportsicherung!

Wenn die Transportsicherung (S. 13) des Positionierers nicht entfernt wurde und eine Bewegung kommandiert wird, können Schäden am Positionierer entstehen.

- Entfernen Sie die Transportsicherung, bevor Sie das System aus Positionierer und Controller in Betrieb nehmen.

HINWEIS**Schäden durch fehlerhafte oder unvollständige Installation!**

Der V-551 kann hohe Kräfte und Beschleunigungen entwickeln. Wenn der V-551 fehlerhaft oder unvollständig installiert wurde, können während des Betriebs Schäden am V-551, der Last und der Umgebung entstehen.

- Nehmen Sie das System nur in Betrieb, wenn der V-551 und die Last korrekt befestigt wurden, siehe "Installation" (S. 15).

HINWEIS**Anziehen magnetisierbarer Gegenstände!**

Die Magneten an der Unterseite der Bewegungsplattform des V-551 können magnetisierbare Gegenstände anziehen, wie z. B. lose Schrauben. Angezogene Gegenstände können den V-551 beschädigen.

- Stellen Sie sicher, dass sich in einem Umkreis von mindestens 10 cm um den Bewegungsbereich der Plattform des V-551 keine beweglichen magnetisierbaren Gegenstände befinden.

HINWEIS**Beschädigung magnetisch empfindlicher Gegenstände!**

Die Magneten an der Unterseite der Bewegungsplattform des V-551 können magnetisch empfindliche Gegenstände wie z. B. magnetische Datenträger und elektronische Geräte beschädigen.

- Stellen Sie sicher, dass sich in einem Umkreis von mindestens 10 cm um den Bewegungsbereich der Plattform des V-551 keine magnetisch empfindlichen Gegenstände befinden.

HINWEIS**Erwärmung des V-551 während des Betriebs!**

Die während des Betriebs des V-551 abgegebene Wärme kann Ihre Anwendung beeinträchtigen.

- Sorgen Sie für ausreichende Belüftung am Aufstellungsort.
- Stellen Sie sicher, dass der effektive Nennstrom und der Spitzenstrom die zulässigen Werte **nicht** überschreiten (S. 47).

HINWEIS**Ungewollte Positionsänderung durch fehlende Selbsthemmung!**

Der Antrieb des V-551 hat keine Selbsthemmung. Der V-551 kann sich deshalb in folgenden Fällen ungewollt bewegen:

- Ausschalten des Controllers
 - Neustart des Controllers
 - Ausschalten des Servomodus für die Achse
 - Ausschalten des Antriebs für die Achse
 - Sicherheitsabschaltung durch den Controller wegen Übertemperatur oder Überstrom
- Ungewollte Positionsänderungen können den Positionierer, die zu bewegendende Last und die Umgebung beschädigen.
- Betreiben Sie den V-551 nur mit horizontal ausgerichteter Bewegungsachse.
 - Wenn Sie den V-551 mit vertikal ausgerichteter Bewegungsachse betreiben wollen: Bringen Sie einen geeigneten Schwerkraftausgleich an (**nicht** im Lieferumfang). Kontaktieren Sie unseren Kundendienst (S. 45) für Details zum Schwerkraftausgleich.
 - Stellen Sie vor dem Ausschalten oder Neustart des Controllers durch geeignete Maßnahmen sicher, dass keine ungewollten Positionsänderungen der Bewegungsplattform möglich sind.

HINWEIS**Zu hohe oder falsch angeschlossene Betriebsspannung!**

Zu hohe oder falsch angeschlossene Betriebsspannung kann Schäden am V-551 verursachen.

- Überschreiten Sie **nicht** den Betriebsspannungsbereich (S. 49), für den der V-551 spezifiziert ist.
- Betreiben Sie den V-551 nur, wenn die Betriebsspannung ordnungsgemäß angeschlossen ist; siehe "Pinbelegung" (S. 62).

HINWEIS**Unbeabsichtigte Bewegungen!**

Der V-551 kann beim Anschließen an den Controller unbeabsichtigte Bewegungen ausführen. Fehlerhafte Software und fehlerhafte Bedienung der Software können ebenfalls unbeabsichtigte Bewegungen verursachen.

- Platzieren Sie keine Gegenstände in Bereichen, in denen sie von bewegten Teilen erfasst werden können.
- Prüfen Sie vor dem Anschließen des V-551, ob im Controller ein Makro als Startup-Makro festgelegt ist, und heben Sie die Auswahl des Startup-Makros gegebenenfalls auf.

HINWEIS**Schäden durch hohe Geschwindigkeit und bei Fahren mit maximaler Kraft in den mechanischen Anschlag!**

Hohe Geschwindigkeiten und Fahren mit maximaler Kraft in den mechanischen Anschlag können Schäden, starke Hitzeentwicklung oder erheblichen Verschleiß an der Mechanik verursachen.

- Halten Sie bei einer Fehlfunktion des Controllers die Bewegung sofort an.
- Stellen Sie sicher, dass das Ende des Stellwegs mit geringer Geschwindigkeit angefahren wird.
- Stellen Sie das Steuersignal so ein, dass das bewegte Teil am Ende des Stellwegs weder abrupt stoppt noch weiterzulaufen versucht.
- Bestimmen Sie die Maximalgeschwindigkeit für Ihre Anwendung.
- Stellen Sie am Controller die Verfahrbereichsgrenzen ("soft limits") für den geregelten Betrieb passend ein.

HINWEIS**Beschädigung des V-551 und der Last durch Schwingungen**

Die optimalen Werte der Regelparameter des Controllers hängen von der Anwendung und der bewegten Masse ab. Ungeeignete Einstellungen der Regelparameter des Controllers können den V-551 zum Schwingen bringen. Schwingungen können den V-551 und/oder die auf ihm angebrachte Last beschädigen.

- Wenn der V-551 schwingt (ungewöhnliches Laufgeräusch), schalten Sie am Controller den Servomodus für die Achse sofort aus oder schalten Sie den Controller aus.
- Schalten Sie am Controller den Servomodus für die Achse erst wieder ein, nachdem Sie die Einstellungen der Regelparameter geändert haben; siehe Handbuch des Controllers.

INFORMATION

Der Controller C-891 und der V-551 werden als vorkonfiguriertes System ausgeliefert.

- Wenn auf den Etiketten von Controller und/oder V-551 eine Zuordnung der Anschlüsse angegeben ist, halten Sie diese Zuordnung beim Anschließen des V-551 ein.

6.2 V-551 mit Controller C-891 in Betrieb nehmen**INFORMATION**

Nach dem Einschalten des Motors muss eine Referenzfahrt durchgeführt werden durch Senden des FRF-Befehls.

PIMikroMove bietet für diesen Zweck den Schritt **Start up axes** (zu öffnen im Hauptfenster von PIMikroMove über den Menüpunkt **C-891 > Start up axes...**)

Nur wenn die Referenzfahrt erfolgreich durchgeführt wurde, kann der Servomodus für die Achse aktiviert werden.

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb gelesen und verstanden (S. 35).
- ✓ Sie haben den Positionierer ordnungsgemäß installiert (S. 15).
- ✓ Sie haben das Benutzerhandbuch des Controllers gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben das Handbuch der PC-Software gelesen und verstanden.
- ✓ Der Controller und die benötigte PC-Software sind installiert. Alle Anschlüsse am Controller sind eingerichtet (siehe Benutzerhandbuch des Controllers; Anschluss des V-551 erfolgt über Motorkabel und Sensorkabel).

V-551 mit Controller C-891 in Betrieb nehmen

- Nehmen Sie den Positionierer in Betrieb (siehe Benutzerhandbuch des Controllers).

7 Wartung

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zur Wartung	41
V-551 für den Transport vorbereiten	41
V-551 reinigen.....	41

7.1 Allgemeine Hinweise zur Wartung

Der V-551 ist wartungsfrei.

7.2 V-551 für den Transport vorbereiten

HINWEIS



Mechanische Überlastung durch falsche Handhabung!

Unzulässige mechanische Belastung des V-551 durch Transport ohne Transportsicherung kann zu Schäden an der Bewegungsplattform des V-551 sowie zu Genauigkeitsverlusten führen.

- Versenden Sie den V-551 nur in der Originalverpackung und mit installierter Transportsicherung.

Werkzeug und Zubehör

- Transportsicherung (S. 8)
- Sechskant-Winkelschraubendreher SW 3

V-551 für den Transport vorbereiten

- Befestigen Sie die Transportsicherung mit 2 Schrauben M4 an Grundkörper und Bewegungsplattform (S. 8).

7.3 V-551 reinigen

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben den Positionierer vom Controller getrennt.

Positionierer reinigen

- Wenn notwendig, reinigen Sie die Oberflächen des Positionierers mit einem Tuch, das leicht mit einem milden Reinigungs- oder Desinfektionsmittel angefeuchtet wurde.

8 Störungsbehebung

Störung	Mögliche Ursachen	Behebung
Zielposition wird zu langsam oder mit Überschwingen angefahren	- Regelparameter sind nicht optimal eingestellt - Große Änderungen der Last oder der Ausrichtung des V-551 - Unpassend eingestellte Geschwindigkeit / Beschleunigung	- Schalten Sie die Servoregelung oder den Controller unverzüglich aus. - Prüfen Sie, ob die Einstellungen der Regelparameter der gewählten Regelungsart entsprechen, siehe Benutzerhandbuch des Controllers. - Wenn nötig, korrigieren Sie die Einstellungen der Regelparameter.
Zielposition wird nicht stabil gehalten		
Unkontrollierte Schwingungen des V-551		
Erhöhter Verschleiß	- Verspannter Grundkörper - Zu hohe Querkräfte an Bewegungsplattform - Zu hohe Geschwindigkeit - Fahren mit maximaler Kraft in den mechanischen Anschlag	- Montieren Sie den V-551 auf einer ebenen Grundfläche. Die empfohlene Ebenheit der Grundfläche beträgt $\leq 20 \mu\text{m}$. - Vermeiden Sie Querkräfte an der Bewegungsplattform des V-551. - Stellen Sie sicher, dass das Ende des Stellwegs mit geringer Geschwindigkeit und geringer Kraft angefahren wird.
Verringerte Genauigkeit		
Keine oder eingeschränkte Bewegung	- Zu hohe Last - Zu hohe Gegenkräfte in Bewegungsrichtung	Verringern Sie die Last und/oder Gegenkräfte in Bewegungsrichtung.
	Transportsicherung wurde nicht entfernt	Entfernen Sie die Transportsicherung (S. 13).
	Fehlerhaftes Versetzen der mechanischen Anschläge	- Prüfen Sie, ob die einstellbaren Teile der mechanischen Anschläge korrekt befestigt sind (S. 27). - Kontaktieren Sie unseren Kundendienst (S. 45).
	Bei Betrieb mit Controller C-891: Überhitzungsschutz wurde aktiviert.	- Warten Sie einige Minuten, bis der Positionierer abgekühlt ist. - Stellen Sie die Betriebsbereitschaft des Systems wieder her, siehe Dokumentation des Controllers.

Störung	Mögliche Ursachen	Behebung
	▪ Bei Betrieb mit Controller C-891: Überstromschutz wurde aktiviert.	➤ Stellen Sie die Betriebsbereitschaft des Systems wieder her, siehe Dokumentation des Controllers. ➤ Reduzieren Sie die Beschleunigung und/oder Geschwindigkeit in der Anwendung, siehe Dokumentation des Controllers.

Wenn die Störung Ihres Systems nicht in der Tabelle angeführt ist oder wenn sie nicht wie beschrieben behoben werden kann, kontaktieren Sie unseren Kundendienst (S. 45).

9 Kundendienst

Wenden Sie sich bei Fragen und Bestellungen an Ihre PI-Vertretung oder schreiben Sie uns eine E-Mail (service@pi.de).

- Geben Sie bei Fragen zu Ihrem System folgende Systeminformationen an:
 - Produkt- und Seriennummern von allen Produkten im System
 - Firmwareversion des Controllers (sofern vorhanden)
 - Version des Treibers oder der Software (sofern vorhanden)
 - PC-Betriebssystem (sofern vorhanden)
- Wenn möglich: Fertigen Sie Fotografien oder Videoaufnahmen Ihres Systems an, die Sie unserem Kundendienst auf Anfrage senden können.

Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 2) bereit.

10 Technische Daten

In diesem Kapitel

Spezifikationen.....	47
Abmessungen.....	50
Pinbelegung	62

10.1 Spezifikationen

10.1.1 Datentabelle

Bewegung und Positionieren	V-551.2x	V-551.4x	V-551.7x	Einheit	Toleranz
Aktive Achsen	X	X	X		
Stellweg	60	130	230	mm	
Neigen	±50	±100	±100	μrad	typ.
Gieren	±50	±50	±50	μrad	typ.
Geradheit	±1	±1	±2	μm	typ.
Ebenheit	±2	±2	±2	μm	typ.
Geschwindigkeit	0,2 ⁽¹⁾	0,2 ⁽¹⁾	0,2 ⁽¹⁾	m/s	max.

Mechanische Eigenschaften	V-551.2x	V-551.4x	V-551.7x	Einheit	Toleranz
Belastbarkeit in Z	150	150	150	N	max.
Belastbarkeit in Y	50	50	50	N	max.
Bewegte Masse	2,2	2,7	4,9	kg	
Gesamtmasse	4,2	5,5	9,7	kg	
Linearführung	Kreuzrollenlager mit Käfig-Zwangsführung				

Antriebseigenschaften	V-551	Einheit	Toleranz
Antriebstyp	Linearmotor, eisenlos, 3-phasig		
Zwischenkreisspannung	48 ⁽²⁾	VDC	max.
Spitzenkraft	180	N	typ.
Nennkraft	27	N	typ.
Spitzenstrom, effektiv	10	A	typ.
Nennstrom, effektiv	1,5	A	typ.

Antriebs Eigenschaften	V-551	Einheit	Toleranz
Kraftkonstante, effektiv	18	N/A	typ.
Widerstand pro Phase	3,15	Ω	typ.
Induktivität pro Phase	0,9	mH	typ.
Gegen-EMK Phase-Phase	16	V·s/m	max.
Polteilung N-N	30	mm	

Encoderoptionen	V-551.xD	Einheit
Integrierter Sensor	Inkrementeller Linearencoder PIONe	
Sensorsignal	Sin/cos, 1 V Spitze-Spitze, 2 μ m Signalperiode	
Sensorauflösung	0,2 ⁽³⁾	nm
Kleinste Schrittweite	0,5 ⁽⁴⁾	nm
Unidirektionale Wiederholgenauigkeit	0,02	μ m
Bidirektionale Wiederholgenauigkeit	$\pm 0,05$	μ m
Stellwegbegrenzung	Hall-Effekt-Endschalter, Schließer, 5 V, TTL	
Referenzschalter	Optisch, richtungserkennend (Referenzflankenspur), 5 V, TTL	
Referenzschalter Wiederholgenauigkeit	<1	μ m

Anschlüsse und Umgebung	V-551
Betriebstemperaturbereich	10 °C bis 50 °C
Luftfeuchtigkeit	20 – 90% rel., nicht kondensierend
Material	Aluminium, schwarz eloxiert
Motoranschluss	HD D-Sub 26 (m)
Sensoranschluss	D-Sub 15 (f)

⁽¹⁾ Mit C-891

⁽²⁾ 24 VDC mit C-891 und 24V-Netzteil

⁽³⁾ interpoliert

⁽⁴⁾ Mit ACS NanoPWM

10.1.2 Bemessungsdaten

Der V-551 ist für folgende Betriebsgrößen ausgelegt:

Maximale Betriebsspannung	Maximale Betriebsfrequenz	Maximale Leistungsaufnahme
		
48 V	— — —	650 W

10.1.3 Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen

Folgende Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen sind für den V-551 zu beachten:

Einsatzbereich	Nur zur Verwendung in Innenräumen
Maximale Höhe	2000 m
Luftdruck	1100 hPa bis 795 hPa (entspricht etwa 825 Torr bis 596 Torr)
Relative Luftfeuchte	Höchste relative Luftfeuchte 80 % für Temperaturen bis 31 °C Linear abnehmend bis 50 % relativer Luftfeuchte bei 40 °C
Lagertemperatur	-20 °C bis 60 °C
Transporttemperatur	-20 °C bis 60 °C
Überspannungskategorie	II
Schutzklasse	I
Verschmutzungsgrad	1
Schutzart gemäß IEC 60529	IP20

10.1.4 Referenzschalter-Spezifikationen

Typ	Optischer Sensor
Versorgungsspannung	+5 V/Masse
Signalausgang	TTL-Pegel

10.1.5 Endschalter-Spezifikationen

Typ	Magnetischer (Hall-Effekt) Sensor
Versorgungsspannung	+5 V / Masse
Signalausgang	TTL-Pegel
Signallogik	Beim Überfahren des Endschalters ändert sich der Signalpegel. Die Signallogik ist low-aktiv. Das heißt: ▪ Ordnungsgemäßer Betrieb des Motors: high (+5 V) ▪ Endschalter erreicht: low (0 V)

10.2 Abmessungen

10.2.1 V-551.2D

Abmessungen in mm

Bewegungsplattform in Referenzposition.

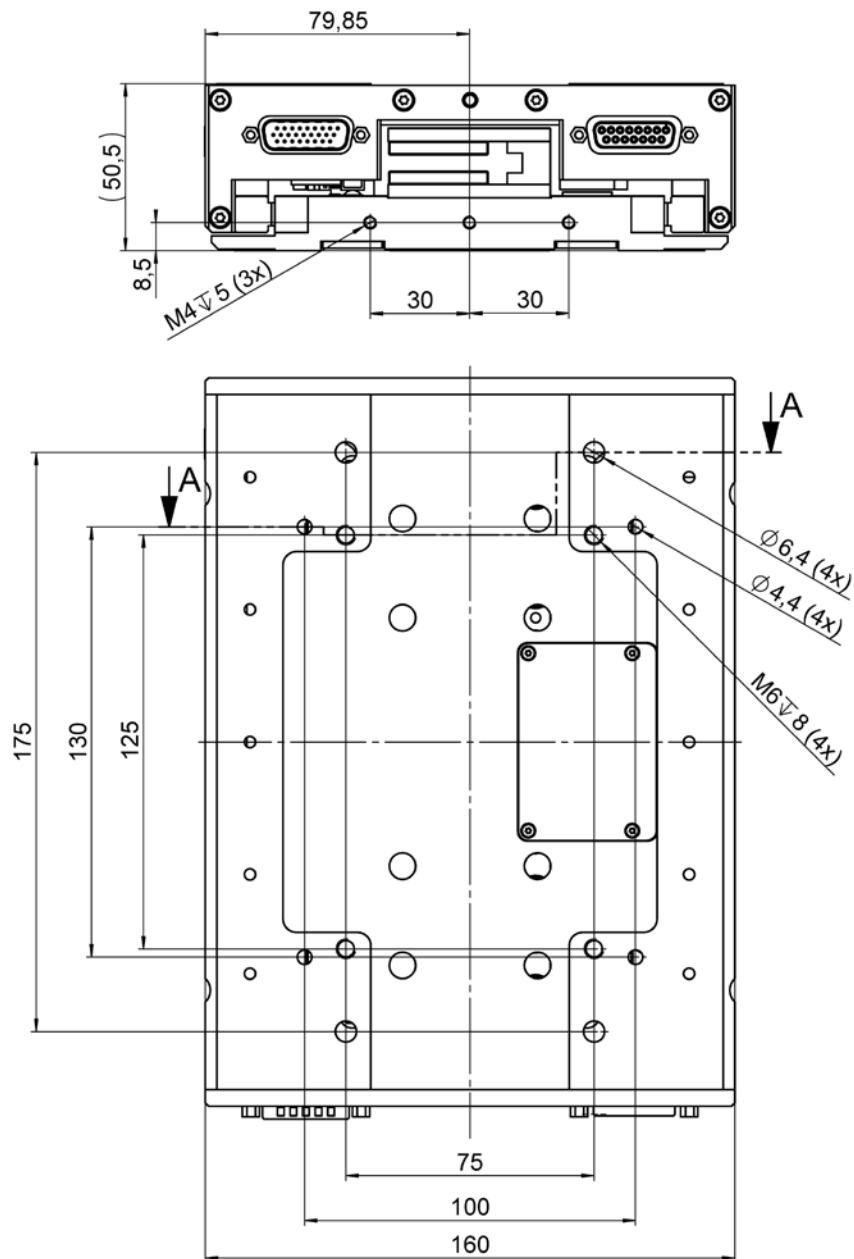


Abbildung 15: Abmessungen des V-551.2D: Seitenansicht und Unterseite

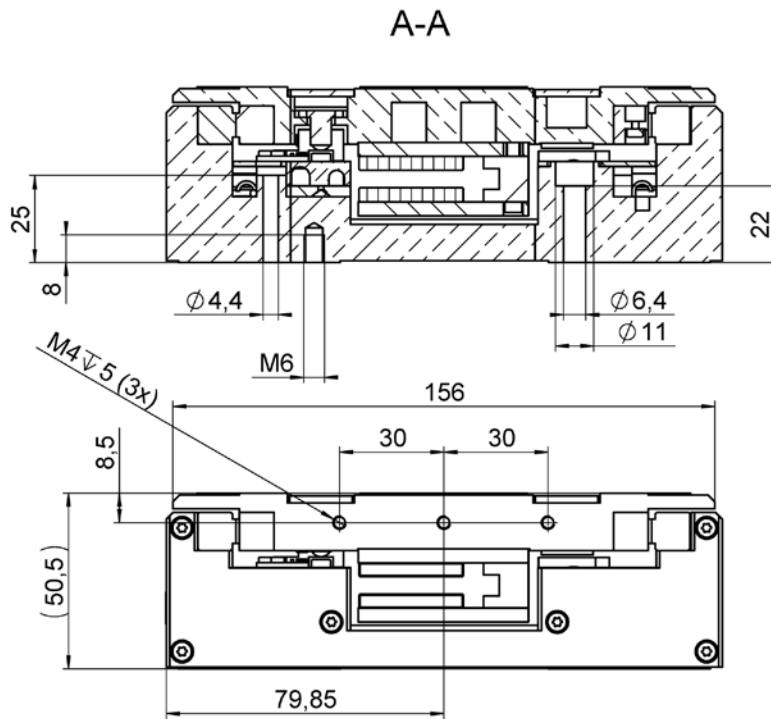


Abbildung 16: Abmessungen des V-551.2D: Schnitt A und Seitenansicht

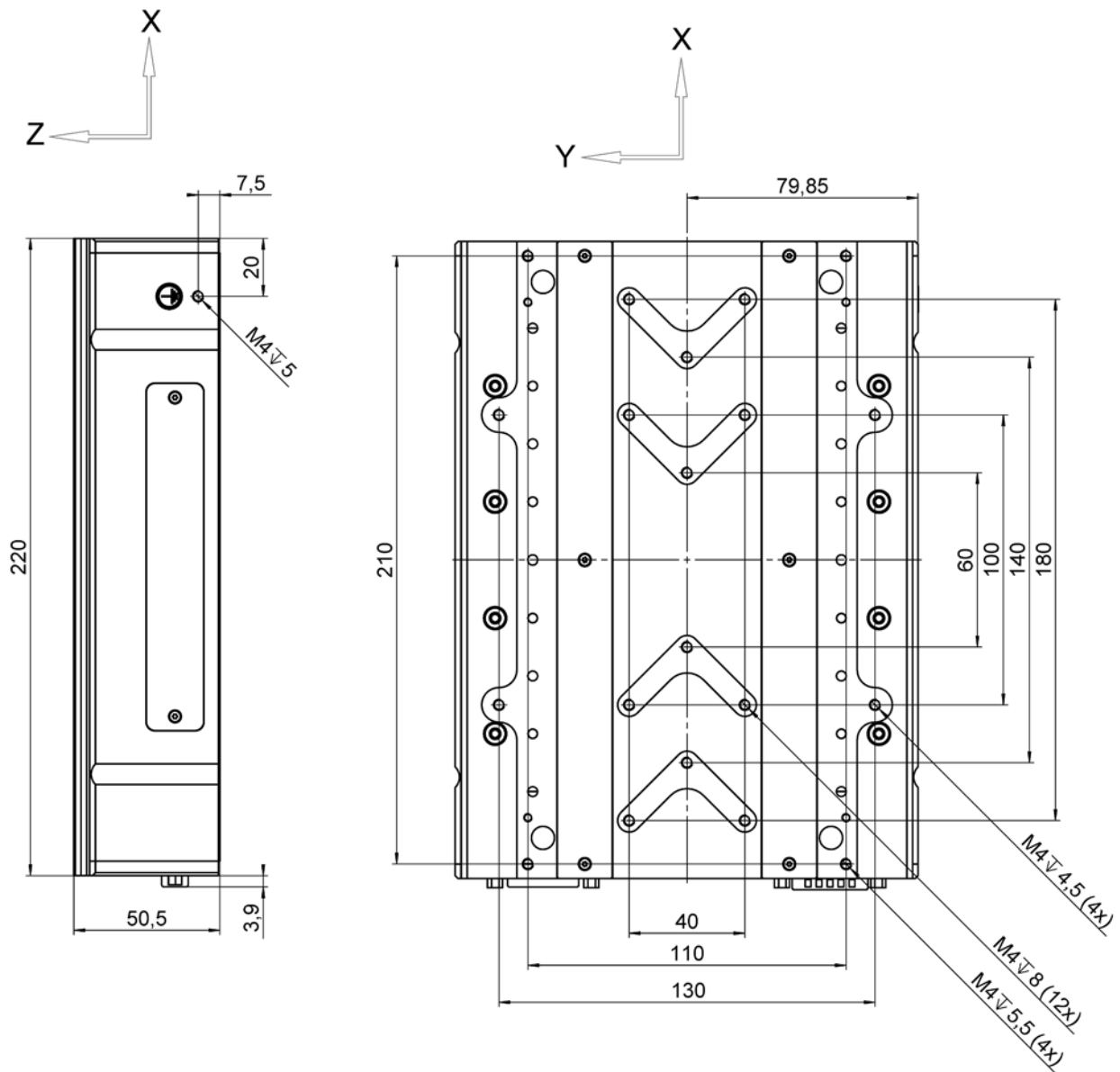


Abbildung 17: Abmessungen des V-551.2D: Seitenansicht und Draufsicht

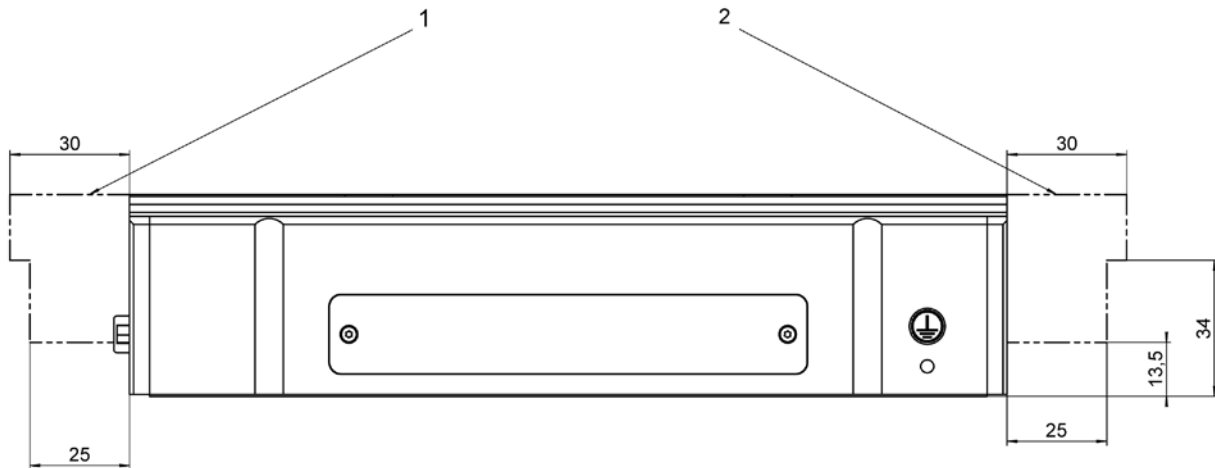


Abbildung 18: Positionierer in Referenzposition (mit durchgezogener Linie dargestellt)

Die strich-punktierte Linie zeigt die maximal ausgefahrene Bewegungsplattform

- 1 Maximale Auslenkung der Plattform am negativen Stellwegende
- 2 Maximale Auslenkung der Plattform am positiven Stellwegende

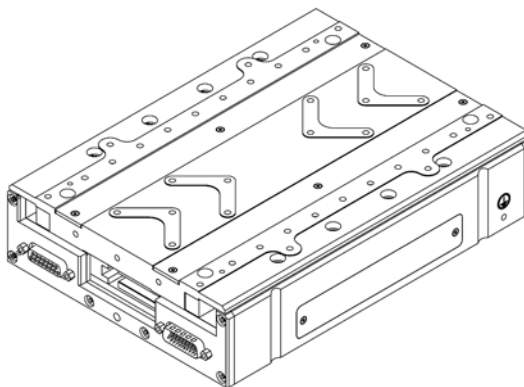


Abbildung 19: V-551.2D

10.2.2 V-551.4D

Abmessungen in mm

Bewegungsplattform in Referenzposition.

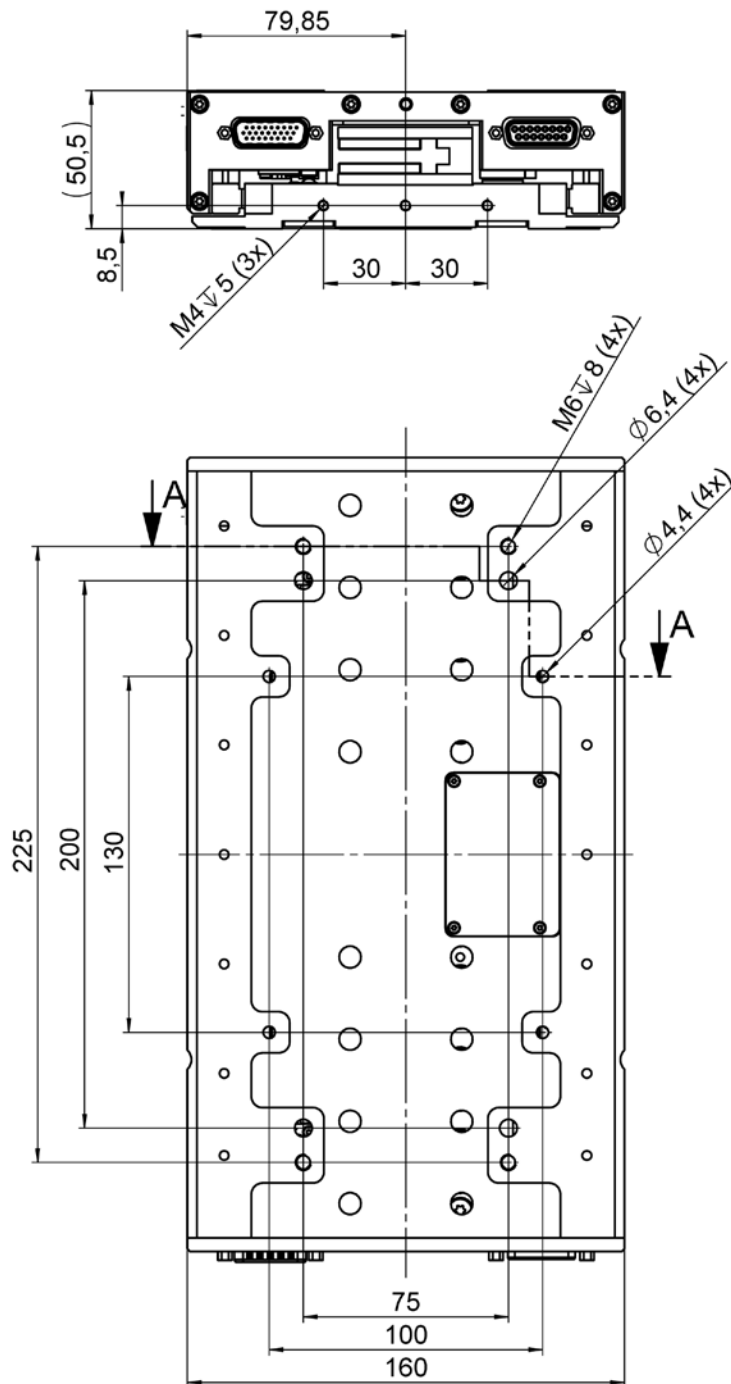


Abbildung 20: Abmessungen des V-551.4D: Seitenansicht und Unterseite

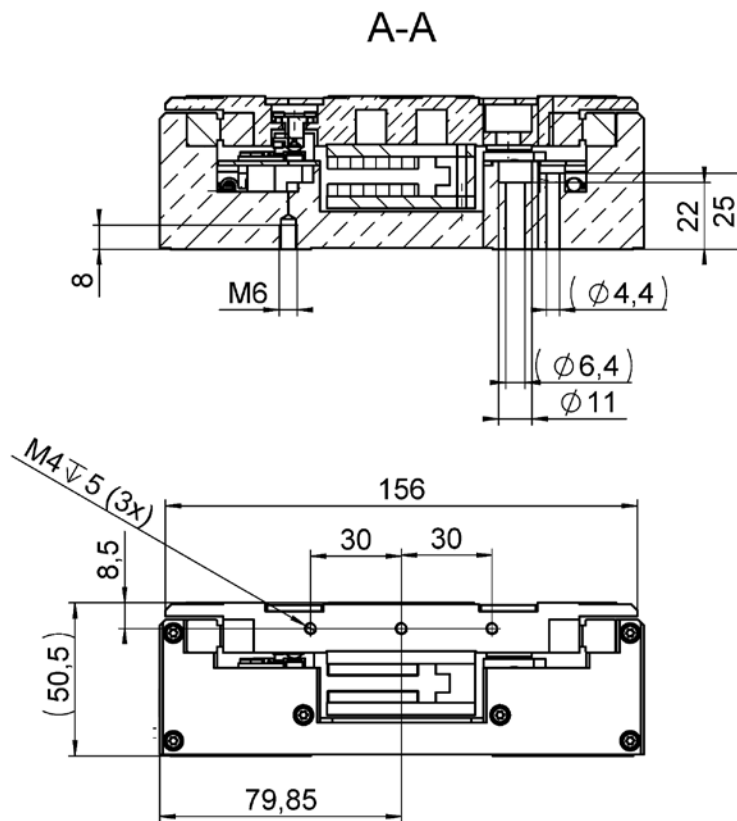


Abbildung 21: Abmessungen des V-551.4D: Schnitt A und Seitenansicht

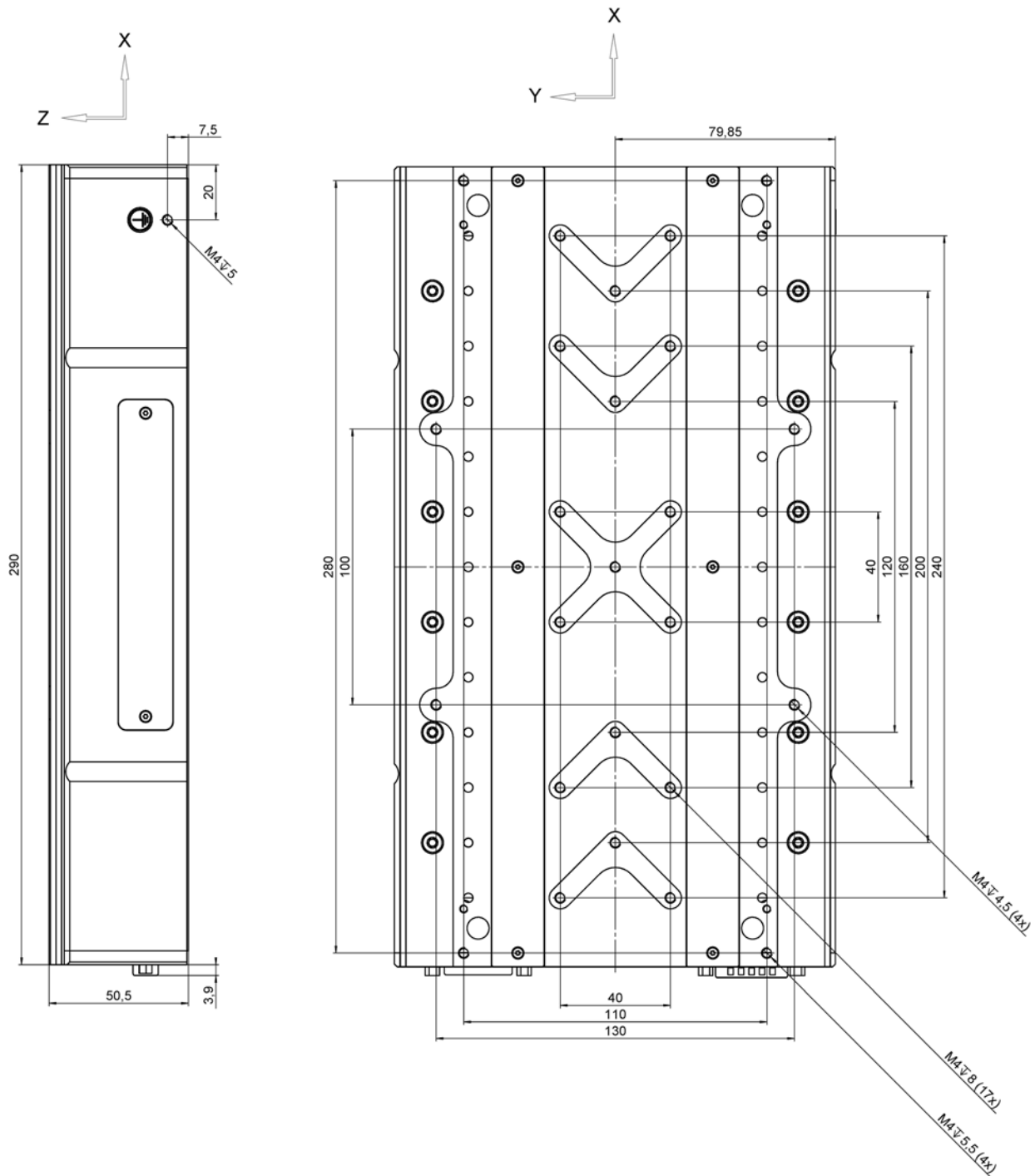


Abbildung 22: Abmessungen des V-551.4D: Seitenansicht und Draufsicht

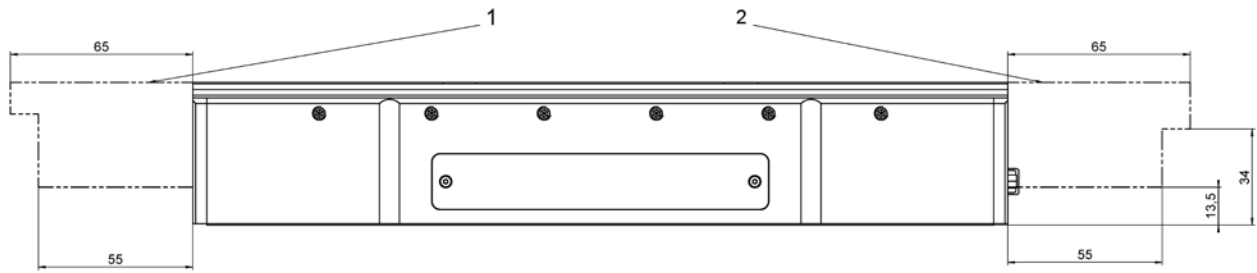


Abbildung 23: Positionierer in Referenzposition (mit durchgezogener Linie dargestellt)

Die strich-punktierte Linie zeigt die maximal ausgefahrene Bewegungsplattform

- 1 Maximale Auslenkung der Plattform am positiven Stellwegende
- 2 Maximale Auslenkung der Plattform am negativen Stellwegende

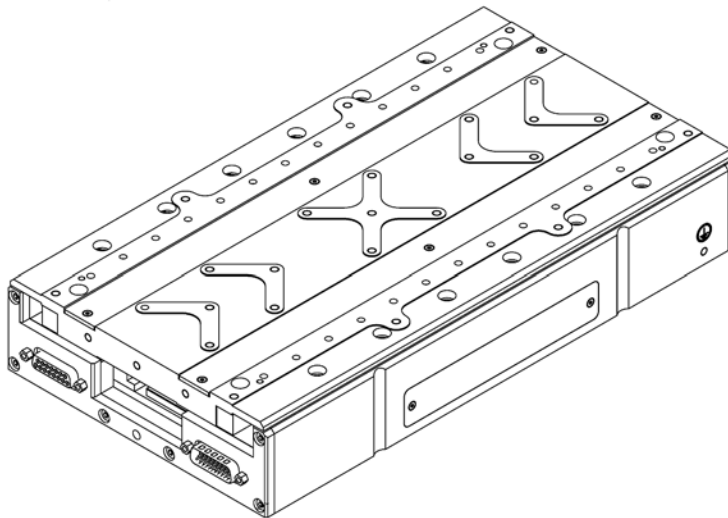


Abbildung 24: V-551.4D

10.2.3 V-551.7D

Abmessungen in mm

Bewegungsplattform in Referenzposition.

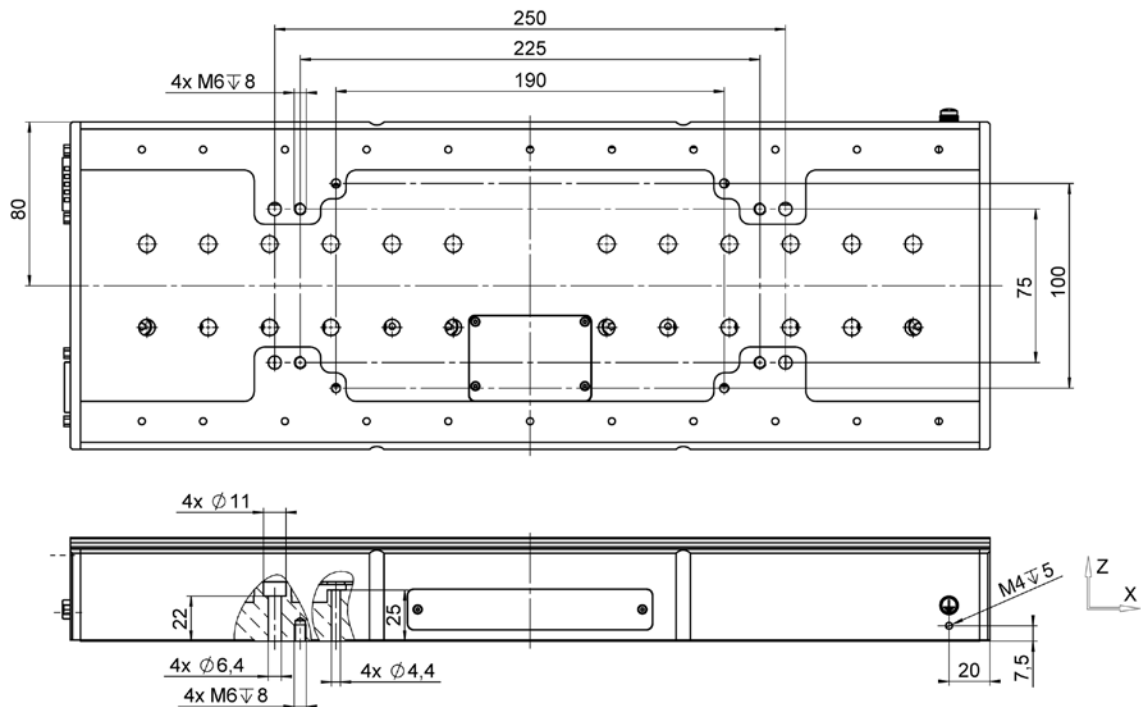


Abbildung 25: Abmessungen des V-551.7D: Unterseite und Seitenansicht

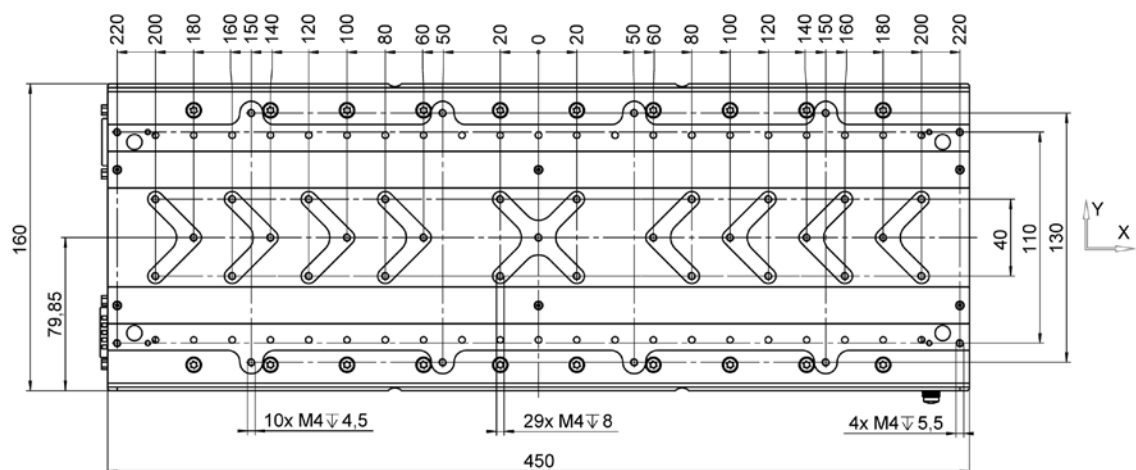


Abbildung 26: Abmessungen des V-551.7D: Draufsicht

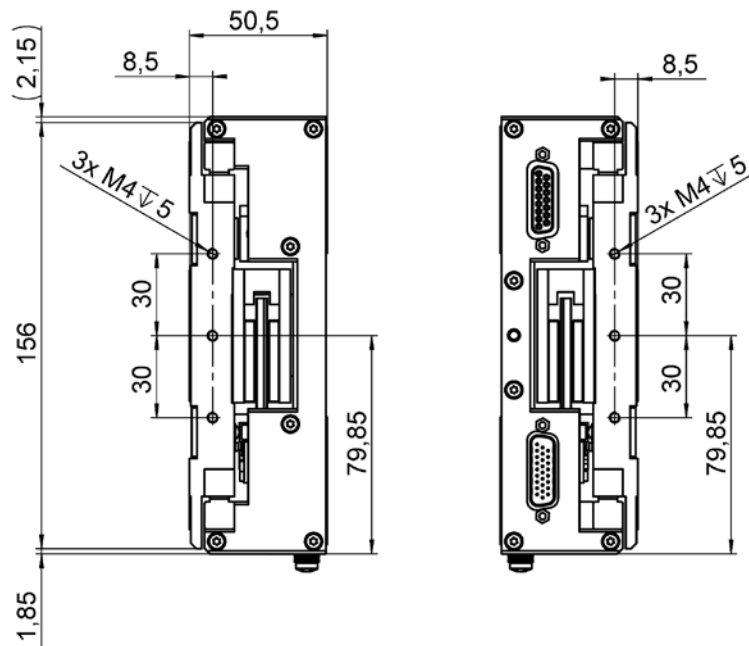


Abbildung 27: Abmessungen des V-551.7D: Seitenansichten

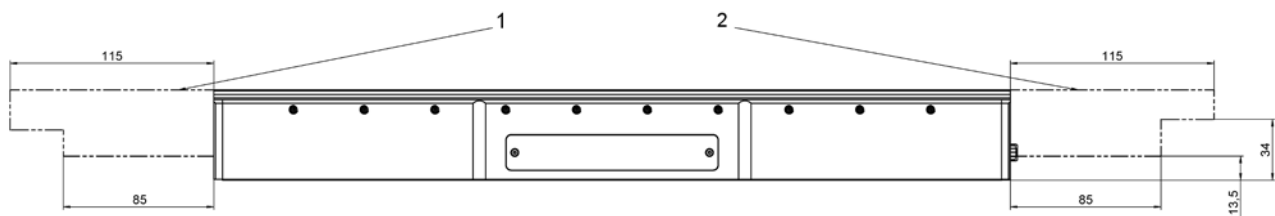


Abbildung 28: Positionierer in Referenzposition (mit durchgezogener Linie dargestellt)

Die strich-punktierte Linie zeigt die maximal ausgefahrene Bewegungsplattform

- 1 Maximale Auslenkung der Plattform am positiven Stellwegende
- 2 Maximale Auslenkung der Plattform am negativen Stellwegende

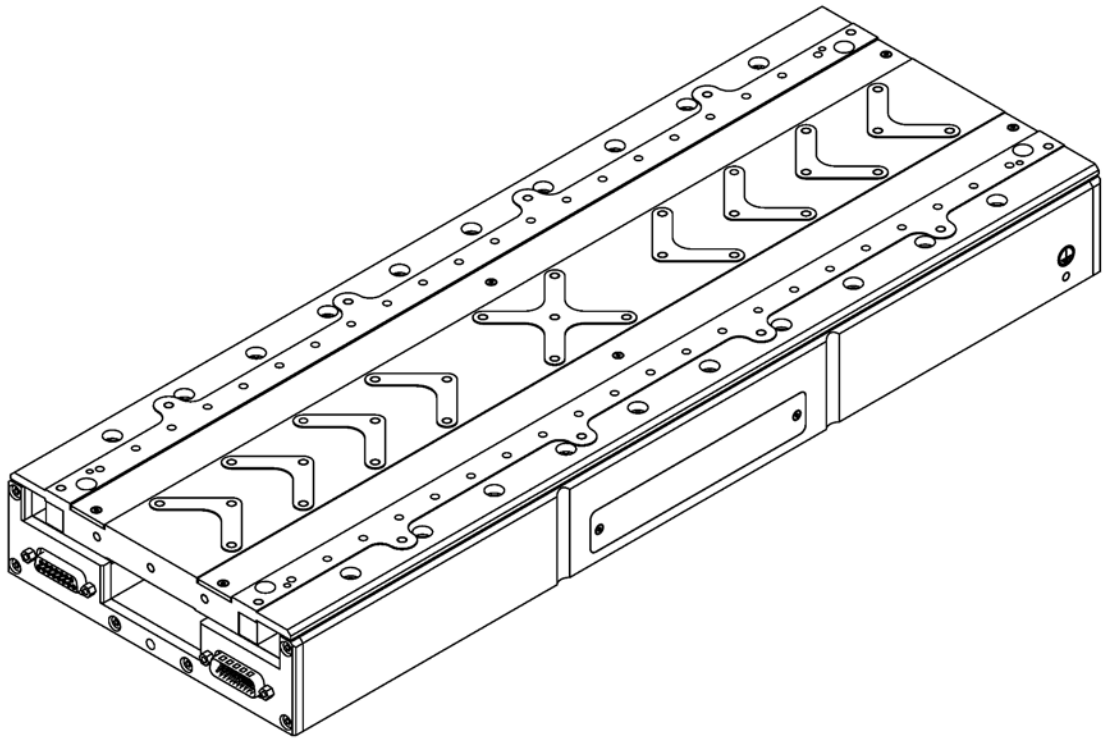


Abbildung 29: V-551.7D

10.2.4 Adapter V-551.AP1

Abmessungen in mm.

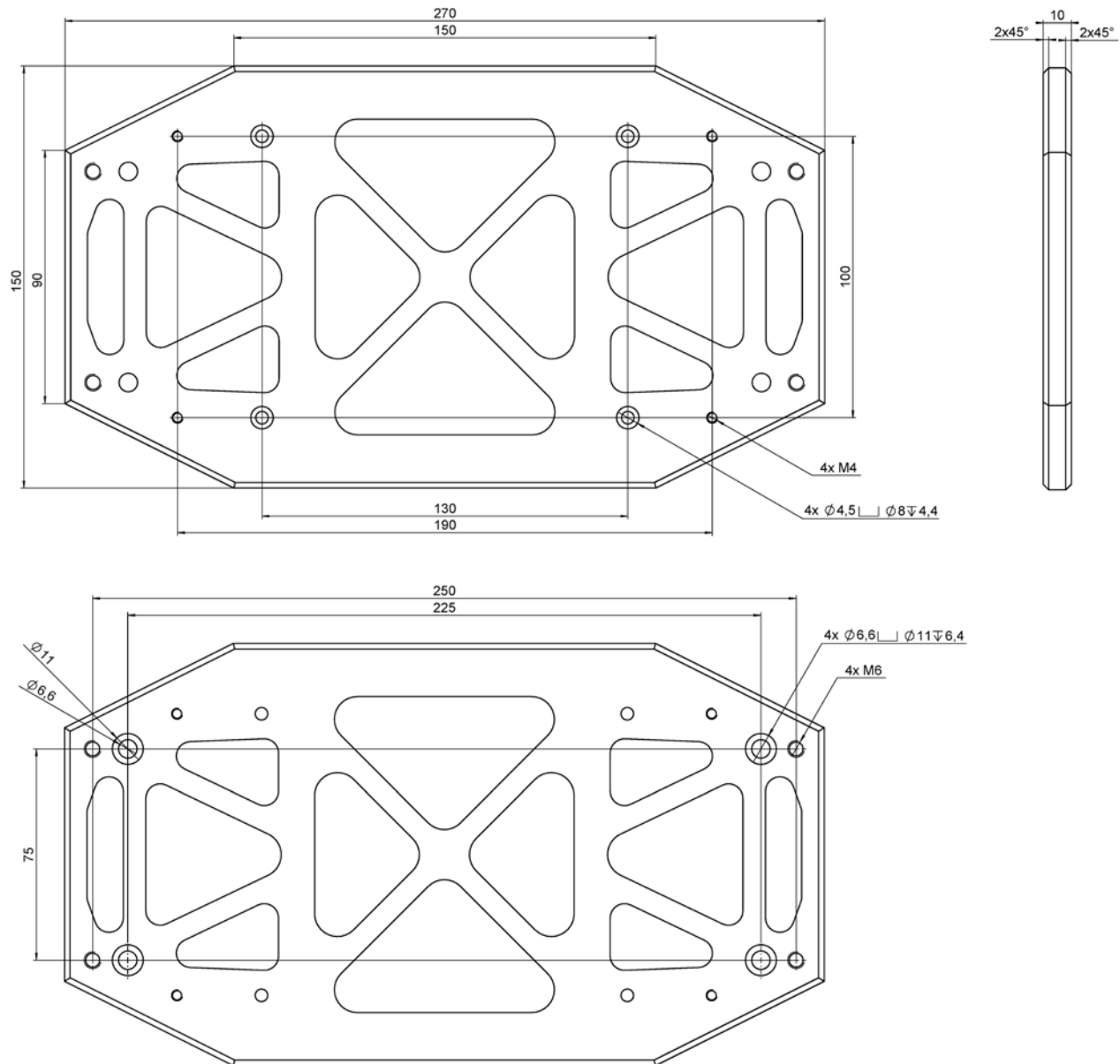


Abbildung 30: Adapter V-551.AP1

10.3 Pinbelegung

10.3.1 Sensor

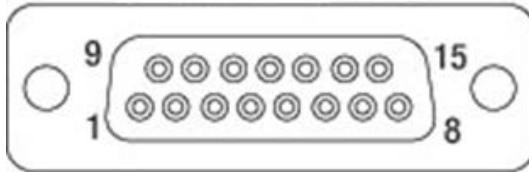


Abbildung 31: Buchse D-Sub 15 (f)

Pin	Funktion	Beschreibung
1	Vcc 5 V	Versorgungsspannung Encoder
2	AGND	Masse Encoder
3	SIN+	Encoder Sinus+
4	SIN-	Encoder Sinus-
5	GND	Masse Temperatursensor
6	COS+	Encoder Cosinus+
7	COS-	Encoder Cosinus-
8	N-Limit	Negativer Endschalter
9	PT100	PT100 Temperatursensor
10	REF+	Referenz+
11	Thermistor	Schutz vor Überhitzung
12	REF-	Referenz-
13	reserviert	
14	GND	Masse
15	P-Limit	Positiver Endschalter

10.3.2 Motor

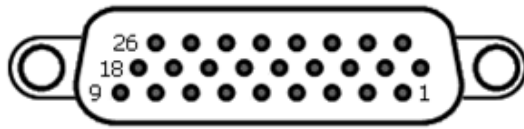


Abbildung 32: Stecker HD D-Sub 26 (m)

Pin	Funktion*	Beschreibung
1	Ph1	Phase 1
2	Ph1	Phase 1
3	Ph2	Phase 2
4	Ph2	Phase 2
5	Ph3	Phase 3
6	Ph3	Phase 3
7 - 24	-	-
25	GND	Masse
26	-	-

* Das Zeichen "-" zeigt an, dass der entsprechende Pin nicht belegt ist.

11 Altgerät entsorgen

Nach geltendem EU-Recht dürfen Elektrogeräte in den Mitgliedsstaaten der EU nicht über den kommunalen Restmüll entsorgt werden.

Entsorgen Sie das Altgerät unter Beachtung der internationalen, nationalen und regionalen Richtlinien.

Um der Produktverantwortung als Hersteller gerecht zu werden, übernimmt die Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG kostenfrei die umweltgerechte Entsorgung eines PI-Altgerätes, sofern es nach dem 13. August 2005 in Verkehr gebracht wurde.

Falls Sie ein solches Altgerät von PI besitzen, können Sie es versandkostenfrei an folgende Adresse senden:

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG
Auf der Römerstr. 1
D-76228 Karlsruhe



12 EU-Konformitätserklärung

Für den V-551 wurde eine EU-Konformitätserklärung gemäß den folgenden europäischen Richtlinien ausgestellt:

EMV-Richtlinie

RoHS-Richtlinie

Die zum Nachweis der Konformität zugrunde gelegten Normen sind nachfolgend aufgelistet.

EMV: EN 61326-1

Sicherheit: EN 61010-1

RoHS: EN 50581 oder EN IEC 63000

